

CONFERENCE PROCEEDINGS

การประชุมวิชาการระดับชาติ “มศว วิจัย” ครั้งที่ 13

จัดโดย

สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย ร่วมกับ เครือข่ายวิจัยประชาชื่น
เครือข่ายวิจัยเครือข่ายอุดมศึกษาภาคกลางตอนบน และสมาคมวิศวกรที่ปรึกษาเครื่องกล
และไฟฟ้าไทย

พิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนมีนาคม 2563

จัดพิมพ์โดย สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ลิขสิทธิ์เป็นของ สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ (02) 649-5000 ต่อ 11014 - 11019

โทรสาร (02) 259-1822

ออกแบบปก นายปกรณ์ แต่งเพียร

จัดทำเล่ม สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ISBN: 978-616-296-209-7

CONFERENCE PROCEEDINGS

การประชุมวิชาการระดับชาติ “มศว วิจัย” ครั้งที่ 13

จัดโดย สถาบันนุทศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย ร่วมกับ เครือข่ายวิจัยประชาชน
เครือข่ายวิจัยเครือข่ายอุดมศึกษากภาคกลางตอนบน และสมาคมวิศวกรที่ปรึกษาเครื่องกลและไฟฟ้าไทย

ที่ปรึกษา

อธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้อำนวยการสถาบันนุทศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บรรณาธิการ

อาจารย์ ดร.ชนาธิป สุ่มอิม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กองบรรณาธิการภายนอกมหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ ดร.เกียรติไกร आयวัฒน์

รองศาสตราจารย์ ดร.จารุวัตร เจริญสุข

รองศาสตราจารย์ ดร.จีรารัตน แสงเพชร

รองศาสตราจารย์ ดร.นิรัช สุตสังข์

รองศาสตราจารย์ ดร.นิชนันท์ ธรรมารณนท์

รองศาสตราจารย์ ดร.ประทีป ดั่งแคว

รองศาสตราจารย์ ดร.พรพิมล ม่วงไทย

รองศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ น้อยวังคลัง

รองศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี อนุพันธ์พิศิษฐ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ ดวงมาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทนา คชประเสริฐ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์ ทองตัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดำรง พัฒนาวัฒนากุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิทร แสงพิรุณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล ชีระรังสิกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนาดล คงสมบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ คุณนารักษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุวรรณ เทิร์นโบล์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประทับใจ สุวรรณชาติ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ ธิยะมงคล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรียา กิจเจริญ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้าราชการเกษียณ

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ข้าราชการเกษียณ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะดนตรีและการแสดง มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา สุวรรณศรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร อุดอ้าย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิธิตา พัฒนอิสสรานุกูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริประภา เปรมเจริญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สยาม จวงประโคน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิงห์โต สุกุลเขมฤทัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ สุขนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถพล อ่ำทอง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรวรีย์ อิงคเดชะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัศรเดช ศิริพร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ทองกู่เกียรติกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกพลณัฐ ญัฐพัชร์นันท์

อาจารย์ ดร.กษิติศ พนมสุวรรณ

อาจารย์ ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ

อาจารย์ ดร.จตุพร สุทธิวงษ์

อาจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สุทธาสุประดิษฐ์

อาจารย์ ดร.ชนะรัชต์ อนุกุล

อาจารย์ ดร.เบญญาทิพย์ สุภกะลิน

อาจารย์ ดร.ประชุม คำพุ่ม

อาจารย์ ดร.ภัทรภร ชัยประเสริฐ

อาจารย์ ดร.กฤษณา เรืองชีวิน

อาจารย์ ดร.รสา สุนทรายุทธ

อาจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะววรรณะ

อาจารย์ ดร.วิวิชชุดา เดชรักษา

อาจารย์ ดร.อภิราตี จันทร์แสง

อาจารย์ ดร.เอมอร ประจวบมอญ

กองบรรณาธิการภายในมหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญาดา อนุวงศ์

รองศาสตราจารย์ ดร.กัณวีรัช พลูปราชญ์

รองศาสตราจารย์ ดร.จันจิรา จัปศิลป์

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล

รองศาสตราจารย์ ดร.น้ำฝน คูเจริญไพศาล

คณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะดนตรีและการแสดง มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะเภสัชศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.มานพ วิสุทธิแพทย์	คณะศิลปกรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.รมิดา วัฒนโภาสสิน	คณะแพทยศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ศิวาพร ลงยันต์	คณะวิทยาศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สกล วรเจริญศรี	คณะศึกษาศาสตร์
รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสมลักษณ์ จึงสมาน	คณะแพทยศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ทพ.สรสัณฑ์ รังสิยานนท์	คณะทันตแพทยศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา เรืองจรรยา	คณะมนุษยศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สุนิตย์ สุขสำราญ	คณะวิทยาศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรา วัฒนพิทยกุล	คณะแพทยศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ พริ้งสุลกะ	คณะวิทยาศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.อังศินันท์ อินทรกำแหง	สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร วิบูลพัฒนาวงศ์	คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลชัย ชะเอม	คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย สุชาติโนบล	คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกียรติชัย รักษาชาติ	คณะวิศวกรรมศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ	คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงศรี	คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาศุภร์ จันประเสริฐ	สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพญ.ดร.ณปภา เอี่ยมจิรกุล	คณะทันตแพทยศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงพล ต่อนี้	คณะพลศึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ พงษ์หิรัญ	คณะวิทยาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทพิกา รอดสการ	คณะศิลปกรรมศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำคุณ ศรีสนิท	คณะวิศวกรรมศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพญ.ปิยะนารถ เอกวรพจน์	คณะทันตแพทยศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ดวงจันทร์	คณะเภสัชศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชามัก ศรียาภัย	คณะวิทยาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศุทธวรรณ สิรินิลกุล	คณะวิทยาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพงศ์ อุดมศิลป์	คณะมนุษยศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุวัฒน์ ศิริพงศ์	คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาลัย ทวีโชติภักดิ์	คณะแพทยศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชพันธ์ุ์ เขยจิตร	คณะเศรษฐศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองวรินทร์ สราญรักษ์สกุล	คณะวิทยาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองเดช ศิริกิจ	สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงลัดดา ฤกษ์สุภผล	คณะแพทยศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรชัย วิริยะสุทวิวงศ์	คณะวิศวกรรมศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ ประดิษฐ์อาชีพ	คณะแพทยศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา	คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ สัจจพิบูล	คณะศึกษาศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หทัยรัตน์ บุญโยปัทม์ภัก	คณะสังคมศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอุมา เจริญสุข	คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุศิษฐ์ ทองน้ำ	คณะวิทยาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.อรุณวรรณ หล้าอุบล	คณะทันตแพทยศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัศรา ประเสริฐสิน	สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อิสริย์ กานต์เรืองศิริ	คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม
อาจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์	คณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ ดร.กัมปนาท บริบูรณ์	คณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ ดร.กัลยกิตต์ กิระอังกูร	คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม
อาจารย์ ดร.กัลยา แซ่อั้ง	คณะสังคมศาสตร์
อาจารย์ ดร.ขวัญ เพี้ยชัย	คณะวิทยาศาสตร์
อาจารย์ ดร.จิตตินาถ รัตนมุง	คณะวิทยาศาสตร์
อาจารย์ ดร.แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์	คณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ ดร.ชาติรส การะเวก	คณะวิทยาศาสตร์
อาจารย์ ดร.ชมลา บุญกาญจน์	คณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ ดร.ณภัทร โพธิ์วัน	คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
อาจารย์ ดร.ธนภูมิ อติเวทิน	คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม
อาจารย์ ดร.ธีรศักดิ์ ฉลาดการณ์	คณะวิทยาศาสตร์
อาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์	คณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ ดร.นิพาดา ไตรรัตน์	คณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ ดร.นิสรา สิริสุนทร	คณะวิทยาศาสตร์
อาจารย์ ดร.เพชรรัตน์ จินต์นุพงศ์	คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม
อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร	คณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ ดร.รัชนีย์ญา กลิ่นน้ำหอม	คณะมนุษยศาสตร์
อาจารย์ ดร.รุ่งทิพา แยมรุ่ง	คณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ ดร.วสันต์ สกุลกิจกาญจน์	คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม
อาจารย์ ดร.วรินทร์ โพนน้อย	คณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ ดร.วรินทร์ไพ รุ่งเรืองจิตต์	คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม
อาจารย์ ดร.สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์	คณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ ดร.สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก	คณะวิทยาศาสตร์
อาจารย์ ดร.สันติ เต็มประเสริฐสกุล	คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม
อาจารย์ ดร.สิทธิพงศ์ วงศ์ไชยสุวรรณ	วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์
อาจารย์ ดร.สุกัญญา อินทรภักดิ์	คณะวิทยาศาสตร์
อาจารย์ ดร.สุนทรตรี นิ่มเนติพันธ์	คณะพลศึกษา
อาจารย์ ดร.อนงค์ ชาญสกุล	คณะพลศึกษา
อาจารย์ ดร.อังสุมาลิน จำนงขอบ	คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
อาจารย์ ดร.อาทิตย์ โพธิ์ศรีทอง	คณะศึกษาศาสตร์

สารอธิการบดี

ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนในกระแสโลก มาปรับใช้ในกระบวนการวางแผนพัฒนาประเทศ แนวทางการพัฒนาประเทศภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ปรับเปลี่ยนทิศทางไปสู่ความยั่งยืนมากขึ้น โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่สมดุล ทั้งด้านคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งสู่เป้าหมาย “การพัฒนาที่ยั่งยืนและความอยู่ดีมีสุขของคนไทยทุกคน” นอกจากนี้นโยบายของประเทศ ได้กำหนดให้การพัฒนาที่ยั่งยืนเป็น “วาระแห่งชาติ” ที่ทุกภาคส่วนของสังคมไทยจะต้องมีบทบาท ร่วมกัน เพื่อเป็นกลไกระดับชาติในการผลักดันนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศให้บังเกิดผลในทางปฏิบัติ

“Research Transformation: การเพิ่มพลังความคิดสร้างสรรค์ให้งานวิจัย” ความคิดสร้างสรรค์ เป็นหนึ่งในความสามารถที่พิเศษของมนุษย์ สิ่งนี้เป็นพฤติกรรมที่มีคุณค่า ก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ถึงแม้ว่า สำหรับคนส่วนใหญ่สิ่งนี้ดูเป็นเรื่องที่ยาก แต่ทว่าบางคนกลับสร้างสรรค์นวัตกรรมให้เกิดขึ้นได้อย่างง่ายดาย การสร้างจินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ไม่สามารถสอนกันได้ แต่สามารถกระตุ้นด้วยวิธีการต่างๆ และจะช่วยให้คนเราได้ค้นพบศักยภาพนี้ในตัวเอง สิ่งสำคัญประการหนึ่งในการกระตุ้นพลังความคิดสร้างสรรค์ คือ สมาธิ โดยการนั่งสมาธิทำให้จิตใจสงบ มีความจดจ่อ และแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสร้างพลังจินตนาการ เข้าใกล้การเป็นคนที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสรรค์สร้างนวัตกรรม ด้วยงานวิจัย เพื่อพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

การประชุมวิชาการระดับชาติ “มศว วิจัย” ครั้งที่ 13 นี้ จึงเป็นเวทีในการพัฒนาวิชาการโดยเปิดโอกาสให้คณาจารย์ นักวิจัย นิสิต นักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เข้ามาร่วมนำเสนอผลงานทางวิชาการที่ผ่านกระบวนการวิจัย ร่วมแลกเปลี่ยนและระดมความคิดเห็น สร้างสรรค์บรรยากาศทางวิชาการ และเสริมสร้างความแข็งแกร่งของการสร้างองค์ความรู้ที่ผ่านการค้นคว้าวิจัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเผยแพร่ความรู้จากบุคลากรที่เป็นมันสมองของชาติ โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าความรู้ทั้งหลายเหล่านี้จะสามารถพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้อย่างยั่งยืน สร้างความอยู่ดีมีสุขให้คนไทย

ขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ร่วมแรงร่วมใจกันจัดงาน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่ากิจกรรมทางวิชาการที่จัดขึ้น จะเป็นบทบาทสำคัญอย่างหนึ่งของมหาวิทยาลัย ที่จะใช้พัฒนาและเติมเต็มองค์ความรู้ทางวิชาการ แก่บุคลากรให้มีคุณภาพและมีคุณธรรมเป็นประโยชน์แก่สังคมและประเทศชาติสมดังปณิธานของมหาวิทยาลัย “ประชาคมวิชาการแห่งผู้มีความรู้ประดุจนักปราชญ์ และมีความประพฤติประดุจผู้ทรงศีล สมฐานะของผู้นำทางปัญญา”

ด้วยความปรารถนาดีและขอบคุณ



รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวิฒนกุล
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สารผู้อำนวยการสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย

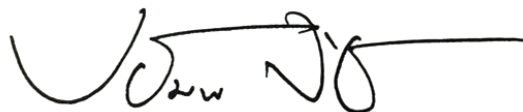
จากนโยบายของประเทศที่ต้องการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยการเพิ่มมูลค่า (Value-based economy) แนวคิด Thailand 4.0 การพัฒนาที่ยั่งยืนจำเป็นต้องดำเนินการอย่างเป็นองค์รวม เพื่อสร้างสมดุลให้เกิดขึ้นใน 3 มิติ ทั้งมิติด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มิติด้านเศรษฐกิจ และมิติด้านสังคม สำหรับทิศทางการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ จำเป็นต้องสร้างความชัดเจนทั้งด้านกรอบแนวคิด แนวทางและยุทธศาสตร์การพัฒนาให้เห็นพ้องร่วมกันในสังคมไทย ในอันที่จะนำไปสู่การพัฒนา มีความชัดเจนเป็นที่ยอมรับร่วมกันของทุกภาคส่วน โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่ง คือการปฏิรูปสถาบันอุดมศึกษา หน่วยวิทยาศาสตร์ การวิจัยและนวัตกรรม

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จัดตั้งขึ้นโดยวางเป้าหมายให้เป็น “กระทรวงแห่งโอกาส กระทรวงแห่งปัญญาและกระทรวงแห่งอนาคต” เพื่อมุ่งสู่การขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงไปสู่ศตวรรษที่ 21 ตอบโจทย์การพัฒนาประเทศ 4 ด้านคือ ความอยู่ดีกินดี มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีสิ่งแวดล้อมที่ดี และใช้ศักยภาพคนอย่างเต็มที่ โดยการขับเคลื่อนองค์ความรู้ งานวิจัย วิทยาศาสตร์ และนวัตกรรม จะขับเคลื่อนผ่าน 4 Platform ได้แก่ Platform 1) การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ Platform 2) การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม Platform 3) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และ Platform 4) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ เพื่อตอบโจทย์ความท้าทายทางสังคม รวมทั้งส่งเสริมการวิจัยชั้นแนวหน้า การวิจัยทางสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ และการวิจัยพื้นฐานที่ประเทศไทยมีศักยภาพ อันเป็นเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้จัดการประชุมวิชาการนี้เพื่อเป็นเวทีทางการวิจัย สำหรับคณาจารย์ นักวิจัย บุคลากร นิสิตทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ได้นำเสนอผลงานการวิจัยและเกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ใหม่ ที่ได้จากประสบการณ์ อันหลากหลายของผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาต่างๆ และนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงสังคมได้อย่างแท้จริง

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ได้ร่วมพิจารณาผลงานวิจัยสำหรับการนำเสนอทั้งภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์ ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลที่เกิดจากการประชุมในครั้งนี้ จะช่วยเสริมสร้างการพัฒนามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการและการวิจัยทั้งในระดับชาติและนานาชาติต่อไป ดังวิสัยทัศน์ “มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นองค์กรชั้นนำแห่งการเรียนรู้ วิจัยบนฐานการศึกษา และคุณธรรมมุ่งสร้างสรรค์นวัตกรรมสู่สากล”

ด้วยความขอบคุณ



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมทัศน์ จิระเดชะ
ผู้อำนวยการสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย

บทบรรณาธิการ

จากกระแส “ประเทศไทย 4.0 หรือ Thailand 4.0” ซึ่งมีประเด็นสำคัญมุ่งเน้นไปที่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม ด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี ส่งผลให้การดำเนินธุรกิจขององค์กรต่างๆ กำลังเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางดังกล่าว ประเด็นเกี่ยวกับนวัตกรรมจึงถือเป็นกลยุทธ์สำคัญที่องค์กรนำมาใช้พัฒนาเพื่อผลักดันให้เกิดการสร้างสรรคสรพสิ่งใหม่เพิ่มมูลค่าและสร้างความพึงพอใจให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

โมเดลเศรษฐกิจใหม่ชื่อ “BCG Model” ภายใต้ความคาดหวังว่า โมเดลนี้จะเป็นสิ่งที่จะทำให้ “Thailand 4.0” เป็นรูปธรรมได้จริง สามารถตอบโจทย์การพัฒนาอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นโมเดลสู่การพัฒนา ด้วยการพัฒนา 3 เศรษฐกิจที่สำคัญ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไปพร้อมๆ กัน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนประเทศไทยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนอย่างเป็นรูปธรรม

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ปรับองค์กรให้เท่าทันกับความท้าทายของกระแสโลก โดยการเพิ่มบทบาทของมหาวิทยาลัยในการสร้างความตระหนัก สร้างความตื่นตัว การกำหนดโจทย์วิจัยให้สอดคล้องกับนโยบายของประเทศ การบ่มเพาะวิสาหกิจเริ่มต้น การบริหารจัดการนวัตกรรม ตลอดจนการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี ผลักดันให้มหาวิทยาลัยเป็นแหล่งสร้างสรรค์ความคิดและนวัตกรรม ซึ่งเป็นรากฐานในการพัฒนาปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

การประชุมวิชาการ “มศว วิจัย” ครั้งที่ 13 นี้ เป็นความร่วมมือการบูรณาการองค์ความรู้ที่มีความลุ่มลึกจากสาขาวิชาชีพต่างๆ เช่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์สุขภาพ การศึกษา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ซึ่งได้รับความสนใจจากคณาจารย์ นักวิจัย นิสิต และบุคลากรในแวดวงวิชาการและวิจัยทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย มีจำนวนผลงานวิจัยที่ส่งพิจารณาคัดเลือกโดยผู้ทรงคุณวุฒิมากกว่า 200 ผลงาน มีการนำเสนอบทความวิจัยประเภทบรรยายและโปสเตอร์ และส่วนของการจัดแสดงเพื่อนำเสนอผลิตภัณฑ์นวัตกรรม ที่มีคุณภาพ

ในนามของบรรณาธิการ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้เกียรติสละเวลา ในการพิจารณาถ้อยแถลงของคุณภาพผลงานวิจัย ขอขอบคุณบุคลากรสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย และผู้มีส่วนร่วมทุกท่านที่จัดการประชุมครั้งนี้ ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการวิจัย จะช่วยสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิชาการและวิจัย เพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและสังคมไปในทิศทางที่ดีขึ้นต่อไป

ด้วยความภาคภูมิใจ



ดร.ธนาธิป สุ่มอิม

บรรณาธิการ

กำหนดการ
การประชุมวิชาการระดับชาติ “มศว วิจัย” ครั้งที่ 13
(The 13th Srinakharinwirot University Research Conference)

วันที่ 25 - 26 มีนาคม 2563

ณ หอดนตรีและการแสดงอโศกมนตรี 2 ชั้น 4 ณ อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ

.....

วันที่ 25 มีนาคม 2563

08.30 – 09.00 น. ลงทะเบียน

ณ ชั้น อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี

09.00 – 09.30 น. พิธีเปิด

ณ หอดนตรีและการแสดงอโศกมนตรี 2 ชั้น 4

โดย รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กล่าวรายงาน

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมทัศน์ จิระเดชะ
ผู้อำนวยการสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย

พิธีมอบโล่

เชิดชูเกียรตินักวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

09.30 – 11.30 น.

บรรยาย หัวข้อ “Research Transformation : เพิ่มพลังความคิดสร้างสรรค์ให้งานวิจัย”

โดย คุณแดน ศรีมณี

Global Brand Lead จากบริษัท LINE ประเทศไทย จำกัด

(พร้อมรับประทานอาหารว่าง)

กำหนดการประชุมวิชาการระดับชาติ “มศว วิจัย” ครั้งที่ 13
วันที่ 25-26 มีนาคม 2563

ณ อาคารนวัตกรรมการศึกษา ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพฯ

.....
วันที่ 26 มีนาคม 2563

08.30 – 09.00 น. ลงทะเบียน

ณ บริเวณโถง ชั้น 1 อาคารนวัตกรรมการศึกษา ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี

09.00 – 14.40 น. นำเสนอผลงานวิจัย แบบบรรยาย ณ อาคารนวัตกรรมการศึกษา ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี

ห้องนำเสนอ A

ห้องนำเสนอ B

ห้องนำเสนอ C

ห้องนำเสนอ D

10.30 – 12.00 น. นำเสนอผลงานวิจัย แบบโปสเตอร์ ณ อาคารนวัตกรรมการศึกษา ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี

บริเวณห้องประชุม ชั้น 19

10.40 – 11.00 น. รับประทานอาหารว่าง บริเวณหน้าห้องนำเสนอ

12.00 – 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน ณ ชั้น 1 อาคารนวัตกรรมการศึกษา ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี

14.00 – 14.20 น. รับประทานอาหารว่าง บริเวณหน้าห้องนำเสนอ

-
- หมายเหตุ:**
1. ผู้นำเสนอบทความแบบโปสเตอร์ สามารถติดตั้งโปสเตอร์ที่ ชั้น 19 ณ อาคารนวัตกรรมการศึกษา ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี
 - นำเสนอวันที่ 25 มีนาคม 2563 (รอบเช้า) สามารถติดตั้งโปสเตอร์ ในวันที่ 24 มีนาคม 2563 เวลา 08.00 – 09.00 น. เก็บโปสเตอร์ เวลา 11.00 – 11.30 น.
 - นำเสนอวันที่ 26 มีนาคม 2563 (รอบบ่าย) สามารถติดตั้งโปสเตอร์ ในวันที่ 25 มีนาคม 2563 เวลา 11.30 – 12.30 น. เก็บโปสเตอร์ เวลา 14.30 – 15.00 น.
 2. ผู้นำเสนอบทความแบบบรรยาย สามารถลงไฟล์นำเสนอที่ ชั้น 20 ณ อาคารนวัตกรรมการศึกษา ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี
 - วันที่ 25 มีนาคม 2563 เวลา 11.30 น.
 - วันที่ 26 มีนาคม 2563 เวลา 08.30 น.
 3. กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม

กำหนดการ

การนำเสนอภาคบรรยาย

กำหนดการนำเสนอภาคบรรยาย

เวลา	วันพุธที่ 25 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : การศึกษา ห้องนำเสนอ A ชั้น 11 ห้องบรรยายบัวศรี อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี	
13.00 – 13.20 น.	SWURES13-004	การใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 <i>วัชรวิยา เดชาสิทธิ์ หทัยรัตน์ ทองโสภาก และน้ำฝน คุณเจริญไพศาล</i>
13.20 – 13.40 น.	SWURES13-018	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ <i>กัณฑ์กมล วิทย์ สาริศาน นรงค์ธรรม และน้ำฝน คุณเจริญไพศาล</i>
13.40 – 14.00 น.	SWURES13-101	ศึกษาปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะ ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน <i>สุรศักดิ์ สวัสดิ์รักษกุล และชัยพล ชงชัยสุรชต์กุล</i>
14.00 – 14.20 น.	SWURES13-137	การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 <i>ปัทมา ภู่อวาสดี</i>
14.20 – 14.40 น.	รับประทานอาหารว่าง	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพุธที่ 25 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ห้องนำเสนอ B ชั้น 12 ห้องประชุม ดร.สุนทร แก้วลาย อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
13.00 – 13.20 น.	SWURES13-064	<p>สมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย <i>เจษฎา รongเมือง</i></p>
13.20 – 13.40 น.	SWURES13-066	<p>การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศและวัฏจักรธุรกิจของกลุ่มประเทศ CLMV <i>สุรัสวดี แคนยุกต์</i></p>
13.40 – 14.00 น.	SWURES13-069	<p>โครงการ การศึกษาพฤติกรรมการเข้าร่วมโครงการพักชำระหนี้ข้าวปี 2559 ของเกษตรกรที่เป็นหนี้ NPLs ในจังหวัด สุรินทร์ นครสวรรค์ และพัทลุง <i>ศุภโชค จันติมา กุณิสรา เทิดไพโรจน์ ธีรภัทร์วีร์ ศุภสินสิริวัฒนา และวิภาดา ผาพันธ์</i></p>
14.00 – 14.20 น.	SWURES13-077	<p>ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดการณ์ทางการเงินที่มีผลต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย <i>ลกัส แจ่มแจ่ม และบัณฑิต ชัยวิษณุชาติ</i></p>
14.20 – 14.40 น.	รับประทานอาหารว่าง	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพุธที่ 25 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ห้องนำเสนอ C ชั้น 12 ห้องประชุมทางไกล 1 อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
13.00 – 13.20 น.	SWURES13-032	การประเมินโครงสร้างด้านทานแรงแผ่นดินไหวด้วยวิธี สถิติไม่เชิงเส้น: กรณีศึกษาอาคารเรียน 4 ชั้น <i>ณัฐฤกษ์ อักษรณรงค์ และศุภชัย สินถาวร</i>
13.20 – 13.40 น.	SWURES13-043	คุณสมบัติของมอร์ตาร์ซ่อมแซมและความเข้ากันได้ของการ ซ่อมแซมพื้นผิวคอนกรีต <i>ภัทรพล ไพจิตรวิจารณ์ และศุภชัย สินถาวร</i>
13.40 – 14.00 น.	SWURES13-158	การประเมินดินบวมตัวในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว <i>อัฐสิทธิ์ ศิริวิฑราภรณ์ ชัยศิริ วัฒนชาบุญณรงค์ และเอกรินทร์ เหลืองวิลัย</i>
14.00 – 14.20 น.	SWURES13-192	การศึกษาสมรรถนะและมลพิษของเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ที่ทำงานร่วมกับแก๊สซีพีเออร์เบิร์นเนอร์ <i>ก่าพล ถาวร ภาคภูมิ ศรีธรรมรัตน์ และสมมาศ แก้วล้วน</i>
14.20 – 14.40 น.	รับประทานอาหารว่าง	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพุธที่ 25 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : วิทยาศาสตร์สุขภาพ ห้องนำเสนอ D ชั้น 20 ห้องประชุมสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
13.00 – 13.20 น.	SWURES13-036	ผลของความหนาเซอร์โคเนียและวัสดุที่ใช้ทำหลักยึดรากเทียมต่อสีของครอบฟันเซอร์โคเนีย <i>มาหิตา วุ และชูชัย อนันต์มานะ</i>
13.20 – 13.40 น.	SWURES13-038	การศึกษาการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานคร <i>พนิตา ภูมามอบ นงศ์คราญ เรืองไม่ ปัทมา ปานธรรม พีรยา สุขผล วันเฉลิม เวพูนารักษ์ สไบทิพย์ บุญสืบ อัญธิสา แก้วหยด และชวภณ สารข้าวคำ</i>
13.40 – 14.00 น.	SWURES13-079	ความสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี <i>ยุภาวดี ทาสะโก สุพัฒนา ศักดิษฐานนท์ และพุลสุข ศิริพูล</i>
14.00 – 14.20 น.	SWURES13-198	ความหลากหลายชนิดและการกระจายพันธุ์ของหอยน้ำจืดฝาดเดียวในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ <i>สิทธิชัย ชูณห์ขจร พงศ์พิสิษฐ์ รุ่งเรืองเดชะวัฒนา สุรัตน์ ชื่นรัมย์ ศุภกร สุดเลิศ สุชีรา บุญโชติหิรัญ และธนิศ ศิริบุญ</i>
14.20 – 14.40 น.	รับประทานอาหารว่าง	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพุธที่ 25 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : การศึกษา ห้องนำเสนอ A ชั้น 11 ห้องบรรยายบัวศรี อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
14.40 – 15.00 น.	SWURES13-006	<p>การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาไทยตามบริบทการศึกษาไทยแลนด์ 4.0</p> <p><i>สมิทธิรักษ์ จันทรักษ์ และเศรษฐา เมธีปราชญ์วงูร</i></p>
15.00 – 15.20 น.	SWURES13-015	<p>การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติงานโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5</p> <p><i>หฤมล มังสา</i></p>
15.20 – 15.40 น.	SWURES13-112	<p>การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนออนไลน์ Google Classroom สำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี</p> <p><i>สุนันทา ศรีศิริ และสุนันทา มนัสมงคล</i></p>
15.40 – 16.00 น.		

เวลา	วันพุธที่ 25 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ห้องนำเสนอ B ชั้น 12 ห้องประชุม ดร.สุนทร แก้วลาย อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี	
14.40 – 15.00 น.	SWURES13-105	เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันท์ ขำวิไล หทัยธรรมา ลิมหลัก
15.00 – 15.20 น.	SWURES13-106	การศึกษาหลักและวิธีการดำเนินงานของซอดังและซอด้ กฤษฎา ชูดี สารีศา ประทีปช่วง และดุษฎี มีป้อม
15.20 – 15.40 น.	SWURES13-110	แนวทางการสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐานของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) ลภัสรดา ไววิลา และนัญญิกา สุนทรธรรณผล
15.40 – 16.00 น.	SWURES13-116	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่อง การตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียน เซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร พัชรภรณ์ แพทย์เกาะ และสิชฌน์เศก ย่านเดิม

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพุธที่ 25 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ห้องนำเสนอ C ชั้น 12 ห้องประชุมทางไกล 1 อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
14.40 – 15.00 น.	SWURES13-037	<p>การศึกษาเชิงตัวเลขของสมการแวนเดอร์โพลต์ดัดแปลง ในวงจรไฟฟ้า ณัฐพล โชติศรีสุภรณ์ สุพจน์ มุศิริ และจูเลียน พอลเตอร์</p>
15.00 – 15.20 น.	SWURES13-133	<p>การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยวิธี Adaptive DEASort กชพร จันทร์ชูชื่น ฐนินิญาณ์ วรินคุณานกรณ์ วีรยา โยงรัมย์ และศิริประภา มโนมัยย์</p>
15.20 – 15.40 น.	SWURES13-134	<p>การพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจโดยใช้ตัวแบบอาร์มา และอาร์พีมา กัณฑ์พัฒน์ กุลพันธ์ธนบูรณ์ นิพาภรณ์ มลาศรี วสุธร ททรัพย์ไพฑูรย์ ชนาพันธุ์ ชนาเนตร และยุพาภรณ์ อารีพงษ์</p>
15.40 – 16.00 น.	SWURES13-138	<p>ค่าความยาวรันเฉลี่ยโดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลขสำหรับ แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงสมมาตรและไม่สมมาตร เพชรรัตน์ พูลพิพัฒน์ สุวิมล พันธุ์แย้ม และยุพาภรณ์ อารีพงษ์</p>

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพุธที่ 25 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : วิทยาศาสตร์สุขภาพ ห้องนำเสนอ D ชั้น 20 ห้องประชุมสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
14.40 – 15.00 น.	SWURES13-107	<p>การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิตของผู้สูงอายุที่มีโรคไม่ติดต่อเรื้อรังหลังจากเข้าร่วมในโรงเรียนผู้สูงอายุ: การศึกษาเบื้องต้น</p> <p>ดาวรุ่ง คำวงศ์ และสุรวิชัย รุ่งสว่าง</p>
15.00 – 15.20 น.	SWURES13-167	<p>ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในตำบลเพ อำเภอมะนัง จังหวัดระยอง</p> <p>สมรภัช ดีมี ภูทธิธัญย์ ศุภพัฒน์วรพงษ์ ศิริพร จันทร์ฉาย และสุนิศา แสงจันทร์</p>
15.20 – 15.40 น.	SWURES13-168	<p>การเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุ และคุณภาพชีวิตของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอมะนัง จังหวัดระยอง</p> <p>ศุภกร กมลศิลป์ ภูทธิธัญย์ ศุภพัฒน์วรพงษ์ ศิริพร จันทร์ฉาย และสุนิศา แสงจันทร์</p>
15.40 – 16.00 น.	SWURES13-171	<p>ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมและพฤติกรรมกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมของนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออก</p> <p>ศิริพร จันทร์ฉาย สุนิศา แสงจันทร์ และภัทรภาพร กุลธนาสิริ</p>

กำหนดการนำเสนอภาคบรรยาย

เวลา	วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : การศึกษา ห้องนำเสนอ A ชั้น 11 ห้องบรรยายบัวศรี อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี	
09.00 – 09.20 น.	SWURES13-132	การพัฒนาแบบฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 <i>ศุภฤกษ์ ตันติวิริยากร</i>
09.20 – 09.40 น.	SWURES13-174	การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 <i>สุมาลี มีสกุล</i>
09.40 – 10.00 น.	SWURES13-190	การศึกษาศมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 จังหวัดพิษณุโลก <i>อมรรัตน์ ทับทิมทอง และสกริพร เขาวนชัย</i>
10.00 – 10.20 น.	SWURES13-197	การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 3 <i>พรประภา ศิลารักษ์ และสกริพร เขาวนชัย</i>
10.20 – 10.40 น.	รับประทานอาหารว่าง	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ห้องนำเสนอ B ชั้น 12 ห้องประชุม ดร.สุนทร แก้วลาย อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
09.00 – 09.20 น.	SWURES13-042	<p>ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์ร่วมกับจินตภาพที่มีผลต่อความสามารถในการโยนลูกเปตองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน</p> <p>ประติมาชัย เกาแก้ว ธัญมา หลายพัฒน์ และทศพล ธานี</p>
09.20 – 09.40 น.	SWURES13-097	<p>การศึกษาความหมายของคำพื้นฐานที่มีคำว่า ‘สุนัข’ ในภาษาจีน</p> <p>หน้ คิน ซากาวาร์</p>
09.40 – 10.00 น.	SWURES13-099	<p>การศึกษาความหมายอุปลักษณะเชิงมโนทัศน์ในการใช้คำเรียกสี “แดง” ในภาษาจ้วง</p> <p>จรรยา ดุลยะลา</p>
10.00 – 10.20 น.	SWURES13-119	<p>ผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาการระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงานตามแนวการจัดการเรียนการสอนยุคไทยแลนด์ 4.0</p> <p>นิภาพรรณ เจนสันติกุล</p>
10.20 – 10.40 น.	รับประทานอาหารว่าง	

เวลา	วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ห้องนำเสนอ C ชั้น 12 ห้องประชุมทางไกล 1 อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี	
09.00 – 09.20 น.	SWURES13-141	การออกแบบกรรมวิธีประกันภัยแบบบุฟเฟต์ <i>ณัฐวุฒิ พรหมมา ภราดร สุขแป้น อนุชัย ศรีวิชัย และนवलพรรณ ลอว์สัน</i>
09.20 – 09.40 น.	SWURES13-146	การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยทรัพย์สิน <i>ธชกร ธรรมจารีรักษ์ เวธกา วารีนิล อธิตญาพร ชินลี และนवल พรรณ ลอว์สัน</i>
09.40 – 10.00 น.	SWURES13-165	การศึกษาเปรียบเทียบการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์ สหรัฐอเมริกากับเงินบาทไทยด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย กับโครงข่ายประสาทเทียม <i>อรุณลิน อีระเกียรติ ฉัตรทริกา โยคะวัฒน์ และสุรเมศวร์ ฮาซิม</i>
10.00 – 10.20 น.		
10.20 – 10.40 น.		รับประทานอาหารว่าง

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : วิทยาศาสตร์สุขภาพ ห้องนำเสนอ D ชั้น 20 ห้องประชุมสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
09.00 – 09.20 น.	SWURES13-173	<p>ผลของสารประกอบอนุพันธ์เคอร์คูมิน อิริโทรซิน และนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ ร่วมกับการกระตุ้นด้วยแสงสีฟ้า ในกระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิกต่อเชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์</p> <p><i>กษมา กันต์พิทยา ดุษฎี หอมดี อรุณศรี ปรีเปรม อรุณ ทิรมพงศ์ และธีระศักดิ์ ดำรงรุ่งเรือง</i></p>
09.20 – 09.40 น.	SWURES13-176	<p>ความต้องการสิ่งสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองของผู้ดูแล ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง</p> <p><i>สุธิดา ลือชา ภูหิรัญย์ ศุภพัฒน์นรพงษ์ ศิริพร จันทร์นาย และสุนิศา แสงจันทร์</i></p>
09.40 – 10.00 น.	SWURES13-180	<p>ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ในนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียง</p> <p><i>เปมิกา วงศ์กัณฐิศา ศิริพร จันทร์นาย และสุนิศา แสงจันทร์</i></p>
10.00 – 10.20 น.		
10.20 – 10.40 น.	รับประทานอาหารว่าง	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : การศึกษา ห้องนำเสนอ A ชั้น 11 ห้องบรรยายบัวศรี อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
10.40 – 11.00 น.	SWURES13-178	<p>การดำเนินงานของหัวหน้าศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดอุตรดิตถ์</p> <p>อนุสรณ์ ตรีพิชชาวัฒน์ และฉลอม ชาตुरुประชีวิน</p>
11.00 – 11.20 น.	SWURES13-181	<p>ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย</p> <p>ศศิภา อุดมอ่าง และวิทยา จันทร์ศิลา</p>
11.20 – 11.40 น.	SWURES13-183	<p>ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู</p> <p>ธีรภรณ์ เหล่าภาวี และวิทยา จันทร์ศิลา</p>
11.40 – 12.00 น.	SWURES13-199	<p>การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1</p> <p>พัชรภรณ์ กุณแสงคำ และสทิธร เชาวน์ชัย</p>
พักรับประทานอาหารกลางวัน		

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ห้องนำเสนอ B ชั้น 12 ห้องประชุม ดร.สุนทร แก้วลาย อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
10.40 – 11.00 น.	SWURES13-083	<p>พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ ในกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย</p> <p><i>ปภาดา ฉัตรสกุลปัญญา และสุพัทธ์ แสนแจ่มใส</i></p>
11.00 – 11.20 น.	SWURES13-195	<p>ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร ที่มีผลต่อการเสริมสร้าง ภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าให้กับองค์กรของลูกค้า บริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน)</p> <p><i>เมทินี ปานแก้ว จัก พริยะพรสิริ และเกียรติศักดิ์ จันทร์แก้ว</i></p>
11.20 – 11.40 น.	SWURES13-202	<p>การเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล</p> <p><i>จันทร์ธิดา ศรีจันทร์ จัก พริยะพรสิริ และเกียรติศักดิ์ จันทร์แก้ว</i></p>
11.40 – 12.00 น.	SWURES13-204	<p>การสังเคราะห์การวิจัยที่เกี่ยวกับความผูกพันของลูกค้า ต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม</p> <p><i>อโณทัย งามวิชัยกิจ นุชจรี ภักดีจือหอ และเพ็ญ เสียงมวิบูล</i></p>
12.00 – 12.20 น.	SWURES13-124	<p>ปัจจัยเชิงสาเหตุพฤติกรรมกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์</p> <p><i>บรรณาพร คำสวัสดิ์ วรรณภา ลือกิตินันท์ และกัญจนวลัย นนทแก้ว แฟร์รี่</i></p>
พักรับประทานอาหารกลางวัน		

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ห้องนำเสนอ C ชั้น 12 ห้องประชุมทางไกล 1 อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
10.40 – 11.00 น.	SWURES13-166	<p>การเปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีการพยากรณ์รวมของข้อมูล อัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก <i>ภูมิตนัย จันทรจรรยา</i> <i>จารุเกียรติ อรรถพิพัฒน์</i> <i>ชวกร ประมูลสิน</i> <i>ยุพาภรณ์ อารีพงษ์</i> และ<i>ชนาพันธุ์ ชนาเนตร</i></p>
11.00 – 11.20 น.	SWURES13-185	<p>การออกแบบของแผนภูมิควบคุมทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังตัดแปลง <i>ณัชมารินทร์ แป้นเชื้อ</i> <i>วันวิสาข์ ไชยดำ</i> <i>สาริน วันแอมเลาะ</i> <i>ยุพาภรณ์ อารีพงษ์</i> และ<i>ชนาพันธุ์ ชนาเนตร</i></p>
11.20 – 11.40 น.	SWURES13-191	<p>การเปรียบเทียบประสิทธิภาพช่วงเชื่อมั่นสำหรับประมาณค่าเฉลี่ย เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา <i>จิรภา ธรรมนิตรา</i> <i>วาณิชย์ ศรีทองสม</i> <i>ชนวัฒน์ มนูญกิตติวงศ์</i> และ<i>ชนาพันธุ์ ชนาเนตร</i></p>
11.40 – 12.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ห้องนำเสนอ D ชั้น 20 ห้องประชุมสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
10.40 – 11.00 น.	SWURES13-151	ความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้านการท่องเที่ยว กรณีศึกษา: สถานประกอบการในจังหวัดชุมพร จังหวัดระนองและจังหวัดสุราษฎร์ธานี นวัตต์ เจริญสุข
11.00 – 11.20 น.	SWURES13-212	การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ระลึก เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบเกาะ รัตนโกสินทร์ ธนิภา จันทน์ อรัญ วานิชกร และกรกมล คำสุข
11.20 – 11.40 น.	SWURES13-218	แนวทางในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป อังสุมาลิน จำนงชอบ ภักรินทร์ สิงคิวิบูลย์ ปรีศฎาภรณ์ ชนะคำ และการะเกตุ แจ่มประแดง
11.40 – 12.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : การศึกษา ห้องนำเสนอ A ชั้น 11 ห้องบรรยายบัวศรี อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
13.00 – 13.20 น.	SWURES13-098	รูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการ โดยชุมชนมีส่วนร่วมจังหวัดอ่างทอง <i>สมาน สาระกุล และจำรอง สาระกุล</i>
13.20 – 13.40 น.	SWURES13-203	การศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 <i>ศรสวรรค์ พานชัย และจิตติมา วรรณศรี</i>
13.40 – 14.00 น.	SWURES13-205	จริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 <i>วิญญู จันทร์หนู และธีรศักดิ์ อุปไมยอริชัย</i>
14.00 – 14.20 น.	SWURES13-220	ผลการพัฒนาทักษะการบรรเลงระนาดเอกของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลง ระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก <i>รณชัย บุญลือ</i>
14.20 – 14.40 น.		
14.40 – 15.00 น.	รับประทานอาหารว่าง	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ห้องนำเสนอ B ชั้น 12 ห้องประชุม ดร.สุนทร แก้วลาย อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
13.00 – 13.20 น.	SWURES13-031	<p>การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งร่วมสมัยจากกลาสเซรามิก สิขรินทร์ ชูโชติ กรกมล คำสุข และดวงแข บุตรกุล</p>
13.20 – 13.40 น.	SWURES13-078	<p>การออกแบบและพัฒนากล่องอเนกประสงค์บนโต๊ะทำงานจาก อัตลักษณ์วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้แนวคิดแทนแกรม สิรภรณ์ ภูมาศ อรัญ วานิชกร รวิเทพ มุสิกะปาน และกรกมล คำสุข</p>
13.40 – 14.00 น.	SWURES13-096	<p>แนวคิดการสร้างสรรค์ศิลปะภาพพิมพ์จากประสบการณ์สุนทรีย์ วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พรชนก ปิ่นเกษ อรัญ วานิชกร รวิเทพ มุสิกะปาน และกรกมล คำสุข</p>
14.00 – 14.20 น.	SWURES13-114	<p>หลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) ในการ ออกแบบของเล่นแบบ Low Technology สำหรับผู้สูงวัย ชัญญชิตา ยุกดิรัตน์</p>
14.20 – 14.40 น.	SWURES13-206	<p>การออกแบบและสร้างสรรค์เอกลักษณ์เฉพาะของงานสตรีทอาร์ต จากอัตลักษณ์วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ภาคิน คำขันธ์ อรัญ วานิชกร วิเทพ มุสิกะปาน และกรกมล คำสุข <u>**ยกเลิก**</u></p>
14.40 – 15.00 น.	รับประทานอาหารว่าง	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ห้องนำเสนอ C ชั้น 12 ห้องประชุมทางไกล 1 อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
13.00 – 13.20 น.	SWURES13-084	<p>การพัฒนากระบวนการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสและไซลาลเนสจากกากเบียร์</p> <p>ณัฐรา โฉงนันทน์ และเบญจมาศ เขียวศิลป์</p>
13.20 – 13.40 น.	SWURES13-135	<p>ระบบทำความเย็นใต้พิภพสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะ</p> <p>สมภาณี ธรรมศร และกฤษฎณ์ วันอินทร์</p>
13.40 – 14.00 น.	SWURES13-140	<p>ผลของสารสกัดจากฐานรองดอกเห็ดถึงเข้าสีทองต่อการเจริญเติบโตของปลานิล</p> <p>ฮุตาดีห์ ดาโอ๊ะ สุภฎา คีร์รัฐนิคม และศุภชัย นิตพันธ์</p>
14.00 – 14.20 น.	SWURES13-156	<p>ผลของ Lactobacillus acidophilus และ ยีสต์ Saccharomyces cerevisiae ต่อการเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะของปลานิล, Oreochromis niloticus</p> <p>เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์ ชนกนันต์ จิตมณัส จอมสุตา ดวงวงษา และสุดาพร ตงศิริ</p>
14.20 – 14.40 น.	SWURES13-187	<p>การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินในระบบนิเวศป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา และป่าเต็งรังทุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี</p> <p>วิตตานันท์ ธรรมดิษฐ์ บัณฑิตา สังข์ไชย ศุภิกา วานิชชัง ภูวษา ชานนท์เมือง จำลอง แผลกสระน้อย อำนาจ ชิตไธสง และพงษ์เทพ หาญพัฒนากิจ</p>
14.40 – 15.00 น.	รับประทานอาหารว่าง	

เวลา	<p style="text-align: center;">วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2563 กลุ่มสาขา : มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ ห้องนำเสนอ D ชั้น 20 ห้องประชุมสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี</p>	
13.00 – 13.20 น.	SWURES13-117	<p>ภาพสะท้อนทางสังคมวัฒนธรรมจากวรรณกรรมประเภทนิยาย ท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) <i>วัลภา พรหมบุญแก้ว พัทธินิจ จินนุณ และพรพันธุ์ เขมคุณาศัย</i></p>
13.20 – 13.40 น.	SWURES13-129	<p>พิธีกรรมทางศาสนาในการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล วัดคำประมง จังหวัดสกลนคร <i>หันทพร เสาะสมบูรณ์</i></p>
13.40 – 14.00 น.	SWURES13-157	<p>การเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬ พ.ศ. 2502 – 2561 <i>เครือมาศ มารอด และศิริพร ดาบเพชร</i></p>
14.00 – 14.20 น.	SWURES13-182	<p>การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของ ประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลบึงวี อำเภอมะขาม จังหวัด จันทบุรี <i>นิโลบล ดิทรมรัมย์ และศิริวรรณ วิบูลย์มา</i></p>
14.20 – 14.40 น.	SWURES13-219	<p>การสร้าง ‘ความเป็นอีสาน’ ในประเทศไทยช่วงสงครามเย็น: การทบทวนข้อเสนอด้านภูมิภาคนิยมอีสาน และ ‘ปัญหาภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ’ ของ ชาร์ลส์ คายส์ <i>รุ่งฉาย เย็นสบาย</i></p>
14.40 – 15.00 น.	รับประทานอาหารว่าง	

กำหนดการ

การนำเสนอภาคโปสเตอร์

การนำเสนอภาคโปสเตอร์

นำเสนอวันที่ 25 มีนาคม 2563 เวลา 14.00 – 16.00 น.

ชั้น 19 อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี

- สามารถติดตั้งโปสเตอร์ในวันที่ 25 มีนาคม 2563 เวลา 13.00 – 14.00 น.
- เก็บโปสเตอร์ในวันที่ 25 มีนาคม 2563 เวลา 16.00 น. เป็นต้นไป

กลุ่มสาขาการศึกษา	
SWURES13-003	การใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ Collaborative-5 STEPs ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ไบกิจกรรมและเครื่องมือดิจิทัลด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อังกฤษ <i>ธานี เขียดทอง</i>
SWURES13-009	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยใช้เทคนิค KWL-Plus สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขawanปรีชาอุทิศ) <i>วัลยา อ่อนวิมล และวินัย เฟ็งภิญโญ</i>
SWURES13-010	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา(สมัครพลผลดุง) <i>อรพินท์ คุณโคก และวินัย เฟ็งภิญโญ</i>
SWURES13-011	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผลดุง) ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ <i>สุภาภรณ์ ช่างเขี้ยว และวินัย เฟ็งภิญโญ</i>
SWURES13-012	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มในรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผลดุง) <i>อหุวรรณ บัญเสถียร และวินัย เฟ็งภิญโญ</i>
SWURES13-016	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิค TGT (Team-Games Tournament) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชินีบูรณะ <i>เสาวคนธ์ ทองอุดม และวินัย เฟ็งภิญโญ</i>
SWURES13-017	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขawanปรีชาอุทิศ) <i>พิจิตรา ชันจิตร และวินัย เฟ็งภิญโญ</i>
SWURES13-048	การศึกษาพื้นที่ศิลปะในชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี <i>นันทญา ทวีพงษ์ และศุภชัย อารีรุ่งเรือง</i>
SWURES13-049	การศึกษาศิลปะไทยร่วมสมัยของกลุ่มศิลปินหญิงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2559 <i>ฐาปนีย์ จิวสุข และศุภชัย อารีรุ่งเรือง</i>

กลุ่มสาขาการศึกษา	
SWURES13-052	บทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัย <i>สวิธญา สันบุญ ปรียาพร ประสิทธิ์แสง กัลย์สุตา ร่วมคำ เกศินี ดีได้ และขวัญใจ จริยาทัศน์กร</i>
SWURES13-053	ความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) <i>โสภิตา ปราบพยัคฆ์ รัชตะวรรณ คงบ้านควน ทิวพร สีลานาม วณัฐพร สุภะรักษ์ และขวัญใจ จริยาทัศน์กร</i>
SWURES13-055	ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต <i>สุวัจน์ สำลำ วรรณชลี ศรีกุล วราลี กฤตเวทิน สุภาพร กระทอง และขวัญใจ จริยาทัศน์กร</i>
SWURES13-056	พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่สัมพันธ์กับทักษะ ชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต <i>เยาวลักษณ์ ลำภา ชลธิชา ผสมทา รัตนาภรณ์ โภคา จุฑามาศ พูลทอง ปิยะธิดา เปลื้องทุภักดิ์ และขวัญใจ จริยาทัศน์กร</i>
SWURES13-057	การศึกษาความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษา สาขาการศึกษานอกสถานที่ตั้ง มหาวิทยาลัยสวนดุสิต <i>วันสว่าง ศิริปัญญา พิมพ์แข พอใจ พัชรพร ไชโย ญัฐวิภา หีบทอง และสุจิตา ลาดไธสง</i>
SWURES13-093	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย <i>สุกัญญา กุลบุญ ธิญ์พิชชา ทองโชติ สโรชา ภูมิมาลี สุวาริ สมบัติ ปพิชญา เนินใหม่ และขวัญใจ จริยาทัศน์กร</i>
SWURES13-136	การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 <i>ถวัลย์รัชต์ ภู่สวาสดี</i>
SWURES13-142	การพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กลวิธี REAP สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร <i>จตุรงค์ จันดีนะเขต จริยา แป้นทอง และสุวิมล เต็มสุนทร</i>
SWURES13-159	การศึกษาเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้าเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์ <i>เมธาสิทธิ์ ไชยหงษ์</i>
SWURES13-184	การออกแบบและพัฒนาเกมกระดานพันธุศาสตร์ <i>นวรรตน์ สังข์เรือง อรุณรัตน์ วัฒนชานนท์ และเกษศิริรินทร์ รัทจร</i>

กลุ่มสาขา R2R	
SWURES13-008	การพัฒนาฐานข้อมูลงานสารบรรณ ของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ชัญชิตา วัฒนสุข
SWURES13-024	ผลของการฝึกด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ดาราวรรณ ประทุมทาน

กลุ่มสาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์	
SWURES13-005	การศึกษาปัญหาและแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ไทยรัฐ วงษ์ทอง สุเทียบ ละอองทอง และเผ่าพงษ์พัฒน์ บุญเกษันท์
SWURES13-020	การใช้แนวคิดลีน (Lean) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการรับและจัดส่งสินค้ากรณีศึกษา บริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) ระพีพัฒน์ สารี ณัฐดนัย จันทร์กระตึก และพุทธิวัตต์ สิงห์ดัง
SWURES13-021	การใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (AHP) และการบริหารแบบลีนปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี จำกัด ปาริสา งามอุดม และพุทธิวัตต์ สิงห์ดัง
SWURES13-023	การเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานในคลังสินค้าในขั้นตอนการเบิกสินค้ากรณีศึกษา แผนกลูกค้า TAKEBISHI ของบริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด ปพิชญา นวนิรมล อินทิรา อินธิปัญญา และพุทธิวัตต์ สิงห์ดัง <u>**ไม่มานำเสนอ**</u>
SWURES13-040	ราคา ความไว้วางใจ คุณค่าการโฆษณา และการสื่อสารแบบปากต่อปาก อิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร คงพัฒน์ เค้าอิน และนิตนา ฐานิตชนกร
SWURES13-092	ความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความสอดคล้องกับตนเอง ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ สื่อสังคมออนไลน์ และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร อัมภาพร วงษ์พิพัฒน์พันธ์ และนิตนา ฐานิตชนกร
SWURES13-189	อิทธิพลของความพึงพอใจ คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน การรับรู้ด้านความสะดวกสบาย และการบริการหลังการขายต่อการซื้อซ้ำของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ศิริวิไลยา คชาธาร ยุวรินทร์ ไชยโชติช่วง และศรินทิพย์ กาสุข
SWURES13-200	การศึกษาหัตถกรรมผลสานวัสดุและการผลิตร่วมสมัยสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ ปภาวรินทร์ วัฒนา
SWURES13-201	การสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ ความไว้วางใจ และการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร พิมพ์ กฤตยาไชยวัฒน์ และนิตนา ฐานิตชนกร

การนำเสนอภาคโปสเตอร์

นำเสนอวันที่ 26 มีนาคม 2563 เวลา 09.30 – 11.30 น.

ชั้น 19 อาคารนวัตกรรม ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี

- สามารถติดตั้งโปสเตอร์ในวันที่ 26 มีนาคม 2563 เวลา 08.30 – 09.30 น.
- เก็บโปสเตอร์ในวันที่ 26 มีนาคม 2563 เวลา 11.30 น. เป็นต้นไป

กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
SWURES13-002	การกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดโคโคซาน <i>อุษารัตน์ คำทับทิม นภาพร แซ่ซิ้ม วิราศินี สร้อยสระน้อย และรัฐพล หงส์เกรียงไกร</i>
SWURES13-013	การศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดมดคันไฟ <i>กฤติญา แสงภักดี ศิริินภา ศิริยันธ์ พันธิวา แก้วมาตย์ วิวรรธน์ แสงภักดี และอุดม พัชรพนาวีร์</i>
SWURES13-014	การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพร่วมกับมูลไส้เดือนดิน และจุลินทรีย์บางชนิด เพื่อการปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์ <i>ศิริินภา ศิริยันธ์ กฤติญา แสงภักดี ทายาท ศรียาภย์ พิชากัด สมยุรทรัพย์ และอุดม พัชรพนาวีร์</i>
SWURES13-025	ผลของการเคลือบผิวไข่ไก่ด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ ไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส (HPMC) ที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ <i>คุณัญญา บัวทอง ณิชชลิตา เมฆดำ น้ำทราย ทัพพะรังสี และน้ำฝน คุณเจริญไพศาล</i>
SWURES13-026	การทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วย <i>สาธิตา เสมากุล อภัสรา ราศรีกฤษณ์ และน้ำฝน คุณเจริญไพศาล</i>
SWURES13-027	การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอย เพื่อหาวิธีการจัดการขยะ : กรณีศึกษา บริเวณหอพักอาศัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ <i>สถิตรัตน์ รอดอารี วันชัย คงพลปาน สรวุฑ ต่างประโคน และสุพรรณษา จิราภาณุสรณ์</i>
SWURES13-028	การเปรียบเทียบตัวแบบ MQR, ตัวแบบ ARIMA และตัวแบบผสม MQR-ARIMA ในการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย <i>นิฉา แก้วหาวงษ์</i>
SWURES13-029	การพยากรณ์การเติบโตของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยโดยใช้ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย <i>นิฉา แก้วหาวงษ์ เทพศรีรินทร์ เหลืองทอง ธนภัทร แยม่มู่ และภริภัทร สติยศ</i>
SWURES13-045	การใช้แป้งกล้วยเป็นสารก่อคริมในการเตรียมน้ำยางชั้นชนิดคริม <i>เจลา เทพเฉลิม เนวี วงษ์ทองคำ และวรมช แซ่ตั้ง</i>
SWURES13-047	การทดสอบเพื่อการศึกษาคุณสมบัติทางกลภายใต้แรงดึงของวัสดุประกอบที่ผลิต จากกระบวนการผลิตแบบวัดคัมแบคกิ้งและวัดคัมอินฟิวชั่น <i>ปริยานันท์ บุญเปีย และประพจน์ ชุนทอง</i>

กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
SWURES13-059	ผลเชิงตัวเลขของแบบจำลองการระบาดของโรคไขหวัดใหญ่ 2 สายพันธุ์ เมื่อมีการฉีดวัคซีนป้องกันโรค <i>ณัฐพงษ์ สุวรรณฤทธิ์ สิริพรรณ รัตนกุล ชีรพล บัวทอง และอดิศักดิ์ เต็มเพชรหนอง</i>
SWURES13-060	สมบัติของลำดับ k - ฟิโบนักชีทั่วไป ลำดับ k - เพลลล์ และ ลำดับเมทริกซ์ <i>อามีเหาะ หมินเย้า ฮัมดีย์ บือแน และศรัณยา เฮงสวัสดิ์</i>
SWURES13-061	ประสิทธิภาพของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในการควบคุมแบคทีเรีย <i>อนุเทพ ภาสุระ และวราภรณ์ ธนพรภิบาลชน</i>
SWURES13-071	การพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย <i>วัชรินทร์ ศิริโกคา และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา</i>
SWURES13-072	การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย <i>อริสา เผ่าดี และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา</i>
SWURES13-086	จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป $(\mathbb{Z}_n,)$ <i>นุรีซัน ดอเลาะ อิศวารา ดอเลาะซีมี๊ะ และภัทราวรรณ เพชรแก้ว</i>
SWURES13-127	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาดดอกปอเทือง <i>นิตยา ครชาตรี สุกัญญา เซนสนา อรนุช สุขอนันต์ และภาวิกา มหาสวัสดิ์</i>
SWURES13-139	การเลือกคลื่นแสงที่มองเห็นของฟิล์มสำหรับโรงเรียน: พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นผสมไทเทเนียมไดออกไซด์ <i>วาสินี จันทร์นวล จุฑาภรณ์ บัวลา ภูมรินทร์ ชำรงสัตย์ และนวดล เพ็ชรวัฒนา</i>
SWURES13-150	การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 <i>นิชภา ศิริพิน และไพศาล สิมิเลาเต่า</i>
SWURES13-153	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 <i>ไพบูลย์ คมแสนนุชชัยศรี และไพศาล สิมิเลาเต่า</i>
SWURES13-154	การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 <i>เกศณีย์ อินทรพานิช และไพศาล สิมิเลาเต่า</i>

กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
SWURES13-155	ผลของการเสริมกลีบดอกดาวเรืองในอาหารต่อความเข้มข้นและการเติบโตของกิ้งก่ามกราม <i>กรณร์วี เอี่ยมสมบูรณ์ และพัณณ์ชิตา นิธิสันถวะคุปต์</i> <u>**ยกเลิก**</u>

กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ	
SWURES13-001	การคัดกรองฤทธิ์ต้านมะเร็งจากแบคทีเรียที่แยกได้ในทะเล <i>มณฑล เลิศคนาวนิกกุล วรางคณา จุ่งลก สืบตระกูล วิเศษสมบัติ และพวงทิพย์ ภู่งษ์</i>
SWURES13-034	ประสิทธิผลของโปรแกรมสุขศึกษาโดยการประยุกต์ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น <i>ประการัง ศรีมี ปิยนุช ยอดสมสวย รัตน์ดิพร โกสุวินทร์ สุนิสา สงสัยเกตุ บุษยมาศ คำพุกกะ วัชรินทร์ พรหมศรี และอัญชุลี เนื่องอุดม</i>
SWURES13-046	การศึกษานำร่องเรื่องการทดสอบความล้ำไทรากเทียมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกัน <i>วิทวัส วณิชานวัตร ชาญชาย วงศ์ชินสุนทร และอุษณีย์ บึงไพบุลย์</i>
SWURES13-058	การเปรียบเทียบความต้านทานต่อความล้ำของหลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงด้วยโลหะผสมทองและโลหะผสมพัลลาเดียม <i>เข็มทอง ทองเกิด ภาวินีย์ ปฏิพัทธ์วุฒิกุล ดิตรอน และอุษณีย์ บึงไพบุลย์</i>
SWURES13-063	การคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกที่ทนร้อนและย่อยไขมันได้จากอาหารหมักและเครื่องในสัตว์ <i>ถ้วนฮาวันตร์ ซาฮาบุดดีน สุพรรณษา กังแข่ง และมณฑล เลิศคนาวนิกกุล</i>
SWURES13-073	ความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดในการวัดการขยายตัวของทรวงอกแบบครึ่งรอบทรวงอกในอาสาสมัครสุขภาพดี: การศึกษาเบื้องต้น <i>นภาพร แววทอง และสุกัลยา กฤษณเกรียงไกร</i>
SWURES13-080	คุณภาพชีวิตและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพั่น <i>หงษ์ นงนุช แยม่วงศ์</i>
SWURES13-082	ปัจจัยที่มีผลต่อความร่วมมือในการกักกันยาด้านไวรัสในกลุ่มนักท่องเที่ยวไทยที่ติดเชื้อเอชไอวี : การรายงานผลเบื้องต้น <i>กฤต หมดแสละ ชันดร งามประเสริฐชัย รุจิภาส สิริจิตุมัท สารนาถ ล้อพูลศรีนิยม วัชรพงศ์ ปิยะภาณี และพรรณิ ปิติสุทธิธรรม</i>
SWURES13-108	ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้ยาคุมฮอร์โมนเพศเพื่อเปลี่ยนให้มีลักษณะของเพศหญิงของหญิงข้ามเพศ (กะเทย) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา <i>ธนพัฒน์ ยิ้มประเสริฐ และศราวุฒิ อุ่พุดินันท์</i>
SWURES13-121	ผลกระทบของยาอินโดเมทาซินต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของตัวอ่อนไก่ <i>ทัศนีย์ ศรีโพธิ์ ยาดาฤดี วิรุฒิ จันทิมา รุ่งเรืองชัย วาสนา ผลการกุล และชนาภรณ์ รุ่งเรือง</i>
SWURES13-144	การเปรียบเทียบค่าการทำงานของกล้ามเนื้อสร้างความมั่นคงแก่กระดูกสันหลังระหว่างกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุมขณะยืนขาเดียวบนพื้นที่มีมั่นคงและไม่มั่นคง: การศึกษานำร่อง <i>อรรรรณ เยี่ยมพัฒนพร ธนกร อังกรสิริไพบุลย์ ธนัยพร ปะทะรง และสุภัทรสร เกตุศรีทอง</i>

กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ	
SWURES13-172	คุณภาพจุลินทรีย์ในอากาศของห้องเรียนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จังหวัดนครนายก <i>ภัทธร บุปผิน อ้อมใจ แต่เจริญวิริยะกุล และอภิสรรา โสมทัศน์</i>

สารบัญ

	หน้า
SWURES13-001: การคัดกรองฤทธิ์ต้านมะเร็งจากแบคทีเรียที่แยกได้ในทะเล มณฑล เลิศคณาวณิชกุล วราภรณ์ จังลก สืบตระกูล วิเศษสมบัติ พวงทิพย์ ภู่งษ์	1 - 8
SWURES13-002: การกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดไคโตซาน อุษารัตน์ คำทับทิม นภาพร แซ่ซิ้ม วิราศินี สร้อยสรระน้อย รัฐพล หงส์เกรียงไกร	9 - 18
SWURES13-003: การใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ Collaborative-5 STEPs ร่วมกับ เทคนิคการใช้ผังกราฟิก ไปกิจกรรมและเครื่องมือดิจิทัลด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน ผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ธานี เขียดทอง	19 - 28
SWURES13-004: การใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวเพื่อส่งเสริม ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วัชรียา เดชาสิทธิ์ หทัยรัตน์ ทองโสภา น้ำฝน คุเจริญไพศาล	29 - 43
SWURES13-005: การศึกษาปัญหาและแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ไทยรัฐ วงษ์ทอง สุเทียบ ละอองทอง เผ่าพงษ์พัฒน์ บุญกะนันท์	44 - 64
SWURES13-006: การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ในสถาบันอุดมศึกษาไทยตามบริบทการศึกษาไทยแลนด์ 4.0 สมิทธิรักษ์ จันทรักษ์ เศรษฐา เมธีปราชญ์กานูร	65 - 76
SWURES13-008: การพัฒนาฐานข้อมูลงานสารบรรณ ของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ชัญญชิตา วัฒนสุข	77 - 84
SWURES13-009: การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยใช้เทคนิค KWL-Plus สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขาวนปรีชาอุทิศ) วัลยา อ่อนวิมล วินัย เฟิงภิญโญ	85 - 96

- SWURES13-010:** การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) อรพินท์ คุณโคก วินัย เพ็งภิญโญ 97 - 107
- SWURES13-011:** การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) ในรายวิชา คอมพิวเตอร์ สุกาภรณ์ ช่างเขี้ยว วินัย เพ็งภิญโญ 108 - 118
- SWURES13-012:** การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มในรายวิชา คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) อหุวรรณ บัญเสถียร วินัย เพ็งภิญโญ 119 - 130
- SWURES13-013:** การศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดมดคันไฟ กฤติญา แสงภักดี ศิริณา ศิริยันต์ พันธิวา แก้วมาตย์ วิจารณ์ แสงภักดี นายอุดม พัชรพนาวีร์ 131 - 139
- SWURES13-014:** การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพร่วมกับมูลไส้เดือนดิน และจุลินทรีย์บางชนิดเพื่อการปลูกพืช ในระบบไฮโดรโปนิคส์ ศิริณา ศิริยันต์ กฤติญา แสงภักดี ทายาท ศรียาภย์ พิชากัด สมยูรทรัพย์ นายอุดม พัชรพนาวีร์ 140 - 147
- SWURES13-015:** การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติงานโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ นฤมล มิ่งสา 148 - 159
- SWURES13-016:** การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิค TGT (Team-Games Tournament) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชินีบูรณะ เสาวคนธ์ ทองอุดม วินัย เพ็งภิญโญ 160 - 171
- SWURES13-017:** การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด สำหรับ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขavnปรีชาอุทิศ) พิจิตรา ชื่นจิตร วินัย เพ็งภิญโญ 172 - 183
- SWURES13-018:** การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ กันต์กมล วิทย์ สาริศาน นรงค์ธรรม น้ำฝน คุณเจริญไพศาล 184 - 200

- SWURES13-020:** การใช้แนวคิดลีน (Lean) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการรับและจัดส่งสินค้า 201 - 211
กรณีศึกษา บริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย)
ระพีพัฒน์ สารี ญัฐนัย จันท์กระทีก พุทธิวัต สิงห์ตง
- SWURES13-021:** การใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) และการบริหารแบบลีน ปรับปรุง 212 – 219
กระบวนการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัท ชัมมิท โอโต บอดี้ อินดัสตรี จำกัด
ปารีสางามอุดม พุทธิวัต สิงห์ตง
- SWURES13-023:** การเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานในคลังสินค้าในขั้นตอนการเบิกสินค้า กรณีศึกษา 220 - 228
แผนกลูกค้า TAKEBISHI ของบริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด
ปพิชญา นวนิรมล อินทิรา อินธิปัญญา พุทธิวัต สิงห์ตง ****ไม่มานำเสนอ****
- SWURES13-024:** ผลของการฝึกด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 229 - 238
ดาราวรรณ ประทุมทาน
- SWURES13-025:** ผลของการเคลือบผิวไข่ไก่ด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับไฮดรอกซีโพลีฟิลา 239 - 250
เมทิลเซลลูโลส (HPMC) ที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่
คุณัญญา บัวทอง ญัฐชลิตา เมฆดำ น้ำทราย ทัพพะรังสี น้ำฝน ญเจริญไพศาล
- SWURES13-026:** การทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วย 251 - 262
สาธิตา เสมากุล อภัสรา ราศรีกฤษณ์ น้ำฝน ญเจริญไพศาล
- SWURES13-027:** การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอย เพื่อหาวิธีการจัดการขยะ : 263 - 269
กรณีศึกษา บริเวณหอพักอาศัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
สถิตรัตน์ รอดอารี วันชัย คงพลปาน สราวุธ ต่างประโคน และสุพรรณษา จิราภานุสรณ์
- SWURES13-028:** การเปรียบเทียบตัวแบบ MQR, ตัวแบบ ARIMA และตัวแบบผสม MQR-ARIMA 270 – 282
ในการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย
นิฉา แก้วหาวงษ์
- SWURES13-029:** การพยากรณ์การเติบโตของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยโดยใช้ 283 - 299
การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย
นิฉา แก้วหาวงษ์ เทพศรีรินทร์ เหลืองทอง ธนภัทร แยมบุญ ภัทรภัทร สติยศ

SWURES13-031: การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งร่วมสมัยจากกลาสเซรามิก สิขรินทร์ ชูโชติ กรกมล คำสุข ดวงแข บุตรกุล	300 - 308
SWURES13-032: การประเมินโครงสร้างต้านทานแรงแผ่นดินไหวด้วยวิธีสถิตไม่เชิงเส้น: กรณีศึกษา อาคารเรียน 4 ชั้น ณัฐฤกษ์ อักษรณรงค์ ศุภชัย สินถาวร	309 - 320
SWURES13-034: ประสิทธิภาพของโปรแกรมสุขศึกษาโดยการประยุกต์ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถ ของตนเองเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประการัง ศรีมี ปิยนุช ยอดสมสวย รัตน์ดิพร โกสุวินทร์ สุนิสา สงสัยเกตุ บุษยมาศ คำพุกกะ วัชรินทร์ พรหมศรี อัญชุลี เนื่องอุดม	321 - 332
SWURES13-036: ผลของความหนาเซอร์โคเนียและวัสดุที่ใช้ทำหลักยึดรากเทียมต่อสี ของครอบฟันเซอร์โคเนีย มานิตา วุ ชูชัย อนันต์มานะ	333 - 340
SWURES13-037: การศึกษาเชิงตัวเลขของสมการแวนเดอร์โพลดัดแปลงในวงจรไฟฟ้า ณัฐพล โชติศรีศุภรัตน์ สุพจน์ มุศิริ จุเลียน พอลเตอร์	341 - 351
SWURES13-038: การศึกษาการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานคร พณิตา ภูมามอบ นงค์คราญ เริงไม ปัทมา ปานธรรม พิรยา สุขผล วันเฉลิม เวพูนารักษ์ สไบทิพย์ บุญสืบ อัญธิสา แก้วหยด ชวภณ สารข้าวคำ	352 - 363
SWURES13-040: ราคา ความไว้วางใจ คุณค่าการโฆษณา และการสื่อสารแบบปากต่อปาก อิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร คงพัฒน์ เค้าอัน นิตนา ฐานิตชนกร	364 - 372
SWURES13-042: ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์ร่วมกับจินตภาพที่มีผลต่อ ความสามารถในการโยนลูกเปตองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ประเดิมชัย เกาแก้ว รัชฎมา หลายพัฒน์ ทศพล ธานี	373 - 384
SWURES13-043: คุณสมบัติของมอร์ตาร์ซ่อมแซมและความเข้ากันได้ของการซ่อมแซมพื้นผิวคอนกรีต ภัทรพล ไพจิตรวิจารณ์ ศุภชัย สินถาวร	385 - 396

SWURES13-045: การใช้แบ่งกล้วยเป็นสารก่อครีมีในการเตรียมน้ำยาล้างชั้นชนิดครีมี เจลา เทพเจลิม เนวี วงษ์ทองคำ วรเมธ แซ่ตั้ง	397 - 407
SWURES13-046: การศึกษานำร่องเรื่องการทดสอบความล้าในรากเทียมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง แตกต่างกัน วิทวัส วนิชานูวัตร ชาญชาย วงศ์ชื่นสุนทร อุษณีย์ ปิงไพบูลย์	408 - 419
SWURES13-047: การทดสอบเพื่อการศึกษาคุณสมบัติทางกลภายใต้แรงดึงของวัสดุประกอบที่ผลิต จากกระบวนการผลิตแบบวัตคัมแบคกิ้งและวัตคัมอินฟิวชั่น ปริยานันท์ บุญเปีย ประพจน์ ขุนทอง	420 - 431
SWURES13-048: การศึกษาพื้นที่ศิลปะในชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี หันตญา ทวีพงษ์ ศุภชัย อารีรุ่งเรือง	432 - 444
SWURES13-049: การศึกษาศิลปะไทยร่วมสมัยของกลุ่มศิลปินหญิงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2559 ฐาปนีย์ จิวสุข ศุภชัย อารีรุ่งเรือง	445 - 453
SWURES13-052: บทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัย สวิขญา สันบุญญ์ ปรียาพร ประสิทธิ์แสง กัลย์สุดา ร่วมคำ เกศินี ดีได้ ขวัญใจ จริยาทัศน์กร	454 - 464
SWURES13-053: ความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษานานาชาติ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) โสภิตา ปราบพยัคฆ์ รัชตะวรรณ คงบ้านควน ทิวาพร สีลานาม วัฒนัฐพร สุภะรักษ์ ขวัญใจ จริยาทัศน์กร	465 - 475
SWURES13-055: ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต สุวัจนี สาล่า วรณชลี ศรีกุล วราลี กฤตเวทิน สุภาพร กระจทอง ขวัญใจ จริยาทัศน์กร	476 - 488
SWURES13-056: พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่สัมพันธ์ กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เยาวลักษณ์ ลำภา ชลธิชา ผสมทา รัตนาภรณ์ โภคา จุฑามาศ พูลทอง ปิยะธิดา เปลื้องทุกข์ ขวัญใจ จริยาทัศน์กร	489 - 503

- SWURES13-057:** การศึกษาความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษา 504 - 517
สาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
วันสว่าง ศิริปัญญา พิมลแข พอใจ พัชรพร ไชโย ณัฐวิภา ทีบทอง สุจิตา ลาดไธสง
ขวัญใจ จรียาทศน์กร
- SWURES13-058:** การเปรียบเทียบความต้านทานต่อความล้าของหลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยง 518 - 528
ด้วยโลหะผสมทองและโลหะผสมพัลลาเดียม
เข้มทอง ทองเกิด ภาวิณีญ์ ปฏิพัทธ์วุฒิกุล ดิตรอน อุษณีย์ ปิงไพบูลย์
- SWURES13-059:** ผลเชิงตัวเลขของแบบจำลองการระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่ 2 สายพันธุ์ 529 - 541
เมื่อมีการฉีดวัคซีนป้องกันโรค
ณัฐพงษ์ สุวรรณฤทธิ์ สิริพรรณ รัตนกุล วีรพล บัวทอง อติศักดิ์ เต็มเพชรหนอง
- SWURES13-060:** สมบัติของลำดับ k - ฟิโบนักชีทั่วไป ลำดับ k - เพลลล์ และ ลำดับเมทริกซ์ 542 - 550
อามีเหาะ หมินเย้า ฮัมดีย์ บือแน ศรีณยา เสงสวัสดิ์
- SWURES13-061:** ประสิทธิภาพของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในการควบคุมแบคทีเรีย 551 - 558
อนุเทพ ภาสุระ วราภรณ์ ธนพรภิบาลชน
- SWURES13-063:** การคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกที่ทนร้อนและย่อยไขมันได้จากอาหารหมัก 559 - 570
และเครื่องในสัตว์
ต่วนฮวันดีร์ ซาฮาบุดดีน สุพรรณษา กังแข่ง มณฑล เลิศคณาวณิชกุล
- SWURES13-064:** สมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย 571 - 581
เจษฎา รongเมือง
- SWURES13-066:** การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศและวัฏจักรธุรกิจของกลุ่มประเทศ CLMV 582 - 593
สุรัสวดี แคนยุกต์
- SWURES13-069:** โครงการ การศึกษาพฤติกรรม การเข้าร่วมโครงการพักชำระหนี้เข้าปี 2559 594 - 605
ของเกษตรกรที่เป็นหนี้ NPLs ในจังหวัด สุรินทร์ นครสวรรค์ และพัทลุง
ศุภโชค จันติมา กุลิสรา เทิดไพโรจน์ สิริภทวิร์ ศุภสินสิริวัฒนา วิกานดา ผาพันธ์
- SWURES13-071:** การพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 606 - 616
แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวทศนิยม สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย

วัชรินทร์ ศิริโกคา อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา

SWURES13-072: การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง 617 - 627

เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย

อริสา เผ่าดี อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา

SWURES13-073: ความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดในการวัดการขยายตัวของทรงวงแหวนแบบครึ่งรอบ 628 - 634

ทรงวงแหวนในอาสาสมัครสุขภาพดี: การศึกษาเบื้องต้น

นภาพร แวทอง สุกัลยา กฤษณเกรียงไกร

SWURES13-077: ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดการณ์ทางการเงินที่มีผลต่อระบบ 635 - 646

เศรษฐกิจของประเทศไทย

ลภัส แจ่มแจ้ง บัณฑิต ชัยวิษณุชาติ

SWURES13-078: การออกแบบและพัฒนาก่อร่างและประกอบประสงค์บนโต๊ะทำงานจากอัตลักษณ์ 647 - 660

วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้แนวคิดแทนแกรม

สิริกมล ภูมาศ อรัญ วาณิชกร รวิเทพ มุสิกะปาน กรกมล คำสุข

SWURES13-079: ความสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี 661 - 673

ยุภาวดี ทาสะโก สุพัฒนา ศักดิฐฐานนท์ พูลสุข ศิริพูล

SWURES13-080: คุณภาพชีวิตและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่น 674 - 683

หงษ์ช แยมวงศ์

SWURES13-082: ปัจจัยที่มีผลต่อความร่วมมือในการกินยาต้านไวรัสในกลุ่มนักท่องเที่ยวไทย 684 - 695

ที่ติดเชื้อเอชไอวี: การรายงานผลเบื้องต้น

กฤต หมดแสละ ธันดร งามประเสริฐชัย รุจิภาส สิริจตุภัทร สารนาถ ล้อพูลศรีนิยม

วัชรพงศ์ ปิยะภาณี พรรณี ปิติสุทธิธรรม

SWURES13-083: พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มเจนเนอเรชั่นวาย 696 - 707

ปภาดา ฉัตรสกุลปัญญา สุพัทธ แสนแจ่มใส

SWURES13-084: การพัฒนากระบวนการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสและไซลาลเนสจากกากเบียร์ 708 - 717

ณัฐรา โลจนานันท์ เบญจมาศ เขียรศิลป์

SWURES13-086: จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป $(\square_{\square}, \cdot)$ นุริชัน ดอเลาะ อิศวารา ดอเลาะซีเม๊ะ ภัทราวรรณ เพชรแก้ว	718 - 725
SWURES13-092: ความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความสอดคล้องกับตนเอง ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ สื่อสังคมออนไลน์ และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภค ในกรุงเทพมหานคร อัมภาพร วงษ์พิพัฒน์พันธ์ นิตนา ฐานิตธนกร	726 - 735
SWURES13-093: คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สุกัญญา กุลบุญ ฐัญพิชชา ทองโชติ สโรชา ภูมมาลี สุวารีย์ สมบัติ ปพิชญา เนินใหม่ ขวัญใจ จริยาทัศน์กร	736 - 748
SWURES13-096: แนวคิดการสร้างสรรค์ศิลปะภาพพิมพ์จากประสบการณ์สุนทรีย์ยะ วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พรชนก ปิ่นเกษ อรัญ วาณิชกร รวิเทพ มุสิกะปาน กรกมล คำสุข	749 - 763
SWURES13-097: การศึกษาความหมายของคำพื้นฐานที่มีคำว่า ‘สุนัข’ ในภาษาจีน นันทิณ ชากาวารี	764 - 772
SWURES13-098: รูปแบบการพัฒนาศูนย์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการ โดยชุมชนมีส่วนร่วมจังหวัดอ่างทอง สมาน สาระกุล จำรอง สาระกุล	773 - 787
SWURES13-099: การศึกษาความหมายอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในการใช้คำเรียกสี “แดง” ในภาษาจ้วง จรรยา ดุลยะลา	788 - 803
SWURES13-101: ศึกษาปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะ ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน สุรศักดิ์ สวัสดิ์รักษกุล ชัยยพล ธงชัยสุรชต์กุล	804 - 816
SWURES13-105: เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล นพพัชรฐา ลีมหลัก	817 - 827
SWURES13-106: การศึกษาหลักและวิธีการดำเนินงานของซอด้วงและซออู้ กฤษณ ชูดี สาริศา ประทีปช่วง ดุษฎี มีป้อม	828 - 838

SWURES13-107: การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิตของผู้สูงอายุที่มีโรคไม่ติดต่อเรื้อรังหลังจากเข้าร่วมในโรงเรียนผู้สูงอายุ: การศึกษาเบื้องต้น ดาวรุ่ง คำวงศ์ สุวิชัย รุ่งสว่าง	839 - 848
SWURES13-108: ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศเพื่อเปลี่ยนให้มีลักษณะของหญิงของหญิงข้ามเพศ (กะเทย) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ชนพัฒน์ ยิ้มประเสริฐ ศราวุฒิ อู่พัฒน์นันท์	849 - 861
SWURES13-110: แนวทางการสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐานของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) ลภัสสรดา ไววิลา นัญจิกา สุนทรธนผล	862 - 873
SWURES13-112: การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนออนไลน์ Google Classroom สำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี สุนันทา ศรีศิริ สุนันทา มั่นสมงคล	874 - 886
SWURES13-114: หลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) ในการออกแบบของเล่น แบบ Low Technology สำหรับผู้สูงอายุ ชัญญชิตา ยุกติรัตน์	887 - 899
SWURES13-116: การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่อง การตัดลิ้น และการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร พัชราภรณ์ แพทย์เกาะ สิขวัฒน์เศก ย่านเดิม	900 - 910
SWURES13-117: ภาพสะท้อนทางสังคมวัฒนธรรมจากรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) วัลภา พรหมบุญแก้ว พชลินิจ์ จินนุณ พรพันธ์ุ์ เขมคุณาศัย	911 - 919
SWURES13-119: ผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาการระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน ตามแนวการจัดการเรียนการสอนยุคไทยแลนด์ 4.0 นิภาพรรณ เจนสันติกุล	920 - 929
SWURES13-121: ผลกระทบของยาอินโดเมทาซินต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของตัวอ่อนไก่ ทัศนีย์ ศรีโพธิ์ ยาดาทฤดี วิวรุฒิ จันทิมา รุ่งเรืองชัย วาสนา ผลากรกุล ธนาภรณ์ รุ่งเรือง	930 - 937

SWURES13-124: ปัจจัยเชิงสาเหตุพฤติกรรมการสร้างสรรคนวัตกรรมของพนักงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บรรณาพร คำสวัสดิ์ วรรณภา ลือกิตินันท์ กัญจนวลัย นนทแก้ว แฟร์รี่	938 - 949
SWURES13-127: ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวม ของสารสกัดหยาดดอกปอเทือง นิตยา ครชชาติร์ สุกัญญา เชนสนา อรณัฐ สุขอนันต์ ภวิกา มหาสวัสดิ์	950 - 958
SWURES13-129: พิธีกรรมทางศาสนาในการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของโรคยศาล วัดคำประมง จังหวัดสกลนคร นันทพร เสาะสมบูรณ์	959 - 970
SWURES13-132: การพัฒนาแบบฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการอ่าน ตามแนวทาง การประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ศุภฤกษ์ ตันติวิริยากร	971 - 983
SWURES13-133: การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยวิธี Adaptive DEASort กชพร จันทรชูชื่น จุฬินิญาณ์ วรินคุณานกรณ์ วีรยา โยงรัมย์ ศิรประภา มโนมัยย์	984 - 992
SWURES13-134 : การพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจโดยใช้ตัวแบบอาร์มาและอาร์พีมา กันตพัฒน์ กุลนันท์ธนบูรณ์ นิภาพรณ์ มลาศรี วสุธร ทรัพย์ไพฑูรย์ ชนาพันธ์ ชนาเนตร ยุพาภรณ์ อารีพงษ์	993 - 1005
SWURES13-135: ระบบทำความเย็นใต้พิภพสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะ สมาธิ ธรรมศร กฤษณ์ วันอินทร์	1006 - 1014
SWURES13-136: การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถวัลย์รัชต์ ภู่อวาสดี	1015 - 1026
SWURES13-137: การจำลองพื้นที่ไหลสะสมของคลองวังยาว ถนนเพชรเกษม อำเภอบางสะพาน ชาญวิทย์ สายหยุดทอง	1027 - 1039

- SWURES13-138:** ค่าความยาววันเฉลี่ยโดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลขสำหรับแผนภูมิควบคุม 1040 - 1051
ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงสมมาตรและไม่สมมาตร
เพชรรัตน์ พูลพิพัฒน์ สุวิมล พันธุ์แย้ม ยุพาภรณ์ อารีพงษ์
- SWURES13-139:** การเลือกคลื่นแสงที่มองเห็นของฟิล์มสำหรับโรงเรือน: พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ 1052 - 1060
เชิงเส้นผสมไทเทเนียมไดออกไซด์
วาสิณี จันทร์นวล จุฑาภรณ์ บัวลา ภูมรินทร์ ชำรงสัตย์ นวดล เพ็ชรวัฒนา
- SWURES13-140:** ผลของสารสกัดจากฐานรองดอกเห็ดถึงเข้าสีทองต่อการเจริญเติบโตของปลานิล 1061 – 1069
ชูชาติณี ดาโอ๊ะ สุภาภา ศิริรัฐนิคม ศุภชัย นิตพันธ์
- SWURES13-141:** การออกแบบกรรมวิธีประกันภัยแบบบุฟเฟต์ 1070 - 1079
ณัฐวุฒิ พรหมมา ภราดร สุขแป้น อนุชัย ศรีวิชัย นवलพรรณ ลอว์สัน*
- SWURES13-142:** การพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กลวิธี REAP สำหรับนักเรียน 1080 - 1087
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร
จตุรงค์ จันท๊ะหาเขต จริยา แป้นทอง สุวิมล เต๋นสุนทร
- SWURES13-144:** การเปรียบเทียบค่าการทำงานของกล้ามเนื้อสร้างความมั่นคงแก่กระดูกสันหลัง 1088 - 1097
ระหว่างกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุมขณะยืนขาเดียวบนพื้นที่ยึดและไม่มั่นคง: การศึกษานำร่อง
อรรพรรณ เขี่ยมพัฒน์พร ธนกร อังกูรศิริไพบูลย์ ธีรพร ปะทะรง สุภัทรสร เกตุศรีทอง
- SWURES13-146:** การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยทรัพย์สิน 1098 - 1106
ธชกร ธรรมจารีรักษ์ เวชกา วารีนิล อธิตญาพร ชินลี นवलพรรณ ลอว์สัน
- SWURES13-150:** การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ 1107 - 1117
แบบนำตนเอง เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
นิชาภา ศิริพิน ไพศาล สิมิลาเต่า
- SWURES13-151:** ความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว 1118 - 1128
กรณีศึกษา: สถานประกอบการในจังหวัดชุมพร จังหวัดระนองและจังหวัดสุราษฎร์ธานี
นาวรัตน์ เจริญสุข
- SWURES13-153:** การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ และเทคนิคการเรียนรู้ 1129 - 1140
ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ไพบูลย์ คมแสนนฤชัยศรี ไพศาล สิมิลาเต่า

- SWURES13-154:** การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้
แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เกศณีย์ อินทรพานิช¹ ไพศาล สิวาเสลาเต่า 1141 - 1150
- SWURES13-155:** ผลของการเสริมกลีบดอกดาวเรืองในอาหารต่อความเข้มข้น
และการเติบโตของกิ้งก่ามกราม 1151 - 1161
ภรณ์รวี เอี่ยมสมบุรณ์ พันธ์ชิตา นิธิสันถวะคุปต์ ****ยกเลิก****
- SWURES13-156:** ผลของ *Lactobacillus acidophilus* และ ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae*
ต่อการเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะของปลานิล, *Oreochromis niloticus* 1162 - 1171
เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์ ชนกกันต์ จิตมณัส จอมสุตา ดวงวงษา สุตาพร ตงศิริ
- SWURES13-157:** การเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬ พ.ศ. 2502 - 2561 1172 - 1185
เครือมาศ มารอด ศิริพร ดาบเพชร
- SWURES13-158:** การประเมินดินบวมตัวในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว 1186 - 1196
อัฐสิทธิ์ ศิริวัชรภรณ์ ชัยศิริ วัฒนชาญณรงค์ เอกรินทร์ เหลืองวิลัย
- SWURES13-159:** การศึกษาเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์ 1197 - 1211
เมธาสิทธิ์ ไชยหงษ์
- SWURES13-165:** การศึกษาเปรียบเทียบการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกา 1212 - 1219
กับเงินบาทไทยด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยกับโครงข่ายประสาทเทียม
อรณลิน วีระเกียรติ ฉัตรทริกา โยคะวัฒน์ สุรเมศวร์ ฮาซิม
- SWURES13-166:** การเปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีการพยากรณ์รวมของข้อมูลอัตราการใช้กำลัง 1220 - 1231
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก
ภูมิดนัย จันทร์จรรยา จารุเกียรติ อรรถพิพัฒน์ ชวกร ประมูลสิน ยุพาภรณ์ อารีพงษ์
ชนาพันธุ์ ชนาเนตร
- SWURES13-167:** ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในตำบลเพ อำเภอเมือง 1232 - 1242
จังหวัดระยอง
สมรักษ์ ดีมี ภูหิรัณย์ ศุภพัฒน์วรพงษ์ ศิริพร จันทร์ฉาย สุนิศา แสงจันทร์

- SWURES13-168:** การเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุ และคุณภาพชีวิตของอาสาสมัครสาธารณสุข
ประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
ศุภกร กมลศิลป์ ภูหิรัญย์ ศุภพัฒน์นรพงษ์ ศิริพร จันทร์ฉาย สุนิศา แสงจันทร์ 1243 - 1254
- SWURES13-171:** ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรม
และพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมของนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออก
ศิริพร จันทร์ฉาย สุนิศา แสงจันทร์ ภัทรภาพร กุลธนาสิริ 1255 - 1264
- SWURES13-172:** คุณภาพจุลินทรีย์ในอากาศของห้องเรียนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
องครักษ์ จังหวัดนครนายก
ภัทรกร บุษพันธ์ อ้อมใจ แต่เจริญวิริยะกุล อภิสรา โสมทัศน์ 1265 - 1272
- SWURES13-173:** ผลของสารประกอบอนุพันธ์เคอร์คูมิน อีริโทรซิน และนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์
ร่วมกับการกระตุ้นด้วยแสงสีฟ้าในกระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิกต่อเชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์
กษมา กันต์พิทยา ดุษฎี หอมดี อรุณศรี ปรีเปรม อรุณ ทิรชพงศ์ ชีระศักดิ์ ดำรงรุ่งเรือง 1273 - 1284
- SWURES13-174:** การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับ
เทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
สุมาลี มีสกุล 1285 - 1295
- SWURES13-176:** ความต้องการสิ่งสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองของผู้ดูแล
ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
สุธิดา ลือชา ภูหิรัญย์ ศุภพัฒน์นรพงษ์ ศิริพร จันทร์ฉาย สุนิศา แสงจันทร์ 1296 - 1307
- SWURES13-178:** การดำเนินงานของหัวหน้าศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
ตำบล สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดอุดรธานี
อนุสรณ์ ตรีพิชชาวัฒน์ ฉลอง ชาตภูประชีวิน 1308 - 1315
- SWURES13-180:** ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน
ในนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออก
เปรมิกา วงศ์กัทลีคาม ศิริพร จันทร์ฉาย สุนิศา แสงจันทร์ 1316 - 1324

- SWURES13-181:** ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน 1325 - 1333
ในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย
ศศิภา อุตม์อ่าง วิทยา จันท์ศิลา
- SWURES13-182:** การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชน 1334 - 1344
ในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี
นิโลบล ดิษฐรัมย์ ศิริวรรณ วิบูลย์มา
- SWURES13-183:** ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร 1345 - 1355
ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู
ธีราภรณ์ เหล่ากาวิ วิทยา จันท์ศิลา
- SWURES13-184:** การออกแบบและพัฒนาเกมกระดานพันธุศาสตร์ อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา 1356 - 1365
นวรรตน์ สังข์เรือง อรุณรัศมี วณิชชานนท์ เกษศิริินทร์ รัชจร
- SWURES13-185:** การออกแบบของแผนภูมิควบคุมทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 1366 - 1374
ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังตัดแปลง
ณัชมารินทร์ แป้นเชื้อ วันวิสาข์ ไชยดำ สาริน วันแฉะเอะ ยุพาภรณ์ อารีพงษ์ ชนาพันธุ์ ชนาเนตร
- SWURES13-187:** การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง 1375 - 1385
ปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา และป่าเต็งรังทุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี
วิตตานันท์ ธรรมดิษฐ์ บัณฑิตา สังข์ไชย ศุภิกา วานิชชัง ภูวษา ชานนท์เมือง
จำลอง แปลกสระน้อย อำนาจ ชิตไธสง พงษ์เทพ หาญพัฒนากิจ
- SWURES13-189:** อิทธิพลของความพึงพอใจ คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้ 1386 - 1397
งาน การรับรู้ด้านความสะดวกสบาย และการบริการหลังการขายต่อการซื้อซ้ำของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้า
ผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล
ศิริวัลยา คชาธาร ยุวรินทร์ ไชยโชติช่วง ศรีนทิพย์ กาสุข
- SWURES13-190:** การศึกษาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ 1398 - 1408
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 จังหวัดพิษณุโลก
อมรรัตน์ ทับทิมทอง สติรพร เขาวนชัย

- SWURES13-191:** การเปรียบเทียบประสิทธิภาพช่วงเชื่อมั่นสำหรับประมาณค่าเฉลี่ยเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา
จรรยา ธรรมนิทรา วาณิชย์ ศรีทองสม ธนวัฒน์ มนูญกิตติวงศ์ ชนาพันธุ์ ชนาเนตร 1409 - 1419
- SWURES13-192:** การศึกษาสมรรถนะและมลพิษของเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตรที่ทำงานร่วมกับแก๊สซีไฟเออร์เบิร์นเนอร์
กำพล ถาวร ภาคภูมิ ศรีธรรมรินทร์ สมมาส แก้วล้วน 1420 - 1432
- SWURES13-195:** ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร ที่มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าให้กับองค์กรของลูกค้าบริษัท โอเอสสภา จำกัด (มหาชน)
เมทินี ปานแก้ว จัก พิริยะพรสิริ เกียรติศักดิ์ จันทร์แก้ว 1433 - 1445
- SWURES13-197:** การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3
พรประภา ศิลารักษ์ สติรพร เซาว์ชัย 1446 - 1455
- SWURES13-198:** ความหลากหลายชนิดและการกระจายพันธุ์ของหอยน้ำจืดฝาดเดียวในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์
สิทธิชัย ชุณหะวัณ พงศ์พิสิษฐ์ รุ่งเรืองเดชะวัฒนา สุรัตน์ ชื่นรัมย์ย์ สุภกร สุดเลิศ สุชีรา บุญโชติศิริณัฐธนิต ศิริบุญ 1456 - 1463
- SWURES13-199:** การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1
พัชราภรณ์ กุณแสงคำ สติรพร เซาว์ชัย 1464 - 1472
- SWURES13-200:** การศึกษาหัตถกรรมผสานวัสดุและการผลิตร่วมสมัยสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ปภาวรินทร์ วัฒนา 1473 - 1481
- SWURES13-201:** การสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ ความไว้วางใจ และการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร
พิมพ์ กฤตยาไชยวัฒน์ นิตนา ฐานิตชนกร 1482 - 1490

SWURES13-202: การเปิดรับข่าวสารกีฬามือออนไลน์ของกลุ่มเจนเนอร์เรชั่นวาย ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จันทร์ธิดา ศรีจันทร์ จัก พิริยะพรสิริ เกียรติศักดิ์ จันทร์แก้ว	1491 - 1502
SWURES13-203: การศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ศรสวรรค์ พานซ้าย จิตติมา วรรณศรี	1503 - 1512
SWURES13-204: การสังเคราะห์การวิจัยที่เกี่ยวกับความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์ บนสื่อสังคม อโณทัย งามวิชัยกิจ นุชจรี ภัคดีจ่อหอ เพ็ญ เสียงมวิบูล	1513 - 1524
SWURES13-205: จริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 2 วรัญญา จันทร์หนู ธีรศักดิ์ อุปไมยอริชัย	1525 - 1536
SWURES13-206: การออกแบบและสร้างสรรค์เอกลักษณ์เฉพาะของงานสตรีทอาร์ตจากอัตลักษณ์ วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ภาคิน คำขันตี อรัญ วานิชกร วิเทพ มุสิกะปาน กรกลด คำสุข **ยกเลิก**	1537 - 1547
SWURES13-212: การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ระลึก เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบเกาะรัตนโกสินทร์ ธนิภา จันจิว อรัญ วานิชกร กรกลด คำสุข	1548 - 1560
SWURES13-218: แนวทางในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป อังสุมาลิน จำหงชอบ ภัครินทร์ สิงคิวิบูลย์ ปรสฎาภรณ์ ชนะคำ การะเกตุ แจ่มประแดง	1561 - 1572
SWURES13-219: การสร้าง ‘ความเป็นอีสาน’ ในประเทศไทยช่วงสงครามเย็น: การทบทวนข้อเสนอ ว่าด้วยภูมิภาคนิยมอีสาน และ ‘ปัญหาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ’ ของ ชาร์ลส์ คายส์ รุ่งฉาย เย็นสบาย	1573 - 1581
SWURES13-220: ผลการพัฒนาทักษะการบรรเลงระนาดเอกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก รณชัย บุญลือ	1582 - 1593

SWURES13-001 การคัดกรองฤทธิ์ต้านมะเร็งจากแบคทีเรียที่แยกได้ในทะเล SCREENING OF ANTICANCER ACTIVITY FROM MARINE BACTERIA

มณฑล เลิศคนาวนิชกุล* วรารคนา ชุงลก สืบตระกูล วิเศษสมบัติ พวงทิพย์ ภู่งษ์
Monthon Lertcanawanichakul, Warancana Chunglok, Sueptrakool Wisessombat, Phuangthip Bhoopong*

สำนักวิชาสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
School of Allied Health Sciences, Walailak University

*Corresponding author, E-mail: lmonthon55@gmail.com

บทคัดย่อ

แบคทีเรียจำนวนทั้งหมด 73 ไอโซเลท ถูกแยกได้จากตัวอย่างโคลนทะเลและน้ำทะเล ในจังหวัด นครศรีธรรมราช จำนวน 37 ตัวอย่าง โดยพบว่ามียาจำนวน 6 ไอโซเลท (ร้อยละ 8.22) ที่สามารถต้านการเจริญ แบคทีเรียตัวนี้ที่นำมาใช้เป็นตัวแทนศึกษา (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) และที่น่าสนใจคือชีวสารของแบคทีเรียทั้ง 6 ไอโซเลท มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็ง ช่องปาก (human mouth carcinoma cell line; CLS-354) ร้อยละ 50 (IC₅₀) ที่ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน โดยพบว่าเชื้อแบคทีเรียในทะเลรหัส A2, B3, E1, E3, F1 และ F2 ให้ค่า IC₅₀ เท่ากับ 47.19, 22.61, 137.01, 114.42, 72.38 และ 68.13 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร ตามลำดับ ชีวสารจากเชื้อแบคทีเรียในทะเลรหัส B3 มีฤทธิ์ต้านมะเร็งดี ที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ marine bacteria อื่นๆ ดังนั้นข้อมูลการคัดกรองฤทธิ์ต้านมะเร็งดังกล่าวจึงอาจนำมาใช้ เป็นประโยชน์เพื่อพัฒนาสารต้นแบบสำหรับยารักษามะเร็งได้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ ฤทธิ์ต้านมะเร็ง สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

Abstract

Seventy three isolates of marine bacteria were obtained form 37 samples from mud and sea water, Nakhon Si Thammarat Province. Only 6 isolates (8.22%) of marine bacteria had different antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*. Interestingly, anticancer activity on human mouth carcinoma cell line (CLS-354) of all of 6 isolates revealed cell growth inhibition of 50% (IC₅₀) at different concentrations. Marine bacteria A2, B3, E1, E3, F1 and F2 had IC₅₀ of 47.19, 22.61, 137.01, 114.42, 72.38 and 68.13 mg/mL, respectively. The strongest anticancer activity was observed from marine bacterial, B3. Bioactive compounds produced from marine bacteria could be a promising source for anticancer and antimicrobial bioactive agents.

Keywords: Anitimicrobial Activity, Anticancer Activity, Bioactive Compounds

บทนำ

มะเร็ง คือ กลุ่มของโรคที่เกิดเนื่องจากเซลล์ของร่างกายมีความผิดปกติ ที่สารพันธุกรรม ส่งผลให้เซลล์มีการเจริญเติบโต มีการแบ่งตัวเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์รวดเร็ว และมากกว่าปกติ ดังนั้น จึงอาจทำให้เกิดก้อนเนื้อผิดปกติ และในที่สุดก็จะทำให้เกิดการตายของเซลล์ในก้อนเนื้อนั้น เนื่องจากขาดเลือดไปเลี้ยง [1] จากการศึกษาของสถาบันมะเร็งแห่งชาติ พบว่าการรักษามะเร็งในปัจจุบันนั้น คือ การรักษามะเร็งแบบวิธีผสมผสานของศัลยกรรม รังสีรักษา เคมีบำบัด ฮอโมน และโดยการเพิ่มภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย เพื่อที่จะได้กำจัดเซลล์มะเร็งให้หมดไปจากร่างกาย [2] การรักษาด้วยเคมีบำบัดจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่มีการใช้รักษากันอย่างแพร่หลาย เคมีบำบัดเป็นยาหรือสารเคมีที่ใช้ในการรักษามะเร็ง หรือให้ร่วมกับการรักษาวิธีอื่น ยาเคมีบำบัดเมื่อให้เข้าสู่ร่างกายจะไปทำลายเซลล์มะเร็ง และทำลายเซลล์ปกติบางส่วน ด้วยทำให้เกิดอาการข้างเคียงขึ้น ยาเคมีบำบัดจะเข้าไปขัดขวางขบวนการเจริญเติบโตของวงจรชีวิตเซลล์ทำให้เซลล์ตาย ยาแต่ละตัวออกฤทธิ์แตกต่างกันในการรักษาในบางแผนการรักษาประกอบด้วยยาหลายชนิดที่ให้ร่วมกัน [3]

จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลของสถาบันมะเร็งแห่งชาติพบว่า ประชากรในภาคใต้ (จังหวัดสงขลา) เพศชายเป็นมะเร็งช่องปากอันดับที่สอง รองจากมะเร็งปอด [4] ด้วยเหตุที่โรคมะเร็งเป็นสาเหตุการตายอันดับต้นๆ นี้เองทำให้ปัจจุบันได้มีการคิดค้นหาชีวสารที่ผลิตจากสิ่งมีชีวิตที่สามารถต้านการเกิดมะเร็งได้ แบคทีเรียเองก็เป็นแหล่งทรัพยากรชีวภาพที่น่าสนใจในการค้นหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยจากการศึกษาศาสตราจารย์ เกรท ซาลลิส (Professor Greg Challis) จากภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยวอริก ประเทศอังกฤษ ได้ทำการศึกษาระบบการสร้างสารต้านมะเร็ง ชื่อว่า สเตรปโตรูบิน บี (Streptorubin B) ของแบคทีเรีย สเตรปโตมัซซิน โคลิคัลเลอร์ (*Streptomyces coelicolor*) ผลจากการวิจัยที่มววิจัยได้ค้นพบเอนไซม์ 5 ชนิด ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการสร้างสารสเตรปโตรูบิน บี ในแบคทีเรียสายพันธุ์นี้ นักวิจัยมีเป้าหมายนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาวิธีการผลิตสเตรปโตรูบิน บี ให้ได้ปริมาณเพียงพอต่อการศึกษาวิจัย และนำไปใช้ได้จริง เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการผลิตนอกเหนือจากวิธีการสังเคราะห์สารนี้ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งทำได้ยากในปัจจุบัน นอกจากนี้เป้าหมายในการผลิตสารสเตรปโตรูบิน บี ให้มีปริมาณเพียงพอแล้ว ที่มววิจัยยังหวังผลในการดัดแปลงโครงสร้างสารสเตรปโตรูบิน บี ให้มีประสิทธิภาพต้านมะเร็งได้ดีขึ้น [5]

การศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ และคุณสมบัติของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ได้จากสิ่งมีชีวิตในทะเล ยังได้รับความสนใจอย่างมาก แม้ว่าสิ่งมีชีวิตในทะเลนั้นเป็นแหล่งสำคัญในการสร้างสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพอันอาจนำไปพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ เกษษกรรมได้ วัตถุประสงค์หลักเพื่อนำสิ่งมีชีวิตในทะเล มาสกัดแยกสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ และศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาสารผลิตภัณฑ์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพเหล่านั้นให้เป็นประโยชน์ต่อไป สิ่งมีชีวิตในทะเลไทยที่จะทำการศึกษาในครั้งนี้เป็นพวกแบคทีเรีย ซึ่งพบว่ามีฤทธิ์ทางชีวภาพที่น่าสนใจ คือ ฤทธิ์ต้านมะเร็ง ฤทธิ์ต้านไวรัส HIV-1 หรือ ฤทธิ์ต้านจุลชีพ เป็นต้น [6]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อคัดแยก marine bacteria จากตัวอย่างโคลนทะเล และนำทะเล
2. เพื่อตรวจหาฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (antibacterial activity) จากชีวสารที่ผลิตจาก marine bacteria ในข้อ 1.
3. เพื่อตรวจหาฤทธิ์ต้านมะเร็ง (anticancer activity) จากชีวสารที่ผลิตจาก marine bacteria ในข้อ 1.

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บตัวอย่างและการแยกแบคทีเรีย

ตัวอย่าง แบ่งเป็น ตัวอย่างโคลนทะเลและน้ำทะเล ที่สุ่มเก็บภายในจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยแยกเก็บใส่ลงในถุงปราศจากเชื้อแช่ลงในน้ำแข็งแล้วนำกลับมาห้องปฏิบัติการภายในระยะเวลา 1 วัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. โคลนทะเล เก็บบริเวณริมชายฝั่ง โดยขุดลึกลงไปจากผิวด้านบน 12 เซนติเมตร
2. น้ำทะเล เก็บห่างจากชายฝั่ง ประมาณ 500 เมตร และลึกจากผิวน้ำ 12 เซนติเมตร โดยให้มีแสงแดดส่องถึง (photic zone)

การแยกเชื้อแบคทีเรีย

ใช้วิธีการแยกเชื้อจากตัวอย่างโคลนทะเล ด้วยเทคนิคเกลี่ยจานเพาะเชื้อ (spread plate method) โดยเตรียมตัวอย่างโคลนทะเลหรือน้ำทะเล ชั่งมาให้ได้น้ำหนัก 1 กรัม หรือ 1 มิลลิลิตร ลงในสารละลายเกลือความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน จากนั้นทำเจือจางเป็น 10 เท่า จนถึง 10^{-6} เท่า จากนั้นเปิดสารแขวนลอยของตัวอย่างความเจือจางละ 0.1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ marine agar ด้วยเทคนิคการเกลี่ยจานเพาะเชื้อแบบวิธีการปราศจากเชื้อ นำจานอาหารเลี้ยงเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

สุ่มเลือกโคโลนีจากจานเพาะเชื้อ marine agar โดยมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกโคโลนีดังต่อไปนี้ คือเลือกโคโลนีที่มีการสร้างสารให้สี (pigment), เลือกโคโลนีคล้ายรา, เลือกเชื้อที่มีการสร้างสปอร์ เนื่องจากมีรายงานเชื้อในกลุ่มดังกล่าวได้แก่ *Streptomyces* และ *Bacillus* จะพบมีการสร้างเมแทบอลิท์ทุติยภูมิออกฤทธิ์ทางชีวภาพ [5,6] และย้อมสีแบบแกรมเพื่อยืนยันโคโลนีที่คัดแยกได้

นำโคโลนีที่คัดเลือกได้ตามเกณฑ์ข้างต้น ไปขีดลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง marine agar บ่มเลี้ยงที่ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ

นำโคโลนีที่คัดแยกได้ไปเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว marine broth ปริมาตร 250-300 มิลลิลิตร บ่มในตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-7 วัน จากนั้นแบ่งเก็บสารแขวนลอยเชื้อไว้ใน 45% glycerol โดยให้ความเข้มข้นสุดท้ายเป็น 15% glycerol ไว้ที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส เพื่อรอการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย

นำสารแขวนลอยจากการเลี้ยงเชื้อไปบ่มที่ 5,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เก็บน้ำส่วนใส (supernatant) ใส่หลอดทดลองกันแหลมขนาด 50 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปคัดเลือกเชื้อที่สามารถสร้างสารปฏิชีวนะซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียดัชนีที่นำมาใช้ทดสอบ (*Staphylococcus aureus* TISTR 517, *Escherichia coli* TISTR 887, *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 1476) ด้วยวิธีขีด (cross streak) บนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง marine agar โดยใช้ลูปเขี่ยเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง marine agar อายุ 7 วัน ขีดเป็นเส้นตรงบนผิวอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง marine agar ในแนวกึ่งกลางจานเลี้ยงเชื้อ ให้มีขนาดประมาณ 0.6 มิลลิเมตร บ่มไว้ที่ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นใช้ลูปเขี่ยเชื้อที่เป็นเชื้อดัชนีมาขีดในจานเลี้ยงเชื้อในแนวตั้งฉากกับแนวของเชื้อแบคทีเรียในทะเล บ่มไว้ที่ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตรวจดูบริเวณที่มีการยับยั้งการเจริญ (inhibition zone) ของเชื้อทดสอบ

ฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็งช่องปาก

1. การเตรียมน้ำเลี้ยงเชื้อรูป crude proteins

นำเชื้อที่คัดแยกได้และออกฤทธิ์ต้านเชื้อดัดขึ้น มาขีตลงบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง marine agar แล้วบ่มเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นเตรียมกล้าเชื้อด้วยการนำโคลนีมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว marine broth ปริมาตร 250 มิลลิลิตร บ่มในตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อ นาที อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จะได้สารแขวนลอยเชื้อ แล้วนำสารแขวนลอยเชื้อที่ได้ มาบ่มที่ความเร็ว 7,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที แยกเก็บส่วนใส (น้ำเลี้ยงเชื้อ) นำน้ำเลี้ยงเชื้อที่ได้ไปผ่านกระบวนการระเหิดแห้ง (lyophilization) แล้วชั่งน้ำหนักของชีวสารที่ได้ในหน่วยมิลลิกรัม

2. การเลี้ยงและเตรียมเซลล์มะเร็ง CLS-354

CLS-354 เป็นเซลล์มะเร็งในช่องปากคน ซึ่งเซลล์ชนิดนี้มีการเจริญเติบโตแบบ monolayer เพราะเลี้ยงใน tissue culture flask ขนาด 75 ตารางเซนติเมตร ในอาหาร RPMI 1640 ที่เติม 10% fetal bovine serum (FBS) 1% enicillin/streptomycin และ 2 mM glutamine แล้วนำบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ใน CO₂ incubator และทำการถ่ายโอน (subculture) สัปดาห์ละ 2 ครั้ง หรือเมื่อสีของ indicator ในอาหารเลี้ยงเซลล์เปลี่ยนไป

3. ทดสอบชีวสารกับเซลล์มะเร็ง CLS-354

นำเซลล์ที่มีความหนาแน่นประมาณ 80% confluence ต่อหลุมมาดูดอาหารเลี้ยงเซลล์เก่าออก แล้วเติมอาหารเลี้ยงเซลล์ RPMI 1640 ปริมาตร 500 ไมโครลิตรลงไป

เตรียมชีวสารให้มีความเข้มข้นเดียวกัน และเจือจางชีวสารแบบสองเท่า (two-fold serial dilution) ด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ (Phosphate Buffer) ให้มีความเข้มข้นเริ่มต้น

นำชีวสารที่เตรียมไว้ความเข้มข้นตั้งต้น 0.036 มิลลิกรัมโปรตีนต่อมิลลิลิตร และเจือจางแบบ 2 เท่าเป็นลำดับให้เหลือความเข้มข้นสุดท้าย 0.018 มิลลิกรัมโปรตีนต่อมิลลิลิตร จากนั้นนำไปใส่ลงใน tissue culture well ที่มีเซลล์ CLS-354 นำไปบ่มเลี้ยงที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ใน CO₂ incubator เป็นเวลา 24 ชั่วโมง คำนวณหาร้อยละการมีชีวิตรอดของเซลล์ (% Viability) ด้วยวิธีการทดสอบแบบ MTT

ผลการวิจัย

แหล่งที่มาของแบคทีเรีย และการแยกแบคทีเรียในทะเล

สามารถคัดแยกจุลินทรีย์จากตัวอย่างโคลนทะเล และน้ำทะเล ที่จัดเก็บจากอำเภอบางปะอินและอำเภอลิขิต จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 37 ตัวอย่าง โดยใช้ marine agar เป็นอาหารสำหรับคัดเลือกเชื้อแบคทีเรีย สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียในทะเลได้ทั้งหมด 73 ไอโซเลทใช้รหัส A-AK ด้วยเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ เลือกโคลนีที่มีการสร้างสารให้สี (pigment) เลือกโคลนีคล้ายรา เลือกเชื้อที่มีการสร้างสปอร์

การคัดเลือกเชื้อที่สามารถสร้างสารปฏิชีวนะซึ่งมีผลยับยั้งจุลินทรีย์ทดสอบ

แบคทีเรียแต่ละไอโซเลทที่คัดเลือกได้จากตัวอย่างต่างๆ จากทะเล แสดงฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียดัดขึ้น (*S. aureus*, *E. coli*, *Ps. aeruginosa*) ได้แตกต่างกันออกไปโดยที่ไอโซเลทส่วนใหญ่สามารถแสดงฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียดัดขึ้นแกรมบวก (*S. aureus*) ได้แต่มีบางไอโซเลท สามารถยับยั้งแบคทีเรียดัดขึ้นแกรมลบได้ (*E. coli*, *Ps. aeruginosa*) และมีเพียง 6 ไอโซเลทที่แสดงฤทธิ์ต้านดัดขึ้นที่น่าสนใจ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียดัดชนิดโดยแบคทีเรียที่แยกได้จากทะเล

ไอโซเลท	จุลินทรีย์ที่ใช้ทดสอบ		
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
A2	++++	++++	++++
B3	++++	++++	-
E1	++++	++++	++++
E3	++++	++++	++++
F1	++	+	-
F2	-	-	-

++++, ยับยั้งได้ 100 %; ++++, ยับยั้งได้ 75 %; ++, ยับยั้งได้ 50 %; +, ยับยั้งได้ 25 %, -, ไม่สามารถยับยั้งได้

การทดสอบสารปฏิชีวนะจากแบคทีเรียในการทำลายเซลล์มะเร็ง

จากการทดลองการยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งช่องปาก CLS-354 โดยนำชีวสารจากแบคทีเรียในทะเล (A2, B3, E1, E3, F1, F2) ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียทดสอบ (*S. aureus*, *E. coli*, *Ps. aeruginosa* และ isolate ตั้งต้น) มาทดสอบสารปฏิชีวนะในการยับยั้งเซลล์มะเร็งให้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งชนิด CLS-354 โดยสารปฏิชีวนะที่สร้างจากเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากทะเล

รหัสเชื้อ	IC ₅₀ (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
Negative control (PBS)	ให้ค่าการยับยั้งเซลล์เพียง 5%
10% DMSO	ให้ค่าการยับยั้งเซลล์เพียง 11%
Positive control (5-FU)	0.75
A2	47.19
B3	22.61
E1	137.01
E3	114.42
F1	72.38
F2	68.13

จากผลการยับยั้ง CLS-354 ในตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าชีวสารจากแบคทีเรียในทะเลแต่ละไอโซเลทจะให้ผลการยับยั้งที่ใกล้เคียงกันและแตกต่างกันออกไป โดยเชื้อที่นำมาทดสอบทั้งหมด 6 ไอโซเลท นั้นสามารถสร้างสารปฏิชีวนะในการยับยั้งเซลล์มะเร็งได้ พบว่าเชื้อรหัส B3 มีค่า IC₅₀ 22.61 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วน 5-fluorouracil มีค่า IC₅₀ = 0.75 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

อภิปรายผลการวิจัย

สารปฏิชีวนะส่วนใหญ่ใช้เป็นสารต้านจุลชีพเพื่อการรักษาโรค สามารถใช้ได้ทั้งแบบที่เป็น broad-spectrum และ narrow-spectrum [7] และสารปฏิชีวนะที่ผลิตจากจุลินทรีย์มีบทบาทสำคัญในการที่จะพัฒนาไปเป็นยาที่จะใช้ในการบำบัดรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็ง สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ สารที่มีฤทธิ์ฆ่าเซลล์โดยตรง, สาร antimetabolite และ immunopotentiator [8] โดยปัจจุบันในทางการแพทย์จะมีการค้นพบและนำสารปฏิชีวนะที่ผลิตได้จาก *Streptomyces* sp. [8-10] มาใช้เป็นยาต้านมะเร็งหลายชนิด เช่น actinomycin D, mitomycin C, doxorubicin, bleomycin, adriamycin และ neocarzinostatin เป็นต้น ดังเช่นในงานวิจัยนี้ได้พยายามคัดเลือกกลุ่มแบคทีเรียที่มีลักษณะของโคโลนีคล้ายเชื้อรา สร้างรงควัตถุ และฝั้วงุ่น ซึ่งเป็นลักษณะที่โดดเด่นของ *Streptomyces* sp. ที่สามารถผลิตสารปฏิชีวนะออกฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ [8-9] เพื่อหาแนวโน้มของการค้นหาสารปฏิชีวนะต้านมะเร็งชนิดใหม่ๆ เพื่อลดอาการไม่พึงประสงค์ต่อผู้ป่วยโรคมะเร็งบางรายที่ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด [11]

สารปฏิชีวนะที่จุลินทรีย์สร้างขึ้นเป็นสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิ (secondary metabolites) ส่วนใหญ่จะสร้างขึ้นในระยะ late log phase ซึ่งเป็นช่วงที่เซลล์เริ่มหยุดการเจริญ สารปฏิชีวนะที่ผลิตขึ้นนี้มีประโยชน์ต่อจุลินทรีย์ เพราะช่วยยับยั้งการสร้างสารโมเลกุลขนาดใหญ่บางชนิดในเซลล์ได้ และยังช่วยยับยั้งหรือทำลายจุลินทรีย์บางชนิดที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเดียวกันได้ จึงช่วยให้จุลินทรีย์ที่ผลิตสารปฏิชีวนะรอดชีวิตได้ในสภาวะที่ต้องแก่งแย่งอาหารกับจุลินทรีย์อื่น สารปฏิชีวนะที่จุลินทรีย์ผลิตขึ้นมี 2 ชนิด คือ ชนิดที่เป็นพิษต่อเชื้ออื่น (xenotoxic antibiotic) และชนิดที่เป็นพิษต่อจุลินทรีย์ที่ผลิตเอง (autotoxic antibiotic) จุลินทรีย์ที่สร้างสารปฏิชีวนะได้มีหลายชนิด ได้แก่ รา แบคทีเรีย และ แอคติโนมัยซีท โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มแอคติโนมัยซีทที่ผลิตสารปฏิชีวนะได้หลายชนิด [12] โดยในการวิจัยนี้ได้พยายามคัดเลือกกลุ่มแบคทีเรียที่ให้ลักษณะเบื้องต้นในการสร้างสารปฏิชีวนะได้ 37 ไอโซเลท ด้วยเกณฑ์การดูลักษณะของโคโลนีและโครงสร้างที่แบคทีเรียสร้าง เช่น สปอร์ และ แคปซูล ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของ *Streptomyces* หรือ *Bacillus* ที่มักถูกพบรายงานว่าสามารถผลิตสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิออกฤทธิ์ชีวภาพอย่างหลากหลาย [5-6, 10-11] ซึ่งสาร proximicins (aminofuran antibiotics) ที่ได้มาจากเชื้อ *Verrucosispora* strain MG-37 จากกลุ่ม marine actinomycetes มีฤทธิ์เป็นทั้ง antimicrobial activity และ anticancer activity [11] นอกจากนี้ยังพบว่า marine actinomycetes ที่แยกได้จากพื้นผิว และลำไส้ของ sea plants และ สัตว์ทะเลจากประเทศจีนพบว่า 20.6% ของ marine actinomycetes สามารถยับยั้งเซลล์มะเร็ง murine leukemia P388 cells ที่ค่าการเจือจางที่ 1:320 และมีประมาณ 18.6% ของ marine actinomycetes สามารถยับยั้งเซลล์มะเร็งช่องปาก KB cells. โดยพบว่าฤทธิ์ antimicrobial activity ส่วนใหญ่มาจาก genus *Streptomyces* [13] ดังเช่นในงานวิจัยนี้สามารถตรวจพบว่ามีแบคทีเรีย 6 ไอโซเลท (A2, B3, E1, E3, F1 และ F2) ให้ค่า IC₅₀ เท่ากับ 47.19, 22.61, 137.01, 114.42, 72.38 และ 68.13 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ในการยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งช่องปาก (human mouth carcinoma cell line; CLS-354) และพบว่าชีวสารจากเชื้อแบคทีเรียในทะเลรหัส B3 มีฤทธิ์ต้านมะเร็งดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ marine bacteria อื่นๆ ดังนั้นข้อมูลการคัดกรองฤทธิ์ต้านมะเร็งดังกล่าวจึงอาจนำมาใช้เป็นประโยชน์เพื่อพัฒนาสารต้นแบบสำหรับยารักษามะเร็งได้ต่อไป ในอนาคตฤทธิ์ anticancer activity จาก marine bacteria และแบคทีเรียดังกล่าวน่าจะเป็นสกุล (genus) ของ *Streptomyces* sp. เนื่องจากเกณฑ์ในการคัดเลือกที่เลือกโคโลนีที่มีการสร้างสารให้สี (pigment) เลือกโคโลนีคล้ายรา เลือกเชื้อที่มีการสร้างสปอร์ หรือเลือกเชื้อที่สร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งเชื้อทดสอบอย่างไรก็ตามก็ควรที่จะนำเชื้อ marine bacteria จากทั้ง 6 ไอโซเลทไปศึกษาต่อไปทางด้านโมเลกุลเพื่อยืนยันในระดับของสปีชีส์ได้ รวมไปถึงศึกษาโครงสร้างของสารปฏิชีวนะที่ผลิตออกมาสร้างเชื้อดังกล่าวเพื่อประโยชน์ในการนำไปศึกษาขั้นสูงต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ผลการคัดกรองเบื้องต้นพบว่ามีเพียงร้อยละ (%) 8.22 ของ marine bacteria ที่มีฤทธิ์ทำลายเซลล์มะเร็งชนิด CLS-354 การพบฤทธิ์ต้านมะเร็งในปอร์เซนต์ที่ต่ำอาจเนื่องมาจากตัวอย่างที่เก็บมาศึกษามีน้อย และแบคทีเรียที่แยกได้ทั้งหมดมีเพียง 73 ไอโซเลต จึงควรที่จะทำการศึกษาโดยใช้จำนวนตัวอย่างที่มากขึ้นในการทดสอบ นอกจากนี้จากการทดสอบฤทธิ์ต้านมะเร็งของ marine bacteria ควรที่จะทำการศึกษาต่อในเซลล์ปกติ รวมถึงทดลองกับเซลล์มะเร็งชนิดอื่นๆ ทำสารที่มีฤทธิ์ให้มีความบริสุทธิ์และนำไปศึกษากลไกในการทำลายเซลล์มะเร็งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในชุดโครงการ “แนวโน้มการใช้สารสกัดจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (สมุนไพร และจุลินทรีย์) เพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์และอุตสาหกรรม” แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.มณฑล เลิศคณาวณิชกุล ประจำปีงบประมาณ 2563

เอกสารอ้างอิง

- [1] นิสิตา บำรุงวงศ์. (2542). ยารักษามะเร็ง. สงขลา: ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [2] มาลิน จุลศิริ. (2540). ยาต้านจุลชีพ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันพัฒนาการสาธารณสุขอาเซียน
- [3] มะเร็งคืออะไร. [ม.ป.ป.]. สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2561 จาก <http://www.nci.go.th/knowledge/whatis.html>
- [4] การรักษามะเร็งตามหลักสากลที่ปฏิบัติกันอยู่ในประเทศไทย. [ม.ป.ป.]. สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2561, จาก <http://www.nci.go.th/knowledge/treat.html>
- [5] แบคทีเรีย แหล่งผลิตยาต้านมะเร็ง. [ม.ป.ป.]. สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2551, จาก <http://www.biotec.or.th/biotechnology-th/newsdetail.asp?id=1895>
- [6] กัลยา ปรีชาหนูกุล. (2533). การคัดเลือกเชื้อแอคติโนมัยสีทที่สร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งในหลอดทดลองจากดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [7] Crueger, W. and Crueger, A. (1990). *Biotechnology: A Textbook of Industrial Microbiology*. Sinauer Associates. Inc., Sunderland.
- [8] Komiyama, K. and Funayama, S. (1992). Antitumor agents, pp. 79-103. In S. Omura (ed). *The Search for Bioactive Compounds from Microorganisms*. Springer-Verlag, New York.
- [9] Fenecal, W. and Jensen, P.R. (1993). *Marine microorganisms: A new Biomedical Resource*. In: Attaway, D.H. and Zaborsky, O.R. (Eds.), *Marine Biotechnology, I. Pharmaceutical and bioactive natural products*, Plenum press, New York, 500.
- [10] Komiyama, K. (1992). Antitumor antibiotics and their producing microorganisms. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 8 (supplement 1): 77-78.
- [11] เปรมรัตน์ จิตหาญ. (2545). การคัดเลือกสารปฏิชีวนะต้านมะเร็งที่สร้างโดยเชื้อแอคติโนมัยสีทที่แยกได้จากดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [12] Blunt, J.W., Copp, B.R.M., Munro, M.H.G., Northcote, P.T. and Prinsep, M.R. (2004). "Marine Natural Products". *Natural Product Reports*. 21, 1-49.

- [13] Fiedler, H.P., Bruntner, C., Riedlinger, J., Bull, A.T., Knutsen, G., Goodfellow, M., Jones, A., Maldonado, L., Pathom-aree, W., Beil, W., Schneider, K., Keller, S., Sussmuth R.D. (2008). Proximicin A, B and C, novel aminofuran antibiotic and anticancer compounds isolated from marine strains of the actinomycete *Verrucosisspora*. *Journal of Antibiotic* (Tokyo). 61(3): 158-163.

SWURES13-002 การกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดไคโตซาน DECOLORIZATION OF STEVIA EXTRACT USING CHITOSAN BEADS

อุษารัตน์ คำทับทิม^{1*} นภาพร แซ่ซิ้ม¹ วิราศินี สร้อยสระน้อย¹ รัฐพล หงส์เกรียงไกร¹
Usarat Kumtabtim^{1} Napapon Saesim¹ Wilasinee Soisranoi¹ Rattapon Hongkrekngkai¹*

¹สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
¹*Division of Chemistry, Faculty of Science and Technology,
Rajamangala University of Technology Krungthep*

***Corresponding author, E-mail: usarat.k@mail.rmutk.ac.th**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดไคโตซาน โดยสารสกัดหญ้าหวานที่ใช้ทดลองเตรียมด้วยวิธีการสกัดด้วยน้ำร้อน และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดไคโตซาน ได้แก่ ค่าพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวาน น้ำหนักเม็ดไคโตซาน ปริมาตรสารสกัดหญ้าหวาน และเวลาที่ใช้ในการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน จากผลการทดลองพบว่าสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดไคโตซาน ได้แก่ ค่าพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานเท่ากับ 6 น้ำหนักเม็ดไคโตซาน 12.5 กรัม ปริมาตรสารสกัดหญ้าหวาน 50 มิลลิลิตร เวลาที่ใช้ในการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน 60 นาที เมื่อทำการทดลองภายใต้สภาวะที่เหมาะสม พบว่าร้อยละการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดไคโตซานเท่ากับ 43 โดยเม็ดไคโตซานที่ใช้งานแล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ด้วยการล้างด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมคือ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวลต่อปริมาตร

คำสำคัญ: การกำจัดสี สารสกัดหญ้าหวาน เม็ดไคโตซาน

Abstract

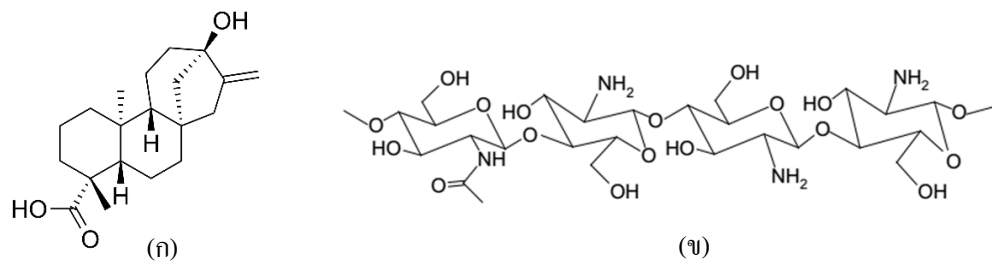
This research project aim to study the decolorization of stevia extract using chitosan beads. The stevia extract that used in this experiment was extracted with hot water. The parameters that effect on dyes removal including initial pH of stevia extract, weight of chitosan beads, volume of stevia extract and time for dyes removal were investigated. From the results, the optimum condition was initial pH of stevia extract at 6, 12.5 gram of chitosan beads, 50 milliliters of stevia extract and 90 minutes for dyes removal time. With optimum condition, the percentage of dyes removal of stevia extract using chitosan beads was 43. Additionally, the chitosan beads that were generated for this project can be reused and regenerated with 5% w/v of sodium hydroxide solution.

Keywords: decolorization, stevia extract, chitosan beads

บทนำ

สตีวิโอไซด์ (stevioside) เป็นสารที่ให้รสหวานแทนน้ำตาล สามารถสกัดได้จากหญ้าหวาน สตีวิโอไซด์มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ดูดความชื้นได้ดี มีความหวานประมาณ 300 เท่าของน้ำตาลทราย [1] นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเนื่องจากมีข้อดีหลายประการเช่น ไม่ทำให้อาหารเกิดสีน้ำตาลเมื่อผ่านความร้อนสูงและไม่ถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ดังนั้นเมื่อใช้กับอาหารจึงไม่ทำให้เกิดการบูดเน่าและไม่ถูกดูดซึมในระบบการย่อย ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ ให้พลังงานต่ำประมาณร้อยละ 0-3 แคลอรี [2] จึงเหมาะที่จะใช้เป็นสารให้ความหวานในอาหารสำหรับคนเป็นโรคเบาหวาน โรคอ้วน และโรคหัวใจ นอกจากนี้สตีวิโอไซด์ยังทนต่อความร้อนและกรด จึงนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้หลายชนิดเช่น หมากฝรั่ง ลูกกวาด เครื่องดื่ม ไอศกรีม แยม เยลลี่ เป็นต้น

สตีวิโอไซด์ (stevioside) มีสูตรทางเคมีคือ $C_{38}H_{60}O_{18}$ โครงสร้างประกอบด้วยโครงสร้างของสารให้ความหวาน (sweet glycosides) และน้ำตาลกลูโคส 3 โมเลกุล โดยโครงสร้างของสารให้ความหวานที่พบในหญ้าหวาน ได้แก่ Steviolbioside, Rebaudioside A, B, C, D E และ F และ Dulcoside A สำหรับสารสตีวิโอไซด์บริสุทธิ์ (pure stevioside) จะมีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น มีรสหวาน ละลายได้ดีในน้ำและตัวทำละลายที่มีขี้ว เช่น แอลกอฮอล์ รวมถึงละลายได้ดีในสารละลายกรด โครงสร้างทางเคมีของ steviol ดังภาพที่ 1(ก)



ภาพที่ 1 โครงสร้างทางเคมีของ steviol (ก) และ chitosan (ข)

สำหรับการสกัดสตีวิโอไซด์จากหญ้าหวานนิยมใช้วิธีการสกัดด้วยน้ำร้อนหรือแอลกอฮอล์ เช่นเมทานอล หรือเอทานอล สารสกัดหญ้าหวานที่ได้มีสีเขียวน้ำตาล ซึ่งมีองค์ประกอบของสตีวิโอไซด์และองค์ประกอบอื่นๆ เช่น โปรตีน (protein) กรดอินทรีย์(organic acids) รงควัตถุ (pigments) ได้แก่ คลอโรฟิลล์(chlorophyll) แชนโทฟิลล์ (xanthophyll) และบีตา-แคโรทีน (beta-carotene) รวมถึงสารประกอบอื่นๆที่มีผลต่อการแยกผลึกสตีวิโอไซด์ [3] ทำให้ต้องมีหลายขั้นตอนในการแยกสิ่งเจือปนต่างๆ ออกจากสารสกัดหญ้าหวานเช่น ขั้นตอนการกรองแยก (filtration steps) [4] ขั้นตอนการตกตะกอนสิ่งเจือปน (precipitation step) และขั้นตอนการกำจัดสี (decolorization step) [5] โดยการตกตะกอนสิ่งเจือปนในสารสกัดหญ้าหวานมีการใช้เกลืออนินทรีย์หลายชนิด เช่น การใช้สารโพแทสเซียมอลัม ($K Al(SO_4)_2$) ร่วมกับ แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) หรือการใช้สารแคลเซียมออกไซด์ (CaO) ร่วมกับ เฟอร์ริกคลอไรด์ ($FeCl_3$) หรือการใช้สารแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ($Ca(OH)_2$) ร่วมกับ เฟอร์ริกคลอไรด์ ($FeCl_3$) หรือการใช้ตัวดูดซับแมกนีเซียม (magnesia adsorbent) เป็นต้น สำหรับการขั้นตอนการกำจัดสีออกจากสารละลาย ยังมีวัสดุทางชีวภาพอีกประเภทหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการดูดซับสีย้อมได้หลายชนิดและสามารถนำกำจัดสีย้อมออกจากน้ำเสียได้ ตัวดูดซับที่น่าสนใจนั้นคือ ไคโตซาน

ไคโตซานเป็นวัสดุทางชีวภาพ(biomaterials) ที่มีความสามารถเข้ากันได้ทางชีวภาพ(biocompatibility) สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ (biodegradation) มีสมบัติชอบน้ำ(hydrophilicity) ไม่เป็นพิษ (nontoxicity) และมีสมบัติในการดูดซับ (adsorption) ดังนั้นจึงมีความปลอดภัยในการนำมาใช้กับมนุษย์และไม่เกิดผลกระทบบกสิ่งแวดล้อม [6] ซึ่งไคโตซานเป็นพอลิเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันที่มีประสิทธิภาพในการเกิดปฏิกิริยาเคมี จึงมีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่หลากหลาย ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้รายงานการวิจัยถึงการนำโคโตซานและโคโตซานดัดแปรทางเคมีไปประยุกต์ใช้ในงานหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมอาหาร ยา เครื่องสำอาง การเกษตร การแพทย์ สิ่งแวดล้อมและการบำบัดน้ำเสีย [7] โดยโคโตซานสามารถละลายได้ดีขึ้นในกรดต่างๆ เช่น กรดอะซิติก, กรดแลคติก และกรดอินทรีย์อื่นๆ สารละลายของโคโตซานจะมีความข้นเหนียวแต่ใสคล้ายวุ้นและยืดหยุ่นได้เล็กน้อย จึงมีคุณสมบัติที่พร้อมจะทำให้เป็นรูปแบบต่างๆ ได้ง่าย โดยเฉพาะถ้าต้องการทำเป็นแผ่นหรือเยื่อบางๆ เป็นเจล หรือรูปร่างเป็นเม็ด เกล็ด เส้นใยและสารเคลือบ

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงมีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดโคโตซาน ซึ่งเป็นวัสดุชีวภาพที่ผลิตจากเปลือกกุ้งซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร สามารถย่อยสลายได้เอง ไม่เป็นพิษและไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นการพัฒนาขั้นตอนสำหรับการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดโคโตซาน
2. เพื่อหาร้อยละการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดโคโตซาน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมสารสกัดใบหญ้าหวานและเม็ดโคโตซาน

1.1 เตรียมสารสกัดหญ้าหวาน จากใบหญ้าหวานแห้งด้วยวิธีการสกัดด้วยน้ำ โดยใช้อัตราส่วนน้ำหนักใบหญ้าหวานแห้งต่อปริมาตรของน้ำกลั่นเท่ากับ 50 กรัมต่อ 500 มิลลิลิตร อุณหภูมิที่ใช้ในการสกัด 55 องศาเซลเซียส ความเร็วในการกวนสารละลาย 300 รอบต่อนาที เวลาในการสกัด 1 ชั่วโมง เมื่อครบตามเวลาที่กำหนด กรองแยกกากหญ้าหวานและสารสกัดหญ้าหวานออกจากกันด้วยชุดกรองบุชเนอร์ (Buchner funnel filtration) หลังจากกรองเสร็จแล้ว เก็บสารสกัดหญ้าหวานที่เตรียมได้ในขวดสีชาและเก็บไว้ในตู้เย็น

1.2 การเตรียมเม็ดโคโตซาน นำสารละลายโคโตซานที่มีความเข้มข้น 2 %w/v มาหยดลงในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.5 โมลต่อลิตร ด้วยระบบฉีดปั๊ม (Peristaltic pump) และเข็มฉีดยา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 มิลลิเมตร (อัตราเร็วของการไหล เท่ากับ 1.4 มิลลิลิตรต่อนาที) โดยทำการกวนสารละลายอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลาขณะทำการหยดสารละลาย หลังจากนั้นล้างเม็ดโคโตซานที่เตรียมได้ด้วยน้ำกลั่น จนกระทั่งน้ำที่ล้างเม็ดโคโตซานมีสภาพเป็นกลาง (ทดสอบด้วยกระดาษ pH)



ภาพที่ 2 การจัดอุปกรณ์สำหรับเตรียมเม็ดโคโตซาน (ก) เม็ดโคโตซานที่เตรียมได้ (ข) เม็ดโคโตซานที่ผ่านการใช้งานสำหรับการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน (ค)

2. การวิเคราะห์ปริมาณสตีวไอโซต์ในสารสกัดหญ้าหวาน [8]

2.1 เตรียมสารละลายมาตรฐานสตีวไอโซต์ที่มีความเข้มข้นเท่ากับ 50, 100, 200, 300, 400, และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตัวทำละลายเป็นน้ำกลั่น) ปิเปตสารละลายมาตรฐานสตีวไอโซต์แต่ละความเข้มข้น ปริมาตร 200 ไมโครลิตรใส่ในหลอดทดลอง แล้วนำไปแช่ในอ่างน้ำแข็ง (ice bath)

2.2 นำสารละลายแอนโทรนรีเอเจนต์ (Anthrone reagent) เข้มข้น 0.2 %w/v แช่ในอ่างน้ำแข็ง

2.3 เมื่อสารละลายมาตรฐานสตีวไอโซต์และสารละลายแอนโทรนรีเอเจนต์ที่แช่ไว้ในอ่างน้ำแข็งมีอุณหภูมิที่ต่ำ ปิเปตสารละลายแอนโทรนรีเอเจนต์ 5 มิลลิตรใส่ลงในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายมาตรฐานสตีวไอโซต์แต่ละหลอด (แต่ละชุดการทดลอง ทำซ้ำ 3 ครั้ง, n=3) เขย่าหลอดทดลองให้สารผสมเข้ากัน นำหลอดทดลองทั้งหมดไปแช่ในน้ำร้อน (95 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 10 นาที เมื่อครบตามเวลาที่กำหนด นำหลอดทดลองทั้งหมดไปแช่ในอ่างน้ำแข็ง

2.4 นำสารละลายที่เตรียมได้ทั้งหมด ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 625 นาโนเมตร (nm) แล้วทำการทดลองซ้ำโดยเปลี่ยนจากสารละลายมาตรฐานสตีวไอโซต์เป็นตัวอย่างสารสกัดหญ้าหวาน

3. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดโคโตซาน

3.1 ผลของพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานต่อการกำจัดสี

เตรียมสารสกัดหญ้าหวานที่มีค่าพีเอชเริ่มต้นเท่ากับ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 โดยใช้สารละลายกรดอะซิติกความเข้มข้น 0.1 โมลต่อลิตร และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 โมลต่อลิตร หลังจากนั้นชั่งเม็ดโคโตซานที่เตรียมได้จากการทดลองข้อ 1 ประมาณ 2.5 กรัม ลงในขวดรูปชมพู่ แล้วเติมสารสกัดหญ้าหวานที่มีค่าพีเอชต่างๆ 25 มิลลิตรลงในขวดรูปชมพู่ (แต่ละชุดการทดลอง ทำซ้ำ 3 ครั้ง, n=3) แล้วนำไปเขย่าบนเครื่องเขย่าสารที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 60 นาที หลังจากนั้นกรองแยกเม็ดโคโตซานและสารสกัดหญ้าหวานออกจากกันด้วยกระดาษกรอง (Whatman no.1) นำเฉพาะส่วนที่เป็นสารละลายไปทำการทดลองในขั้นตอนต่อไป ดังนี้

3.1.1 นำส่วนที่เป็นสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 และ 670 นาโนเมตรด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (n=3) แล้วนำผลการทดลองที่ได้ไปคำนวณหาร้อยละการกำจัดสี (ค่าการดูดกลืนแสงที่ 420 nm) และร้อยละการลดลงของความขุ่น (ค่าการดูดกลืนแสงที่ 670 nm) ดังสมการ

$$\% \text{ Decolorization} = \frac{A_0 - A_t}{A_0} \times 100$$

เมื่อ A_0 คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดหญ้าหวานเริ่มต้น

A_t คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดหญ้าหวานหลังการกำจัดสีด้วยโคโตซาน

3.1.2 วิเคราะห์หาปริมาณสตีวไอโซต์ในสารสกัดหญ้าหวานก่อนและหลังการกำจัดสี โดยปิเปตสารสกัดหญ้าหวานก่อนและหลังการกำจัดสีที่ค่าพีเอชต่างๆ ใส่ในหลอดทดลอง และทำการทดลองตามขั้นตอนในข้อ 2 แล้วนำผลการทดลองที่ได้ไปคำนวณหาร้อยละการลดลงของสตีวไอโซต์

3.2 ผลของน้ำหนักเม็ดโคโตซานต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน

ในการทดลองส่วนนี้ได้เตรียมสารสกัดหญ้าหวานที่มีค่าพีเอชเริ่มต้นที่เหมาะสม (ตามการทดลองข้อ 2.1) หลังจากนั้นชั่งเม็ดโคโตซานที่เตรียมได้จากการทดลองข้อ 1 ประมาณ 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5 และ 20 กรัม ลงในขวดรูปชมพู่ (n=3) แล้วเติมสารสกัดหญ้าหวานที่มีค่าพีเอชเริ่มต้นที่เหมาะสม 25 มิลลิตร แล้วนำไปเขย่าบนเครื่องเขย่าสารที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 60 นาที หลังจากนั้นกรองแยกเม็ดโคโตซานและสารสกัดหญ้าหวานออกจากกันด้วยกระดาษกรอง (Whatman no.1) นำเฉพาะส่วนที่เป็นสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสง

ที่ความยาวคลื่น 420 และ 670 nm และวิเคราะห์หาปริมาณสตีวีโอไซด์ในสารสกัดหญ้าหวานก่อนและหลังการกำจัดสี (ขั้นตอนการทดลองข้อ 2)

3.3 ผลของปริมาตรสารสกัดที่ใช้ต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน

สำหรับการทดลองส่วนนี้ ได้เตรียมสารสกัดหญ้าหวานที่มีค่าพีเอชเริ่มต้นที่เหมาะสม (ตามการทดลองข้อ 3.1) และชั่งน้ำหนักเม็ดโคโตซานที่เหมาะสมลงในขวดรูปชมพู่ (ตามการทดลองข้อ 3.2) แล้วเติมสารสกัดหญ้าหวานปริมาตร 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 และ 60 มิลลิลิตรลงในขวดรูปชมพู่ ($n=3$) แล้วนำไปเขย่าบนเครื่องเขย่าสารที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 60 นาที หลังจากนั้นกรองแยกเม็ดโคโตซานและสารสกัดหญ้าหวานออกจากกันด้วยกระดาษกรอง นำเฉพาะส่วนที่เป็นสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 และ 670 nm และวิเคราะห์หาปริมาณสตีวีโอไซด์ในสารสกัดหญ้าหวานก่อนและหลังการกำจัดสี (ขั้นตอนการทดลองข้อ 2)

3.4 ผลของเวลาที่ใช้ในการดูดซับต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน

ในการทดลองส่วนนี้ ได้เตรียมสารสกัดหญ้าหวานที่มีค่าพีเอชเริ่มต้นที่เหมาะสม (ตามการทดลองข้อ 3.1) และชั่งน้ำหนักเม็ดโคโตซานที่เหมาะสมลงในขวดรูปชมพู่ (ตามการทดลองข้อ 3.2) แล้วเติมสารสกัดหญ้าหวานปริมาตรที่เหมาะสม (ตามการทดลองข้อ 3.3) ลงในขวดรูปชมพู่ แล้วนำไปเขย่าบนเครื่องเขย่าสารที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30, 60, 90, 120, 150, 180 และ 240 นาที ($n=3$) หลังจากนั้นกรองแยกเม็ดโคโตซานและสารสกัดหญ้าหวานออกจากกันด้วยกระดาษกรอง นำเฉพาะส่วนที่เป็นสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 และ 670 nm และวิเคราะห์หาปริมาณสตีวีโอไซด์ในสารสกัดหญ้าหวานก่อนและหลังการกำจัดสี

4. การล้างเม็ดโคโตซานที่ใช้งานแล้วเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

ในโครงการวิจัยนี้ ได้ทดสอบการล้างเม็ดโคโตซานที่ผ่านการกำจัดสีด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ได้แก่ สารละลาย NaCl 5% w/v, สารละลาย NaOH 5% w/v, สารละลายเอทานอล 70% v/v และสารละลายผสมระหว่าง NaCl 5% w/v และสารละลายเอทานอล 70% v/v, และสารละลายผสมระหว่างสารละลาย NaOH 5% w/v และสารละลายเอทานอล 70% v/v โดยในการทดลอง ชั่งเม็ดโคโตซานที่ผ่านการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานแล้ว 10 กรัม ใส่ลงไปในขวดรูปชมพู่ แล้วเติมตัวทำละลายที่ใช้ล้างเม็ดโคโตซานแต่ละชนิด 50 มิลลิลิตร ($n=3$) แล้วนำไปเขย่าบนเครื่องเขย่าสารที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาที่กำหนด กรองแยกเม็ดโคโตซานและสารละลายออกจากกัน นำเฉพาะส่วนที่เป็นสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 nm ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

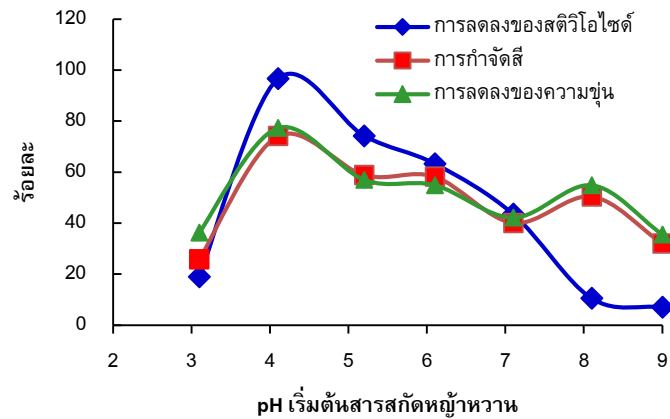
ผลการวิจัย

1. ผลของพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานต่อการกำจัดสี

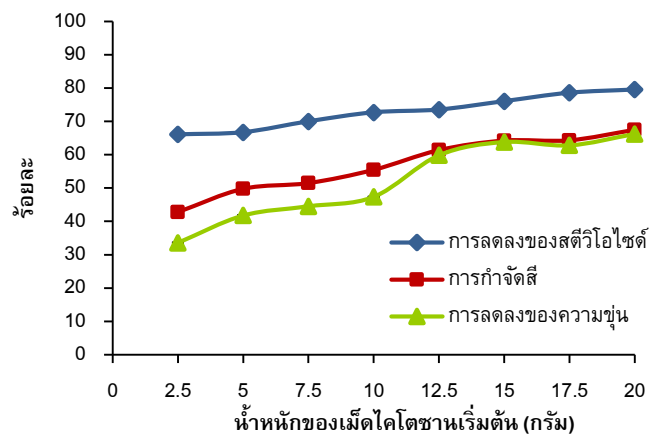
ในการทดลองส่วนนี้เป็นศึกษาผลของพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานต่อการกำจัดสี โดยสารสกัดหญ้าหวานที่ใช้ในการทดลองมีค่าพีเอชเริ่มต้นเท่ากับ 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 (ปรับค่าพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานด้วยสารละลายกรดแอสติกและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์) จากผลการทดลองพบว่าเมื่อค่าพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานแตกต่างกันจะทำให้ร้อยละการลดลงของสตีวีโอไซด์ ร้อยละการกำจัดสี และร้อยละการลดลงของความขุ่นมีค่าที่แตกต่างกันดังภาพที่ 3

2. ผลของน้ำหนักเม็ดโคโตซานต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน

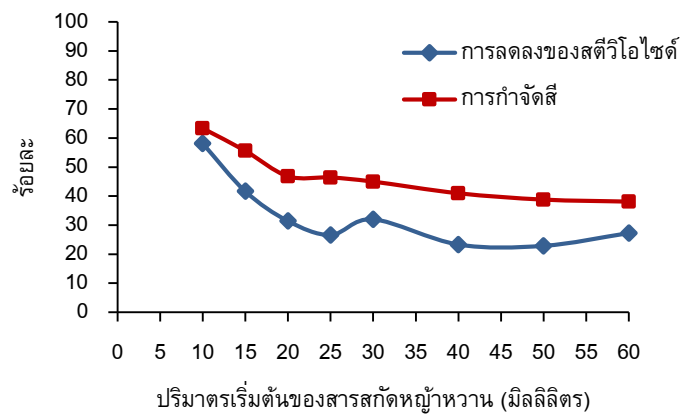
การทดลองส่วนนี้เป็นการศึกษาผลของน้ำหนักเม็ดโคโตซานที่มีต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน ซึ่งในการทดลองใช้น้ำหนักเม็ดโคโตซานเท่ากับ 2.5, 5.0, 7.5, 10.0, 12.5, 15.0, 17.5, และ 20.0 กรัม ผลของร้อยละการกำจัดสี ร้อยละการลดลงของความขุ่น และร้อยละการลดลงของสตีวีโอไซด์แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 3 ร้อยละการกำจัดสี ร้อยละการกำจัดความชื้น และร้อยละการลดลงของสตีโคโนไซด์ เมื่อค่าพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดเห็ดหูกวางแตกต่างกัน



ภาพที่ 4 ร้อยละการกำจัดสี ร้อยละการกำจัดความชื้น และร้อยละการลดลงของสตีโคโนไซด์



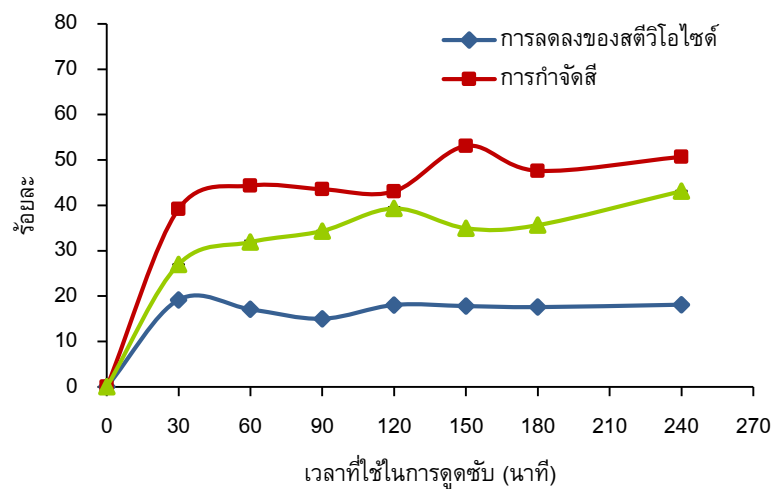
ภาพที่ 5 ร้อยละการกำจัดสี และร้อยละการลดลงของสตีโคโนไซด์ที่ปริมาตรของสารสกัดเห็ดหูกวางต่างๆ

3. ผลของปริมาตรสารสกัดต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน

การทดลองส่วนนี้เป็นการศึกษาผลปริมาตรสารสกัดต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน ซึ่งในการทดลองใช้ปริมาตรของสารสกัดหญ้าหวานเท่ากับ 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 และ 60 มิลลิลิตร ผลของร้อยละการกำจัดสี ร้อยละการลดลงของความขุ่น และร้อยละการลดลงของสตีวีโอไซด์แสดงดังภาพที่ 5

4. ผลการศึกษาเวลาที่ใช้ต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน

การทดลองส่วนนี้เป็นการศึกษาผลของเวลาที่ใช้ในการดูดซับต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน โดยในการทดลองได้ใช้เวลาในการดูดซับเท่ากับ 30, 60, 90, 120, 150, 180 และ 240 นาที ผลการศึกษาเวลาที่ใช้ต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานแสดงดังภาพที่ 6

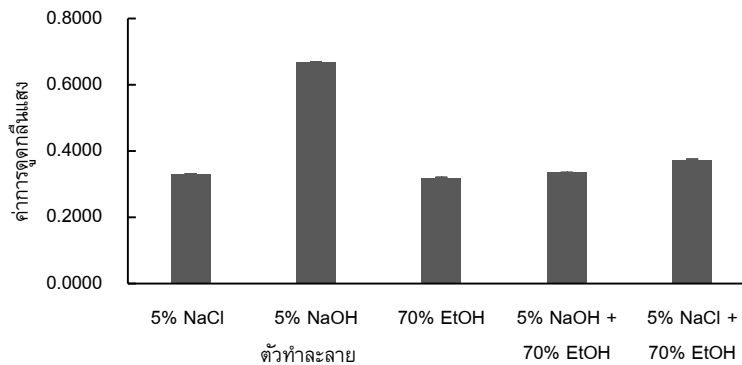


ภาพที่ 6 ร้อยละการลดลงของสตีวีโอไซด์ ร้อยละการกำจัดสี และร้อยละการลดลงของความขุ่น

เมื่อใช้เวลาในการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานแตกต่างกัน

5. การล้างเม็ดโคโตะซานที่ใช้งานแล้วเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

จากผลการทดลองพบว่าเมื่อนำเม็ดโคโตะซานที่ผ่านการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานมาล้างด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ แล้วนำสารละลายที่ผ่านการล้างเม็ดโคโตะซานที่ใช้งานแล้วมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร พบว่าสารละลาย NaOH 5% w/v สามารถล้างสีของสารสกัดหญ้าหวานออกจากเม็ดโคโตะซานได้มากที่สุดดังภาพที่ 7 โดยผลการทดลองที่ได้จากงานวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับผลการทดลองที่ศึกษาชนิดของตัวชะตัวดูดซับเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ทราบายงานผลการวิจัยว่าสารละลาย NaOH % 5 w/v เป็นตัวชะที่สามารถล้างเม็ดโคโตะซานดัดแปรได้ดีที่สุด [11]



ภาพที่ 7 ชนิดของตัวทำละลายและค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายที่ผ่านการล้างเม็ดโคโตะซานที่ใช้งานแล้ว

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานต่อการกำจัดสีพบว่า เมื่อค่าพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานเท่ากับ 6 ร้อยละการลดลงของสตีวีโอไซด์ ร้อยละการกำจัดสีและร้อยละการลดลงของความขุ่นเท่ากับ 38.82, 58.19 และ 54.83 ตามลำดับ (ดังภาพที่ 3) ซึ่งเป็นสภาวะที่เม็ดโคโตะซานเกิดการดูดซับสีของสารสกัดหญ้าหวานได้ดีและมีการดูดซับสารสตีวีโอไซด์น้อย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงใช้ค่าพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานเท่ากับ 6 เป็นค่าพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานที่เหมาะสม โดยผลงานวิจัยที่ศึกษากำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยสารละลายผสมโคโตะซานและโซเดียมไตรพอลิฟอสเฟต (sodium tripolyphosphate) ได้รายงานผลการทดลองว่าค่าพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานมีผลเป็นอย่างมากต่อร้อยละการกำจัดสี และสภาวะที่เหมาะสมของสารละลายผสมระหว่างโคโตะซานและโซเดียมไตรพอลิฟอสเฟตคือ พีเอชเริ่มต้นเท่ากับ 7.5 [8] นอกจากนี้ยังมีรายงานวิจัยที่ศึกษาผลของพีเอชที่มีต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดแอลจินา [9] ซึ่งรายงานการวิจัยว่าสภาวะที่เหมาะสมคือค่าพีเอชของสารสกัดหญ้าหวานเท่ากับ 2 ซึ่งผลการทดลองที่ความแตกต่างกันระหว่างเม็ดอัลจินาและเม็ดโคโตะซานเกิดขึ้นเนื่องจากโครงสร้างทางเคมีของเม็ดอัลจินาและเม็ดโคโตะซานมีความแตกต่างกัน เมื่ออยู่ในสภาพที่มีความเป็นกรดแตกต่างกัน จะส่งผลต่อหมู่ฟังก์ชัน (active site) และประจุที่ผิว โดยโคโตะซานเป็นพอลิเมอร์ชีวภาพที่ภายในโครงสร้างมีหมู่ฟังก์ชันอะมิโน(-NH₂) และหมู่ไฮดรอกซิล(-OH) ซึ่งเป็นหมู่ฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับสีอย่างดี แต่ความสามารถในการเชื่อมต้อ(chelating ability) ของโคโตะซานจะขึ้นอยู่กับค่าพีเอชของสารละลาย แต่เนื่องจากโคโตะซานเป็น cationic polymer และมีค่า pKa อยู่ในช่วง 6.2-7.0 ดังนั้นในสารละลายที่มีความเป็นกรด(acid solution) โคโตะซานจึงสามารถ protonated และมี electrostatic properties ทำให้โคโตะซานสามารถดูดซับสีของสารสกัดหญ้าหวานได้ [10]

สำหรับการศึกษาผลของน้ำหนักเม็ดโคโตะซานที่มีต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน จากผลการทดลองพบว่าเมื่อใช้น้ำหนักเม็ดโคโตะซานมากขึ้นจะทำให้ร้อยละการกำจัดสีและร้อยละการลดลงของความขุ่นมีค่ามากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันเมื่อใช้น้ำหนักเม็ดโคโตะซานมากขึ้นจะส่งผลให้ร้อยละการลดลงของสตีวีโอไซด์มากขึ้น (ดังภาพที่ 4) ซึ่งการเลือกสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานมีหลักการที่สำคัญคือ ควรมียุทธศาสตร์การกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานที่สูงแต่มีค่าร้อยละการลดลงของสตีวีโอไซด์ที่ต่ำ เนื่องจากในขั้นตอน

การกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานนั้นไม่ควรมีผลทำให้ปริมาณสารสตีวิโอไซด์ในสารสกัดหญ้าหวานมีปริมาณที่ลดลงมากเกินไป ถ้าสารสกัดหญ้าหวานที่ผ่านการกำจัดสีแล้วมีปริมาณสตีวิโอไซด์น้อย จะทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการผลิตสารสตีวิโอไซด์ ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงเลือกใช้น้ำหนักเม็ดโคโตซานเท่ากับ 12.5 กรัม เป็นน้ำหนักที่เหมาะสม

จากการศึกษาผลของปริมาณสารสกัดต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน พบว่าเมื่อปริมาตรของสารสกัดหญ้าหวานเพิ่มขึ้น ค่าร้อยละการลดลงของสตีวิโอไซด์และร้อยละการกำจัดสี มีแนวโน้มที่ลดลง(ดังภาพที่ 5) เนื่องจากเมื่อปริมาตรของสารสกัดหญ้าหวานมากขึ้นจะมีปริมาณของเม็ดสีมากขึ้นแต่น้ำหนักเม็ดโคโตซานที่ใช้ยังเท่าเดิม จึงทำให้ประมาณของเม็ดโคโตซานไม่เพียงพอต่อการกำจัดสี ส่งผลให้ค่าร้อยละการกำจัดสีลดลง โดยการเลือกปริมาตรที่เหมาะสมได้พิจารณาจากค่าร้อยละการลดลงของสตีวิโอไซด์และร้อยละการกำจัดสี สำหรับการทดลองนี้ปริมาตรที่เหมาะสมคือ 50 มิลลิลิตร เนื่องจากมีค่าร้อยละการลดลงของสตีวิโอไซด์มีค่าน้อย ในขณะที่ร้อยละการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานมีค่ามาก

สำหรับการการศึกษผลของเวลาที่ใช้ในการดูดซับต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน จากผลการทดลองพบว่ากำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดโคโตซานเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 30 นาทีแรก และเมื่อเพิ่มเวลาที่ใช้ในการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานให้มากขึ้นจะมีร้อยละการกำจัดสีและร้อยละการลดลงของความขุ่นที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย(ภาพที่ 6) สำหรับการพิจารณาเวลาที่เหมาะสมต่อการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานนั้นพิจารณาจากค่าร้อยละการลดลงของสตีวิโอไซด์ ร้อยละการกำจัดสีและร้อยละการลดลงของความขุ่น โดยเวลาที่ใช้ในการกำจัดสีออกจากการสกัดหญ้าหวานที่เหมาะสมในงานวิจัยนี้เท่ากับ 60 นาที เนื่องจากให้ค่าร้อยละการลดลงของสตีวิโอไซด์ที่น้อย แต่ร้อยละการกำจัดสีและร้อยละการลดลงของความขุ่นมีค่ามาก

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดโคโตซานที่ได้จากงานวิจัยนี้ได้แก่ ค่าพีเอชเริ่มต้นของสารสกัดหญ้าหวานเท่ากับ 6 น้ำหนักเม็ดโคโตซาน 12.5 กรัม ปริมาตรสารสกัดหญ้าหวาน 50 มิลลิลิตร และเวลาที่ใช้ในการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวาน 90 นาที เมื่อทำการทดลองภายใต้สภาวะที่เหมาะสม พบว่าร้อยละการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานด้วยเม็ดโคโตซานเท่ากับ 43 และร้อยละการลดลงของสตีวิโอไซด์ในสารสกัดหญ้าหวานเท่ากับ 18 โดยการกำจัดสีของสารสกัดหญ้าหวานต้องพิจารณาถึงสภาวะที่สามารถกำจัดสีของหญ้าหวานได้ดีและไม่ส่งผลต่อปริมาณสตีวิโอไซด์ที่มีในสารสกัดหญ้าหวาน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Gasmalla MAA., Yang R., Hua X. (2014). Stevia rebaudiana Bertoni: An alternative Sugar Replacer and Its Application in Food Industry. *Food Eng Rev.* 6(4): 150–62.
- [2] CRAMMER B. (1986). Sweet glycosides from the Stevia plant. *Chem Br.* 22: 915–8.
- [3] Kovylyayeva GI., Bakaleinik GA., Strobykina IYu, Gubskaya VI., Sharipova RR., Alfonsov VA. 2007 Jan (2007). Glycosides from Stevia rebaudiana. *Chemistry of Natural Compounds.* 43(1): 81–5.
- [4] Chhaya, Mondal S., Majumdar GC., De S. (2012). Clarifications of stevia extract using cross flow ultrafiltration and concentration by nanofiltration. *Sep Purif Technol.* 89: 125–34.

- [5] Gasmalla MAA, Yang R., Hua X. (2015). Extraction of rebaudioside-A by sonication from *Stevia rebaudiana* Bertoni leaf and decolorization of the extract by polymers. *J Food Sci Technol.* 52(9): 5946–53.
- [6] Vakili M., Rafatullah M., Salamatinia B., Abdullah AZ., Ibrahim MH., Tan KB. (2014). Application of chitosan and its derivatives as adsorbents for dye removal from water and wastewater: A review. *Carbohydr Polym.* 113: 115–30.
- [7] Kyzas GZ., Bikiaris DN., Mitropoulos AC. (2017). Chitosan adsorbents for dye removal: a review. *Polym Int.* 66(12): 1800–11.
- [8] Oliveira S.P.D., Mahl C.R.A., Simoes M.R. (2012). Chitosan as flocculant agent for clarification of *Stevia* extract. *Polimeros.* 22: 401-406.
- [9] Mahl CRA., de Oliveira SPD., da Silva BB., da Igreja G., Simes MR., da Silva CF. (2010). Effect of pH on the Clarification of *Stevia Rebaudiana* Bertoni Extract Using Alginate Beads. *Adsorpt Sci Technol.* 28(2): 189–94.
- [10] Zhang L., Zeng Y., Cheng Z. (2016). Removal of heavy metal ions using chitosan and modified chitosan: A review. *J Mol Liq.* 214: 175–91.
- [11] Shi R., Xu M., Shi Z., Fan Y., Guo X., Liu Y. (2002). Synthesis of bifunctional polymeric adsorbent and its application in purification of *stevia* glycosides. *React Funct Polym.* 50(2): 107–16.

**SWURES13-003 การใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ Collaborative-5 STEPs ร่วมกับ
เทคนิคการใช้ผังกราฟิก ไบกิจกรรมและเครื่องมือดิจิทัลด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน
ผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ
THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' ENGLISH LEARNING ACHIEVEMENT USING
CO-5 STEPS LEARNING WITH THE TEACHING TECHNIQUES OF GRAPHIC
ORGANIZERS, ACTIVITY SHEETS AND DIGITAL TOOLS THROUGH LESSON STUDY
AND PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY**

ธานี เขียดทอง*

*Thanee Khadthong**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี
The Department of Foreign Languages, Surasakmontree School.

**Corresponding author, E-mail: krukeng1916@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหลักการใช้การเรียนรู้แบบ Collaborative-5 STEPs ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก
ไบกิจกรรม และเครื่องมือดิจิทัลด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่าน PLC กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 42 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
เครื่องมือวิจัยที่ใช้ ได้แก่ 1. เครื่องมือทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลัง 5 ขั้นตอน ร่วมกับ
เทคนิคการใช้ผังกราฟิก ไบกิจกรรมและเครื่องมือดิจิทัล 2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรู้แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามระดับการคิดด้านพุทธิพิสัยของบลูม จำนวน 40 ข้อ โดยวิเคราะห์
ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยร้อยละ เพื่อสรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งมีการวิเคราะห์เชิงคุณภาพจากการเขียนบันทึก
หลังสอน หรือ Log Book ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า หลังจากใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ
Co-5 STEPs ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ไบกิจกรรม และเครื่องมือดิจิทัลด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่าน
PLC พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเท่ากับ 75 ซึ่งสูงกว่า
เกณฑ์ที่กำหนด และจากการสะท้อนคิดผ่าน Log Book พบว่า นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ด้วยการทำงาน
ร่วมกัน ดังนั้น ทำให้เกิดวัฒนธรรมของการทำงานแบบรวมพลังกันทั้งโรงเรียน เป็นการพัฒนาครูและนักเรียน
ไปพร้อมๆ กัน

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบ Co-5 STEPS เครื่องมือดิจิทัล การใช้ผังกราฟิก ไบกิจกรรม PLC

Abstract

The purpose of this study was to examine the academic achievement in English language course by using the techniques of graphic organizers (GOs), activities sheets and digital tools. The subject included the seventh grade students at Surasakmontree school who were selected from 42 cases as the target group by using Cluster Random Sampling. The research instruments consisted of the following 1) experimental instrument which is collaborative active learning lesson plans (Co-5 steps) and 2) the instruments for data collection which is selective achievement test with 4 choices based on Cognitive Bloom's Taxonomy included 40 items. The data were analyzed by using mean and percentage as well as content analysis from Log Book writing reflection. The results of this study showed that 1) after using Co-5 steps learning with the techniques of GOs, activity sheets and digital tools in classroom, the mean and the percentage of academic achievement scores are higher than expected as 75% like in the hypothesis; 2) from the Log Book writing reflection, it was found that the students were very active and happy in collaboratively participating in class with their group members. Thus, the culture of collaboration in whole school and learning community are conducted to develop both the teacher professions, and also the students in the same time.

Keywords: Co-5 Steps Learning, Digital Tools, Graphic Organizers, Activity Sheets, PLC

บทนำ

กลวิธีหรือแนวทางสำคัญในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน คือ การใช้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสอนงานแบบที่เลี้ยงด้วยการพัฒนาที่เรียนร่วมกันที่เรียกว่า Professional Learning Community-Coaching-Mentoring-Lesson Study (PLC-CM-LS) เพื่อพัฒนาครูให้มีทักษะ 8C ของครูมืออาชีพสู่การเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ และสมรรถนะของผู้เรียนในโรงเรียน 4.0 สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ครูต้องมีทักษะการออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลัง (Collaborative Active Learning) ผ่านเทคนิคการสอนที่หลากหลาย ได้แก่ กระบวนการเรียนรู้แบบรวมพลัง 5 ขั้นตอน การใช้เทคนิคผังกราฟิก ไบกิจกรรม และเครื่องมือดิจิทัล เป็นต้น

กระบวนการเรียนรู้แบบรวมพลัง 5 ขั้นตอนเรียกสั้นๆ Collaborative 5 STEPs คือ เป็นแนวการสอนหนึ่งของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมแบบกลุ่มรวมพลัง โดยทุกคนร่วมด้วยช่วยกันเด็กเก่งช่วยเด็กเรียนช้ากว่า เด็กถนัดกว่าช่วยเด็กถนัดน้อย เพื่อให้มีความสุขในการของผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ (Learner) ส่วนบทบาทของครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) โดยมีลักษณะเด่น หรือลักษณะเฉพาะ ดังนี้ 1) เป็นแนวการสอนอยู่บนฐานวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง 2) หลังการสร้างความรู้แล้ว ครูต้องมีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ให้ได้ผลงานหรือภาระงานไปตอบแทนสังคม 3) จัดการเรียนรู้เน้นการทำงานกลุ่มแบบรวมพลัง

เด็กร่วมมือช่วยเหลือกันและกัน เพื่อให้เกิดความเสมอภาคกัน (Equity) ตามตัวชี้วัดเป้าหมายของการจัดการศึกษา
4) วิธีสอนสำคัญที่ใช้ใน Collaborative 5 STEPs คือ วิธีสอนแบบสืบสอบ วิธีสอนแบบโครงงาน วิธีสอนต่างๆ ที่ในการเรียนรู้ที่ใช้กิจกรรมเป็นฐาน และ 5) เทคนิคสำคัญที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แนวนี้มี 5 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

1. **ขั้นเสนอสิ่งเร้า และระบุงคำถามสำคัญอย่างร่วมพลัง (Questioning Collaboratively)** เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนสงสัย (Ask) จากสิ่งเร้า สมองเกิดภาวะอสมดุล (Disequilibrium) โดยการถามคำถามสำคัญ ครูไม่เฉลยคำตอบ แต่ให้ผู้เรียนการคาดคะเนคำตอบ 2 วิธี คือ 1) ให้ตอบคำถามเป็นรายบุคคล และ 2) ให้ตอบเป็นทีมเป็นจุดเริ่มต้นของทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving)

2. **ขั้นแสวงหาสารสนเทศ และวิเคราะห์อย่างร่วมพลัง (Searching Collaboratively)** เป็นขั้นสำคัญที่ครูออกแบบข้อมูลสารสนเทศ ด้วยการสร้างสื่อการเรียนรู้ เช่น ใบกิจกรรม ใบงาน ใบทดลอง รวมทั้งใบความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสืบสอบเองแบบมีส่วนร่วมให้ผู้เรียนเกิด ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

3. **ขั้นร่วมพลังอภิปราย และสร้างความรู้ (Constructing Collaboratively)** เป็นขั้นสื่อความหมาย เช่น นำเสนอหน้าชั้นเรียน มีการอภิปรายองค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้ เกิด Dialogues โดยครูมีหน้าที่เชื่อมโยงความรู้ที่ผู้เรียนสร้างไปยังความรู้ถูกต้อง และเป็นขั้นที่ครูอาจให้ทำแบบฝึกหัดเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและทักษะต่างๆ

4. **ขั้นสื่อสาร และสะท้อนคิดอย่างร่วมพลัง (Communicating Collaborative)** เป็นขั้นผู้เรียนสื่อสารเรื่องที่เรียนรู้แล้วกันเอง รวมทั้งมีการประเมินตนเอง มีการสะท้อนคิด ข้อดี ข้อเด่น อยากู๋ในเรื่องที่เรียนมา

5. **ขั้นประยุกต์ และตอบแทนสังคม (Serving Collaboratively)** เป็นการบูรณาการความรู้ (K) ที่เรียนมา ทักษะ (P) และนิสัยที่เกิด (A) จนเกิดสมรรถนะสร้างชิ้นงานหรือภาระงานไปตอบแทนสังคมได้ เช่น การทำโครงการขนาดเล็ก การผลิตโปสเตอร์ ทำคลิปวีดีโอเผยแพร่ความรู้ เป็นต้น จนเกิดทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบร่วมพลัง (Collaborative Learning) คือ ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความสามารถ และความถนัด และมีการทำงานร่วมกันแบบร่วมพลังของการทำงานแบบ Jumping Tasks ผ่านการปฏิสัมพันธ์ตามรูปแบบ ดังนี้ Dialogue with Myself → Dialogue with Peer/Media → Dialogue with Others

ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ 2560-2579 [1] ด้านเป้าหมายผู้เรียน (Lerner Aspirations) โดยครูต้องจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ 8 Cs กระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน ดังกล่าวมีส่วนช่วยในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านความร่วมมือ ทำงานเป็นทีม (Collaboration, Teamwork and Leadership) และทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) เป็นต้น

เทคนิคการใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizers) คือ กลเม็ดในการใช้แบบของการสื่อความหมาย เพื่อให้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัด กราฟิกได้จากการนำข้อมูลดิบ หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ มาจัดกระทำข้อมูล ในการจัดกระทำต้องใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การสังเกตการเปรียบเทียบ การแยกแยะ การจัดประเภท การเรียงลำดับ จากนั้นจึงเลือกแบบผังกราฟิก

ที่เหมาะสมแต่ละแบบเพื่อนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบจึงทำให้ผู้เรียนสามารถจำได้แบบถาวร และช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลาย (Multiple Intelligences)

หลักการเขียนใบกิจกรรม (Activity Sheets) อย่างง่าย [2] ให้คำนึงถึงหลักการต่อไปนี้

- 1) ให้อ่าน / ดูฟัง / สังเกต / ศึกษา
- 2) ให้คิด (คิดแบบต่างๆ) หรือคิด + เน้นให้วิเคราะห์ จนได้ผลการวิเคราะห์ และผลการศึกษา
- 3) ให้เขียน หรือบันทึกผลการศึกษา ผลการวิเคราะห์ด้วยแบบการนำเสนอที่มีหลากหลาย แต่เลือกแบบให้เหมาะสมกับผลของการศึกษา หรือผลการวิเคราะห์
- 4) ให้เพิ่มคำสั่งสอนบ่มนิสัยให้นักเรียนมีคุณธรรมจริยธรรม

แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษากำลังมีบทบาท และความสำคัญในการเรียนการสอนนักเรียน อีกทั้งรัฐบาลไทยมีนโยบายส่งเสริมการใช้สื่อสมัยใหม่ (New Media) ในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน และนักศึกษา แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาสามารถใช้ประโยชน์ และสร้างคุณค่าทางการเรียนรู้ได้มาก เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายผ่านทางโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการสมาร์ทโฟน หรือแอนดรอยด์ในปัจจุบัน นั้นพบว่ามี การสร้างแอปพลิเคชันที่ใช้ในการศึกษาที่ครอบคลุมทุกๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ไว้อย่างน่าสนใจซึ่งแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้นั้นก็ยังมีแอปที่น่าสนใจมากมาย ดังต่อไปนี้

1) Flipgrid เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการบันทึกวิดีโอ และสะท้อนคิดไปยังห้องเรียนที่สร้างขึ้นได้

2) Seesaw เป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยในเรื่องการจัดการครูสามารถจะส่งการบ้านให้นักเรียนแอปพลิเคชันจะช่วยเตือนความจำว่าส่งงานอะไรไปบ้างส่งเมื่อไหร่ และเรายังสามารถรู้ได้ว่านักเรียนคนใดส่งงานของเราแล้วบ้างนักเรียนก็สามารถทำงานผ่านแอปพลิเคชันนี้ได้เลย และยังสามารถเลือกใช้ได้หลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะวาดรูปถ่ายภาพอัดเสียงหรือถ่ายคลิป ซึ่งครูสามารถเข้ามาตรวจผลงานได้ทันทีรวมถึงแชร์ให้ผู้ปกครองรับรู้ได้ด้วย

3) QUIZZZ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และสามารถแจ้งผลการสอบได้ในทันที (Immediate feedback)

4) Moocs รูปแบบของการนำเสนอบทเรียนในวิชาต่างๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตโดยให้ผู้เรียนลงทะเบียน และเรียนรู้แบบออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ และเว็บแอปพลิเคชันโดยเนื้อหาที่นำเสนอใน MOOCs นั้นเป็นการเน้นโดยตรงไปที่การสอนสำหรับคนกลุ่มใหญ่

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่อง ผลของการใช้กระบวนการรู้แบบรวมพลัง 5 ขั้นตอน (Co-5 steps) ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ใบกิจกรรม และเครื่องมือดิจิทัลด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี สอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการศึกษา (Aspirations) ของชาติ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี โดยใช้หลักการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบรวมพลัง 5 ขั้นตอนร่วมกับเทคนิคการใช้ใบกิจกรรม ผังกราฟิก ด้วย และเครื่องมือดิจิทัล ด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) แนวการวิจัยเชิงทดลองเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน (Research and Development) โดยมีการทดลองใช้กระบวนการเรียนรู้ Co-5 Steps ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ไบกิจกรม และเครื่องมือดิจิทัลเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จำนวน 42 คนที่กำลังศึกษาวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากประชากรนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทั้งหมด 12 ห้อง มีความสามารถคละกันไปในแต่ละห้องที่คล้ายคลึงกัน และภายในของแต่ละห้องมีความหลากหลายครบถ้วนทั้งกลุ่มเด็กเก่ง กลาง อ่อน ผู้วิจัยจึงจับฉลากห้อง 1-12 จนได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ Co-5 Steps ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ไบกิจกรม และเครื่องมือดิจิทัล ด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

สมมติฐานของการวิจัย การเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ Collaborative-5 STEPs ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ไบงาน และเครื่องมือดิจิทัลด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีสูงขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน 1 (อ20201) ด้วยกระบวนการเรียนรู้ Collaborative-5 STEPs ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ตามแนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 23 คาบ

เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน-เขียนแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ตามระดับการคิดด้านพุทธิพิสัยของบลูม จำนวน 40 ข้อ สร้างโดยผู้วิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม

1.1 ด้านเตรียมการจัดการชั้นเรียน

จัดโต๊ะเรียนเป็นกลุ่ม (4 คน/กลุ่ม) (มี 5 คน 2 กลุ่ม) คละเพศ คละความสามารถ และความถนัด กำหนดบทบาทหน้าที่หมุนเวียนกัน เช่น หัวหน้า เลขานุการ

1.2 เตรียมวางแผนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนำไปทดลอง ดังนี้ [3]

1.2.1) องค์ประกอบของกลุ่มชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ได้แก่ ครูผู้วางแผน (Planer) ครูผู้ร่วมคิด (Buddy) หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ (Mentor) และผู้เชี่ยวชาญ

1.2.2) กระบวนการที่ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพใช้ คือ การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (LS) ดังนี้
ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์ (Analyze) รายวิชาที่สอนโดยกำหนดเนื้อหาสาระที่จะสอน ระบุตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนการสอนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) ได้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ 4 ประการ ได้แก่

- 1) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด
- 2) สาระการเรียนรู้
- 3) กิจกรรมการเรียนรู้
- 4) การประเมินการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการจัดการเรียนรู้ (Plan) เป็นขั้นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพประกอบด้วย ครู ผู้วิจัย ครูผู้ร่วมคิด ครูพี่เลี้ยง และผู้บริหาร ให้การชี้แนะ ให้คำปรึกษาในการออกแบบ การปรับ และเสริมให้แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอย่างรวมพลัง พร้อมทั้งพิจารณาสื่อการเรียนรู้ ประเมินการเรียนรู้โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Co-5STEPS ร่วมกับการใช้ผังกราฟิก ไบกิจกรรม และเครื่องมือดิจิทัล ได้แก่ QUIZZ, Flipgrid, Seesaw และ MOOCs

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ และสังเกตการณ์ (Do & See) ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไปทดลองสอน ในขณะเดียวกันชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพทำหน้าที่สังเกต โดยสังเกตพฤติกรรมนักเรียน สะท้อนพฤติกรรมครู ตลอดจนการจัดการชั้นเรียนในเรื่องต่างๆ เช่น การใช้ไบกิจกรรม การจัดการใช้กระดาน การจัดโต๊ะเรียน การจัดการเวลาเพื่อเป็นข้อมูลในการสะท้อนคิด

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนคิด (Reflect) ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ สะท้อนถึงความสำเร็จ จุดเด่น และจุดที่ต้องแก้ไขในการจัดการเรียนการสอน พฤติกรรมเด็ก พฤติกรรมครู แนะนำวิธีรับ วิธีแก้ไขผลการเรียนรู้ของนักเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นปรับปรุงแก้ไข (Redesign) เป็นขั้นที่ผู้วิจัยนำบทเรียนที่ได้จากการสะท้อนคิดไปปรับปรุงในชั้นเรียนต่อไป

ระยะที่ 2 การดำเนินการรวบรวมข้อมูล

2.1 ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับระเบียบวินัยในการเรียน

2.2 ดำเนินการทดลองสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 2 เรื่อง Reading Techniques เป็นเวลา 7 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลจากการสะท้อนคิดของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) และบันทึกประวัติการปฏิบัติการสอน (Log Book) ครั้งนี้ ไปแก้ไขในแผนหน่วยที่ 3

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 3 เรื่อง The World of Literary Works เป็นเวลา 8 ชั่วโมงไปทดลองสอนแล้วดำเนินการเหมือนข้อ 2.2

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 4 เรื่อง English Through Songs เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ไปทดลองสอน และนำผลจากการสะท้อนคิดของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) และบันทึกประวัติการปฏิบัติการสอน (Log Book)

ในการนี้ก็ได้มีการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Co-5 Steps ตามแนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 รายการปฏิบัติในการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ Co-5 Steps ตามแนวคิดการพัฒนาบทเรียน

วัน/เดือน/ปี	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
กรกฎาคม	Reading Techniques	7
สิงหาคม	The World of Literary Works	8
กันยายน	English through Songs	8
รวมจำนวนชั่วโมง		23

2.5 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ และเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

2.6 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการเขียน Log Book ของนักเรียนด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 ซึ่งใช้เกณฑ์ผ่าน คือ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ ค่าเป้าหมายของกลุ่มสาระภาษาต่างประเทศเพื่อความสอดคล้องกับค่าเป้าหมายของงานประกันคุณภาพการศึกษาในมาตรฐานที่ 1 ด้านคุณภาพผู้เรียนแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4

นักเรียน (คน)	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 จากแบบสอบ)
1	22
2	23
3	28
4	24
5	26
6	20
7	19
8	24
9	25

10	26
11	29
12	18
13	19
14	16
15	25
16	19
17	23
18	26
19	25
20	28
21	27
22	21
23	25
24	20
25	24
26	19
27	18
28	17
29	14
30	16
31	18
32	17
33	22
34	28
35	25
36	26
37	28
38	22
39	29
40	28
41	22
42	14
ค่าเฉลี่ย (Mean)	22.5
ร้อยละ	75

จากตารางที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี 1/4 มีค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อังกฤษ เท่ากับ 75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนด ที่ว่าการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ Collaborative-5 STEPs ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ใบงาน และเครื่องมือดิจิทัลด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีสูงขึ้น เป็นตามปรัชญาของ JOHN DEWEY ที่เน้นให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ด้วยการลงมือปฏิบัติ โดยการทำงานร่วมกัน จากนั้นร่วมกันสร้างความรู้ด้วยกลุ่มตนเอง (Construction of the New Knowledge) อันเกิดเป็นความเข้าใจ เกิดเป็นความจำที่คงทนตามแนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเด็กสามารถนำความรู้ไปสร้างผลงานบริการสังคมได้ อีกทั้ง สอดคล้องกับทฤษฎีการทำงานร่วมกัน ให้เด็กเก่ง หรือถนัดกว่าช่วยเด็กที่เรียนช้า หรือถนัดน้อยกว่าแนวคิด และทฤษฎีข้างต้นด้วยจึงเป็นผลต่อการสร้าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีที่สูงขึ้นมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

นอกจากเหตุผลข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยยังคิดว่า น่าจะเป็นเพราะ

1) การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ Co-5 STEPs นั้น ในขั้นที่ 3 เป็นการอภิปรายและสร้างความรู้ซึ่งนักเรียนต้องนำผลการวิเคราะห์มานำเสนอกัน ครูได้ใช้คำถามนำทำให้เสริมสร้างการคิดพบความเหมือน ความแตกต่างของผลงานกันละกัน ทำให้ต้องใช้เวลาไตร่ตรองร่วมกัน หากคำตอบของคำถามสำคัญอย่างมีเหตุผล อย่างมีหลักฐานเชิงประจักษ์นั้นช่วยให้เด็กมีความเข้าใจอย่างแท้จริง หรือเข้าใจอย่างคงทน จึงช่วยให้ทำแบบสอบระดับความรู้ความเข้าใจได้ อีกทั้ง นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทำงานร่วมกัน ในการสังเกต รวบรวม จัดกลุ่มเปรียบเทียบ วิเคราะห์ความเหมือน ความต่างวิเคราะห์สรุป จึงทำให้นักเรียนทำแบบสอบระดับการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การประเมินได้ นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ขั้นที่ 5 คือ การประยุกต์และตอบแทนสังคมนั้นช่วยทำให้นักเรียน ได้นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ประยุกต์ความรู้โดยสร้างผลงานการคิดแก้ปัญหา สังเคราะห์ สร้างสิ่งใหม่ ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น กระบวนการเรียนการสอนดังกล่าวจึงเสริมสร้างให้นักเรียนสามารถทำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อังกฤษที่วัดระดับการคิดตามแนว BENJAMIN BLOOM ได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2) ในกรณีนี้ ผู้วิจัยและเพื่อนครูทำเครื่องมือทดลองคือเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งการสร้าง เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อังกฤษ ได้รับความช่วยเหลือจากชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพของโรงเรียนครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วย ผู้วิจัย เพื่อนร่วมคิด หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้อำนวยการโรงเรียนที่ได้ช่วยสอนงานแบบพี่เลี้ยงตามแนวคิดการพัฒนาบทเรียนร่วมกันตามลำดับ ตั้งแต่วิเคราะห์แผนฯ เขียนแผนฯ ไปปฏิบัติการสอนจริง มีการสะท้อนคิดจากการไปสังเกตเป็น ระยะเวลา แล้วมีการปรับแผนด้วย ซึ่งเป็นการพัฒนาตัวผู้วิจัยอย่างต่อเนื่อง อันทำให้เกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนแบบ

ACTIVE LEARNING ส่งผลต่อการทำให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกัน แก้ไขร่วมกัน เปลี่ยนแปลงความรู้ ความเข้าใจ ด้วยตนเอง สามารถ อธิบายได้ และประยุกต์ความรู้ที่เรียนในสถานการณ์ใหม่หรือซับซ้อนได้ [4]

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี มีผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

สรุปผลการวิจัย

หลังการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ Co-5 STEPs ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ไบกิจกรรม และเครื่องมือดิจิทัลด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีมีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สังคมเท่ากับ 75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จากการสะท้อนคิดของครูผ่านการบันทึก Log Book และการสังเกต Buddy Teachers พบว่า นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ด้วยการทำงานร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยเฉพาะเด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนช้ากว่า อีกทั้ง ยังเกิดวัฒนธรรมของการทำงานแบบรวมพลังกันทั้งโรงเรียน เป็นการพัฒนาตนเอง และนักเรียนไปพร้อมๆ กัน

ข้อเสนอแนะ

- 1) เป็นแนวทางในการนำไปจัดการเรียนการสอนในสาระอื่นๆ และแนะนำครูระดับชั้นต่างๆ ให้นำไปใช้
- 2) กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการร่วมมือกันในการเรียนรู้ และการเรียนรู้เชิงประสบการณ์สามารถส่งผลให้นักศึกษามีความสามารถในการสะท้อนคิดสูงขึ้นอาจารย์ผู้สอนควรให้ความสำคัญเรื่องการเลือกสถานการณ์และการแบ่งกลุ่มเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน และในขณะปฏิบัติกิจกรรมควรเปิดโอกาสให้นักศึกษาร่วมกันสะท้อนคิดอย่างเต็มที่โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ช และคอยสนับสนุนการเรียนรู้
- 3) ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการสะท้อนคิดของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอาจออกแบบการพัฒนาความสามารถในการสะท้อนคิดในลักษณะของการบูรณาบทับหลักสูตรสถานศึกษา ออกแบบเป็นหลักสูตรเสริม หรืออาจศึกษาวิจัยแนวทางการพัฒนาความสามารถในการสะท้อนคิดร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: *พริกหวานกราฟฟิค*.
- [2] พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์; และ เพียวร์ ยินดีสุข. (2562). *การเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลังกับ PLC เพื่อการพัฒนา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์; และ เพียวร์ ยินดีสุข. (2562). *สร้างนวัตกรรมบนฐานการวิจัย PLC & Log book (สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาของชาติ)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์; และ เพียวร์ ยินดีสุข. (2561). *ทักษะ 7C ของครู 4.0 PLC & Log book*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

**SWURES13-004 การใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวเพื่อส่งเสริม
ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
USING SCIENCE ACTIVITY PACKAGES ON SURFACTANTS TO ENHANCE SCIENTIFIC
COMMUNICATION SKILLS FOR 8th GRADE STUDENTS**

วัชรียา เดชาสิทธิ์¹ หทัยรัตน์ ทองโสภาน้ำฝน คุญเจริญไพศาล*

*WatchariyaDechasingit, HatairatTongsopa, NumphonKoocharoenpisal**

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Department of General Science, Faculty of Science, Srinakharinwirot University.

**Corresponding author, E-mail: numphon@g.swu.ac.th*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 2) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และ 3) เพื่อศึกษาทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว โดยผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว 4) แบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวที่ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.73$, S.D. = 0.27) 2) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ และ 3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สารลดแรงตึงผิว ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop the science activity packages on surfactants to enhance scientific communication skills for 8th grade students and to assess the quality of the science activity package by experts, 2) to study learning outcomes of the students with the science activity

packages to enhance scientific communication skills, and 3) to study the students' scientific communication skills. The sample group was one classroom of 8th grade students (n=25) by purposive sampling. The research tools consisted of: 1) the science activity packages on surfactants, 2) the assessment form of the quality of the science activity packages by experts, 3) the science achievement test on surfactants, and 4) the scientific communication skills test. The result indicated that: 1) the quality of the science activity package by experts was at level of very good quality (\bar{x} = 4.73, S.D. = 0.27), 2) the students' learning outcome was mean scores at 71.45%, which was higher than 70% of criteria, and 3) the scientific communication skills of students were mean scores at 70.43%, which was higher than 70% of criteria.

Keywords: Science Activity Packages, Surfactants, Scientific Communication Skills

บทนำ

การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องสอดคล้องกับเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วเพื่อพัฒนา และเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษา และการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ และมาตรฐานระดับสากลสอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 [1] ซึ่งส่งผลต่อรูปแบบการเรียนรู้ของคนในสังคมยุคใหม่ ที่มีลักษณะเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) โดยการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่มีบรรยากาศการถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านแหล่งเรียนรู้ และสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่ตอบสนองต่อความต้องการ และเอื้อต่อการเรียนรู้ [2] เพื่อพัฒนามนุษย์ทั้งด้านความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ให้ดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ และความสุขการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 นั้น ไม่ได้เน้นเนื้อหาสาระเป็นสำคัญ หากแต่ต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะเช่นเดียวกับนักวิทยาศาสตร์ [3] คือมีทักษะที่สำคัญในการลงมือศึกษาค้นคว้าคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยตนเองตามความสนใจ หรือความต้องการค้นหาคำตอบตามกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ทักษะการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะอื่นๆ ที่สำคัญในปัจจุบัน เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกัน รวมทั้งทักษะทางสังคม

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test: O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2555-2558 พบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.37, 37.95, 38.62 และ 37.63 เห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยร้อยละมาตรฐาน ว 8.1 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ถูกจัดเกณฑ์ให้อยู่ในมาตรฐานการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ [4] สะท้อนให้เห็นว่าการจัดสภาพการศึกษาในปัจจุบันให้ความสำคัญกับเนื้อหาวิชามากกว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเน้นการสอนแบบบรรยายมากกว่าการลงมือปฏิบัติจริง โดยจะเห็นได้จากลักษณะแบบฝึกหัดในหนังสือหรือการทดสอบต่างๆ ที่ส่วนใหญ่จะเป็นข้อสอบที่จำวัดได้เพียงความรู้และความจำ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต่ำ จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงต้องให้ความสำคัญในการพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการสื่อ

ความหมายข้อมูลที่สามารถถ่ายทอดข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น มีรูปแบบที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ทักษะในการสื่อความหมายข้อมูลจึงเป็นทักษะหนึ่งที่ต้องมุ่งเน้นให้เกิดกับผู้เรียนด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผ่านการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

ทักษะสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน [3] หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดการทดลอง และจากแหล่งข้อมูลมาจัดกระทำใหม่โดยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น ในการสื่อความหมายข้อมูลที่ได้จัดกระทำแล้ว จะเห็นได้ว่าการสื่อความหมายข้อมูลทำได้หลายแบบ การที่จะเลือกใช้แบบใด นั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล วัตถุประสงค์ของงานที่จะศึกษา ทั้งนี้ เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการตีความหมายข้อมูล และสรุปผลต่อไป [5] ซึ่งในพัฒนาทักษะของผู้เรียนนั้นมีวิธีการที่หลากหลาย เช่น การพัฒนาผู้เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เนื่องจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน หรือเหมาะสำหรับการเรียนรู้ที่เพิ่มขีดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรม [6] ชุดกิจกรรม คือ โปรแกรมทางการสอนที่ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษาค้นคว้า และฝึกฝนตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำเท่านั้น [7] ชุดกิจกรรมยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน แต่มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง และเสริมสร้างทักษะปฏิบัติในด้านต่างๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น [8]

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นเรื่อง สารลดแรงตึงผิว ทั้งนี้ สารลดแรงตึงผิวมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน สารลดแรงตึงผิวมีประโยชน์หลายด้าน เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ผงซักฟอก สบู่ ยาสีฟัน ยาสระผม ครีมนวดผม และผลิตภัณฑ์ที่มีฟอง ทั้งนี้ เนื้อหาสาระเรื่องนี้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเกี่ยวข้องกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน และมีเนื้อหาที่สามารถออกแบบการทำกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ได้ และบูรณาการเข้ากับการพัฒนาทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมานำเสนอหรือแสดงในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวที่ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้กับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. เพื่อศึกษาทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้กับเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 180 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีประจันต์ เมธีประมุข สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 9 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 25 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว และ 2) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ สารลดแรงตึงผิว ซึ่งตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สาร และสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยชุดกิจกรรม เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 สนุกกับฟริกไทย กิจกรรมที่ 2 น้ำนมสีรุ้ง และกิจกรรมที่ 3 น้ำยาล้างจานรักษ์โลก

นิยามศัพท์เฉพาะ

ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งข้อมูลมาจัดกระทำใหม่เพื่อให้เกิดความชัดเจน และเข้าใจได้ง่ายมากยิ่งขึ้น ในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสม ซึ่งรูปแบบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย รูปแบบต่างๆ ได้แก่

1. ใช้ข้อความบรรยายข้อมูล หมายถึง ข้อความที่รัดกุม ชัดเจน ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ต้องการสื่อความหมาย เช่น เมื่อใช้สบู่จุ่มลงบริเวณผิวน้ำที่เต็มไปด้วยฟริกไทย จะทำให้ฟริกไทยแตกตัวและบางส่วนลงไปอยู่ก้นภาชนะ ทั้งนี้ เกิดจากสบู่ได้ทำลายแรงตึงผิวของน้ำ เป็นต้น

2. ใช้สัญลักษณ์ หมายถึง ตัวอักษรหรือเครื่องหมายที่ตกลงกันไว้แทนข้อความบางอย่าง ทั้งนี้ เพื่อให้รัดกุม สะดวกแล้วเข้าใจตรงกัน

3. ใช้สมการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการแสดงผลสรุปความสัมพันธ์ของตัวแปร ซึ่งสามารถสื่อความหมายได้รัดกุม เทียบตรง เข้าใจง่าย

4. ใช้แผนภาพ แสดงลักษณะ หรือโครงสร้างที่สำคัญของสิ่งที่ต้องการสื่อความหมาย โดยจะเว้นส่วนที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อยไว้
5. ใช้แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ที่สังเกตได้จากข้อมูลที่ต้องการเน้นให้เห็น
6. ใช้แผนที่แสดงอาณาเขต หรือบริเวณพื้นที่ไว้ เพื่อแสดงให้เห็นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่างๆ ของข้อมูลในบริเวณพื้นที่ไว้
7. ใช้รูปภาพที่ได้จากการวาดหรือการถ่ายภาพของจริง แสดงให้เห็นข้อมูลในลักษณะที่เหมือนของจริง
8. ใช้ตารางแสดงข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดหรือการทดลอง ข้อมูลดังกล่าว ให้เขียนลงในตารางเพื่อสะดวกในการดู และง่ายต่อการตีความหมายต่อไป
9. ใช้แผนสถิติ เป็นกราฟ เสนอข้อมูลที่เป็นตัวเลข เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา แผนสถิติมีหลายแบบ ได้แก่ แบบแท่ง แบบวง แบบเส้น

ในการวิจัยครั้งนี้ การประเมินทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แบ่งการประเมินออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ วิธีที่ 1 เป็นการประเมินจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรม ซึ่งเป็นคำถามที่วัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และ วิธีที่ 2 เป็นการประเมินจากการทำแบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 เป็นแบบวัดทักษะแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน และ ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน โดยเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบวัดทักษะเป็นเนื้อหา เรื่อง สารลดแรงตึงผิว

ผลการเรียนรู้ หมายถึง ผลคะแนนของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ซึ่งผลคะแนนวัดได้จากการปฏิบัติกิจกรรม และบันทึกผลในใบบันทึกกิจกรรม การตอบคำถามท้ายกิจกรรม และการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารลดแรงตึงผิว รวมเป็นผลคะแนนทั้งหมด 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 100 แบ่งการประเมินเป็น 2 วิธี คือ 1) การประเมินระหว่างเรียนจากการปฏิบัติกิจกรรมและตอบคำถามท้ายกิจกรรม (65 %) และ 2) การประเมินโดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียน (35%) ดังนี้

1) ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรม และการตอบคำถามท้ายกิจกรรม คะแนนเต็ม 65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 65 ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมที่ 1 สนุกกับฟริกไทย (ร้อยละ 20) กิจกรรมที่ 2 นำนมสายรุ้ง (ร้อยละ 20) กิจกรรมที่ 3 ผลิตภัณฑ์ล้างจานรักษ์โลก (ร้อยละ 25)

2) ประเมินจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารลดแรงตึงผิว คะแนนเต็ม 35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 35 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

เกณฑ์ร้อยละ 70 หมายถึง คะแนนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว มีผลการเรียนรู้ และทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์จากการนำคะแนนการทำกิจกรรม และการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดโดยมีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว

3. แบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่
1. แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวโดยผู้เชี่ยวชาญ
2. แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว โดยผู้เชี่ยวชาญ
4. แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในสาระที่ 3 สาร และสมบัติของสาร มาตรฐานการเรียนรู้ 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันซึ่งเนื้อหาที่ได้จากการศึกษาทำให้สามารถออกแบบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งออกเป็น 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 สนุกกับฟริกไทย กิจกรรมที่ 2 น้ำนมสีรุ้ง และกิจกรรมที่ 3 น้ำยาล้างจานรักษ์โลก

ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และการสร้างแบบตรวจสอบความสอดคล้อง เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ออกแบบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว โดยเรียบเรียงเนื้อหาให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มีโครงสร้างของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยออกมีรูปแบบเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ รูปเล่มขนาด A4 (แนวตั้ง) ซึ่งมีการออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมในชุดกิจกรรมนั้นได้คำนึงถึงหลักการสร้างสื่อสิ่งพิมพ์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยออกแบบให้ทันสมัย มีภาพประกอบ และมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้ ชื่อกิจกรรม คำนำ คำชี้แจง มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดสาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม คำถามท้ายกิจกรรม และคำถามฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ โดยลักษณะของกิจกรรมเป็นกิจกรรมกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ 1) กิจกรรมที่ 1 สนุกกับฟริกไทย (100 นาที) กิจกรรมที่ 2

น้านมสีรุ้ง (100 นาที) และกิจกรรมที่ 3 น้ายาล้างจานรักษ์โลก (150 นาที) โดยแต่ละกิจกรรมมีจุดประสงค์และสาระสำคัญของกิจกรรม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จุดประสงค์การเรียนรู้และลักษณะของกิจกรรมของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว

กิจกรรม	จุดประสงค์การเรียนรู้	ลักษณะของกิจกรรม
กิจกรรมที่ 1 สนุกกับ ฟริกไทย	1. ทดลองและอธิบายการเกิดแรงตึงผิวและสารลดแรงตึงผิว 2. อภิปรายและวิเคราะห์ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแรงตึงผิว 3. นำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน 4. ฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่างๆ	นักเรียนสังเกตปรากฏการณ์แรงตึงผิวที่เกิดขึ้นระหว่างน้ำกับฟริกไทย และเปรียบเทียบการกระจายตัวของฟริกไทยเมื่อจุ่มด้วยน้ำตาลบีบ และสบู่ จากนั้นบันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองในรูปแบบของตารางบันทึกผลการทดลอง การวาดภาพ และใช้ข้อความในการสรุปผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
กิจกรรมที่ 2 น้านมสีรุ้ง	1. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของน้านมเมื่อเติมสารลดแรงตึงผิว 2. จำแนกประเภทของสารลดแรงตึงผิวตามแหล่งที่มา 3. นำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน 4. ฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์	นักเรียนชมการสาธิตการผสมของน้ำกับน้ามันโดยใช้น้ายาล้างจาน และไขแดงจากนั้นร่วมกันอภิปรายสิ่งที่เกิดขึ้นและดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการทดลองโดยสังเกต และเปรียบเทียบการกระจายตัวของสีผสมอาหารเมื่อหยดด้วยน้ายาล้างจานของนมพร้อมมันเนย และนมไม่พร้อมมันเนย อภิปราย และสรุปผลการทดลอง บันทึกผลการทดลองในรูปแบบของตารางบันทึกผลการทดลอง การวาดภาพ การใช้ข้อความบรรยาย การใช้แผนภาพหรือไดอะแกรม
กิจกรรมที่ 3 น้ายาล้าง จานรักษ์โลก	1. ทดลองและอธิบายการผลิตน้ายาล้างจาน 2. ออกแบบฉลากแสดงวิธีการใช้น้ายาล้างจาน 3. อธิบาย และยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่อง สารลดแรงตึงผิวไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน 4. นำเสนอขั้นตอนการผลิตน้ายาล้างจานรักษ์โลก	นักเรียนทำการทดลองผลิตน้ายาล้างจานรักษ์โลก จากนั้นอภิปราย และร่วมกันสรุปผลการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองในรูปแบบของตารางบันทึกผลการทดลอง การวาดภาพ และใช้ข้อความบรรยายในการสรุปผลการทดลอง การใช้แผนภาพหรือไดอะแกรม เป็นต้น จากนั้นศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง สารลดแรงตึงผิวในชีวิตประจำวัน

เมื่อผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมเสร็จแล้วจึงได้ทำการทดลองปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามที่ออกแบบไว้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาความเหมาะสมของกิจกรรม และนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงการเขียนขั้นตอนการปฏิบัติการทดลอง และใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมให้มีคุณภาพ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเวลาที่กำหนดและนักเรียนสามารถนำไปใช้ใน

การทำกิจกรรมได้จริง หลังจากนั้น จึงสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยมีลักษณะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ขนาดเท่ากับกระดาษ A4 มีจำนวนหน้า 37 หน้า ในแต่ละกิจกรรมนักเรียนจะได้บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม ตอบคำถาม ทำกิจกรรม และตอบคำถามฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่ผู้วิจัยจะได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ และทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบ และแบบวัดทักษะ โดยผู้เชี่ยวชาญ

นำชุดกิจกรรมที่สร้าง และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 1 ท่าน ด้านการวัดผลการศึกษา 1 ท่าน และด้านการวิจัยทางการศึกษา 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาของชุดกิจกรรม ผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Object Congruence) พบว่าได้ค่า IOC ได้เท่ากับ 1 ทุกรายการ แสดงว่า จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.73$, S.D. = 0.27) หลังจากนั้น ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เช่น แก้ไขภาษาให้ชัดเจน แก้ไขคำพิมพ์ผิดให้ถูกต้องรวมทั้งการจัดเรียงบรรณานุกรมให้ตรงตามลำดับของตัวอักษร และผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ พบว่า คำถามทุกข้อได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.50-1.00 และผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ และจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว พบว่า คำถามทุกข้อได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.50-1.00 และแก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบ และแบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เช่น การใช้ภาษา การพิมพ์ และปรับปรุงภาพประกอบให้ชัดเจน และมีขนาดใหญ่ขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวกับกลุ่มตัวอย่าง

นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไปใช้จัดกิจกรรมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีประจันต์ เมธีประมุข จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 25 คน ผู้วิจัยจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการทำกิจกรรม และเอกสารต่างๆ ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน เช่น ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ ใช้เวลาในการทดลองใช้ชุดกิจกรรม 9 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยกิจกรรมที่ 1 เรียนรู้เรื่องแรงตึงผิว และสารลดแรงตึงผิวกิจกรรมที่ 2 เรียนรู้เรื่องประเภทของสารลดแรงตึงผิว และกิจกรรมที่ 3 นักเรียนได้ทำกิจกรรมการผลิตน้ำยาล้างจานรักษ์โลก และออกแบบผลิตภัณฑ์สติกเกอร์แสดงวิธีการใช้น้ำยาล้างจานที่ผลิต สรุประโยชน์ และความรู้ของสารลดแรงตึงผิว เชื่อมโยงกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้ ในการทำกิจกรรมจะเป็นกิจกรรมกลุ่ม จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยในแต่ละกลุ่มจะละเล่น และมีการแบ่งหน้าที่ในการรับผิดชอบงาน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกัน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม

เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมครบตามแผนที่กำหนดไว้ จึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารลดแรงตึงผิว จำนวน 23 ข้อ และแบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว จำนวน 13 ข้อ ใช้เวลาทั้งหมด 100 นาที แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ผล และสรุปผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลด้านผลการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย 1) วิเคราะห์คะแนนที่ได้ของนักเรียนจากการปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถามท้ายกิจกรรม ซึ่งนักเรียนได้บันทึกผลลงในชุดกิจกรรม และ 2) คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

วิเคราะห์ข้อมูลด้านทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ประกอบด้วย 1) วิเคราะห์คะแนนที่ได้ของนักเรียนจากการตอบคำถามวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ท้ายกิจกรรม และ 2) จากการทำแบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวที่ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญได้ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ผลการประเมิน
1. ด้านการจัดกิจกรรม	4.70	0.35	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหา	4.56	0.41	มากที่สุด
3. ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ	4.92	0.15	มากที่สุด
4. ด้านองค์ประกอบอื่นๆ	4.75	0.17	มากที่สุด
ผลการประเมินคุณภาพ	4.73	0.27	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว โดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 แสดงว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และในทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการเรียนรู้และทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ได้ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว (n=25)

รายการประเมินผลการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
1. การปฏิบัติกิจกรรมและการตอบคำถาม ท้ายกิจกรรม	65	49.53	6.54	77.07
2. การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	35	21.92	5.67	62.63
ค่าเฉลี่ยรวม	100.00	71.45	10.35	71.45

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 71.45 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.35 คะแนน จากการทำกิจกรรม และการตอบคำถามทำกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.53 จากคะแนนเต็ม 65 คิดเป็นร้อยละ 77.07 และคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.92 จากคะแนนเต็ม 35 คิดเป็นร้อยละ 62.63

3. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว

ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ได้ผลตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว

รายการประเมินผลการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
1. การปฏิบัติกิจกรรม และการตอบคำถามทำกิจกรรม	30	23.58	3.62	78.60
กิจกรรมที่ 1 สนุกกับพริกไทย	10	6.56	2.88	65.60
กิจกรรมที่ 2 น้ำนมสีรุ้ง	10	8.30	2.21	83.00
กิจกรรมที่ 3 ผลิตน้ำยาล้างจานรักษ์โลก	10	8.72	1.53	87.20
2. การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	35	22.20	4.65	63.43
ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก	20	9.12	3.88	45.60
ข้อสอบอัตนัย 3 ข้อ	15	13.08	1.98	87.20
ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวม	65.00	45.78	6.42	70.43

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.78 จากคะแนนเต็ม 65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.42 คะแนนทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการตอบคำถามวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทำกิจกรรมที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.58 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.60 และคะแนนจากการทำแบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัยคะแนนเต็ม 20 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 45.60 และแบบอัตนัยคะแนนเต็ม 15 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.08 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.20

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมเท่ากับ 71.45 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ประการแรก การปฏิบัติกิจกรรม และตอบคำถามทำกิจกรรมอาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นการดำเนินกิจกรรมด้วยตัวของนักเรียนเอง มีการลงมือปฏิบัติจริง

โดยใช้กระบวนการกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน การทดลองในชุดกิจกรรมมีการใช้วัสดุอุปกรณ์ และสารเคมีที่หาได้ง่าย และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน นอกจากนี้ ชุดกิจกรรมออกแบบให้มีสีสันสวยงาม จัดวางองค์ประกอบอย่างเหมาะสม มีภาพประกอบในการปฏิบัติกิจกรรม จึงทำให้กระตุ้นความสนใจของนักเรียน และทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ตามเวลาที่กำหนดตัวอย่างเช่น กิจกรรมที่ 2 นำนมสีรุ้งที่ให้นักเรียนใช้น้ำยาล้างจานเปรียบเทียบกับแรงตึงผิวระหว่างสีผสมอาหารกับไขมันบนนมพร้อมมันเนย และนมไม่พร้อมมันเนย อีกทั้งเมื่อจุ่มก้านพันสาลีที่ชุบน้ำยาล้างจานลงบนหยดสีผสมอาหารบนผิวน้ำนม จะเกิดการเคลื่อนที่ของสีที่สวยงามของสีผสมอาหาร ทำให้นักเรียนสนุกสนาน ตื่นเต้น และมีความสนใจในสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นอย่างมาก นักเรียนได้ฝึกการสังเกตและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติกิจกรรม เมื่อนักเรียนได้เห็นผลการทดลองที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติของนักเรียนเองจึงทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิดาล้านสา [9] ที่พบว่านักเรียนรู้อยู่ด้วยชุดกิจกรรมที่มีรูปแบบเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และมีการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย มีภาพประกอบ และใบความรู้เพิ่มเติม จะส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และนักเรียนสามารถตอบข้อคำถามในแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมหรือคำถามท้ายกิจกรรมได้อย่างเข้าใจ นอกจากนี้ การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมแบบกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ได้ช่วยเหลือกัน ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร ทั้งการพูด และการเขียน ส่งผลทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น [10] สอดคล้องกับทิศนาเกษมณี [11] ที่กล่าวว่านักเรียนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อสังเกตที่ได้จากการทดลองร่วมกัน จะช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะช่วยทำให้มีบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ สุรางค์ไควตระกูล [7] ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่นักเรียนจะต้องเป็นผู้กระทำ และสร้างความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม จะทำให้เกิดความรู้สึกกล้าคิดกล้าทำ จนค้นพบความรู้ที่แท้จริง ทั้งนี้ยังช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางสู่การคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

ประการที่สอง คະแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งได้จากแบบทดสอบแบบปรนัย คະแนนเต็ม 20 คະแนน มีคະแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.36 คະแนน คิดเป็นร้อยละ 51.80 และแบบอัตนัย คະแนนเต็ม 15 คະแนน มีคະแนนเฉลี่ย เท่ากับ 11.56 คະแนน คิดเป็นร้อยละ 77.07 จะเห็นได้ว่าคະแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในส่วนของแบบทดสอบแบบปรนัยอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง อาจเป็นเพราะว่านักเรียนมีเวลาในการทบทวนเนื้อหาความรู้ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว จากใบความรู้ในเล่มชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ค่อนข้างน้อย เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาจึงอาจส่งต่อการสอบโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื่องจากการประเมินผลที่มีความหลากหลายซึ่งได้แก่ การปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถามท้ายกิจกรรม รวมถึงการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงทำให้นักเรียนมีคະแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 71.45 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.35 คิดเป็นร้อยละ 71.45 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ หน้าฝน จุเจริญไพศาล และคณะ [12] ที่ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมเรื่องการแยกสารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งพบว่า การเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.78 จากคะแนนเต็ม 65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ประการแรก การได้ฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน โดยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีกิจกรรมที่หลากหลาย มีการได้ฝึกบันทึกข้อมูล และจัดกระทำข้อมูล สื่อความหมายข้อมูลที่หลากหลาย รวมทั้งได้ฝึกตอบคำถามท้ายกิจกรรม จึงอาจส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะมากขึ้น เช่น การบันทึกผลการทดลองในรูปแบบตาราง และการสรุปผลการทดลอง ในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในใบบันทึกกิจกรรม ตัวอย่างเช่น การใช้ข้อความบรรยาย การบันทึกผลการทดลองโดยใช้ตาราง การวาดภาพ การเขียนผังความคิด เป็นต้น ร่วมกับการศึกษาจากใบความรู้เกี่ยวกับทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบอื่น ๆ เพิ่มเติม แต่เนื่องจากนักเรียนมีเวลาค่อนข้างจำกัด จึงทำให้การตอบคำถามและการบันทึกผล การสื่อความหมายข้อมูลยังไม่สมบูรณ์ อีกทั้ง นักเรียนยังขาดประสบการณ์ในการนำเสนอผลการทดลองในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสร้างตาราง การสร้างแผนภาพ จึงส่งผลให้คะแนนทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีค่าไม่สูงมากนัก ดังนั้น การที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน นั้น ครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเอง จากการปฏิบัติจริง และทำบ่อย ๆ จนนักเรียนเกิดความชำนาญ และมีทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น [13-14]

ประการที่สอง ผลคะแนนจากการทำแบบวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากแบบทดสอบแบบปรนัยคะแนนเต็ม 20 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 45.60 และแบบอัตนัยคะแนนเต็ม 15 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 13.80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.20 จะเห็นได้ว่ามีค่าเฉลี่ยของคะแนนในส่วนของแบบทดสอบแบบปรนัยที่ไม่สูงมากนัก ทั้งนี้ เนื่องจากนักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจ หรือมีพื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อความหมายข้อมูลค่อนข้างน้อย อีกทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมค่อนข้างน้อยเกินไป จึงส่งผลให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะได้คะแนนค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ โจทย์ปัญหาหรือข้อคำถามที่ใช้ในการวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ อาจมีปริมาณมากเกินไป ไม่สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ หรือกล่าวได้ว่าเวลาที่กำหนดในการทำแบบทดสอบน้อยเกินไป ทั้งนี้ การแก้โจทย์ปัญหาหรือการตอบคำถามที่เป็นคำถามที่วัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลนั้น จะมีลักษณะที่ต้องให้นักเรียนได้วิเคราะห์ และตีความเพื่อลงข้อสรุปหรืออธิบาย และสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ควรกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบให้เหมาะสมกับจำนวนคำถาม สอดคล้องกับงานวิจัยของสุรงค์ ประเทศ [15] ที่ให้ข้อเสนอแนะว่าเวลาที่ใช้ในการสอบ ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและความยากง่ายของข้อสอบ

นอกจากนี้ผลคะแนนทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 70.47 อาจเนื่องมาจากการที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีกิจกรรมที่หลากหลาย มีขั้นตอนการปฏิบัติที่ชัดเจนเป็นลำดับต่อเนื่อง มีใบความรู้ประกอบการเรียนรู้เพื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในการเรียน และนักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองและทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน จึงส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น [16] นอกจากนี้ การเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้จะช่วยให้เด็กเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น เข้าใจมากขึ้น [17]

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 แสดงว่าชุดกิจกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก
2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 71.45 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนด
3. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.78 จากคะแนนเต็ม 65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

1. ควรมีการวัดและประเมินผลนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ และเปรียบเทียบผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารลดแรงตึงผิวได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น
2. ควรมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางให้ครูได้วางแผนการจัดการเรียนรู้ และจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับศักยภาพของนักเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้มีกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ
2. ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกัน



ภาพที่ 1 กิจกรรมสนุกกับพริกไทย



ภาพที่ 2 กิจกรรมน้ำมันสีรุ้ง



ภาพที่ 3 กิจกรรมนํ้านมสีรุ้ง



ภาพที่ 4 การผลิตน้ำยาล้างจาน



ภาพที่ 5 และ ภาพที่ 6 นักเรียนฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสารภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [2] สุวิธดา จรุงเกียรติกุล. (2558). *ปรัชญาและมโนทัศน์สังคมแห่งการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2558). *ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET)*. สืบค้นวันที่ 3 กรกฎาคม 2560, จาก <http://www.niets.or.th>
- [5] วรณทิพา รอดแรงคำ; และ พิมพ์พันธ์์ เดชะคุปต์. (2542). *การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- [6] อัญชลี เหล่ารอด. (2554). *ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คำถามควบคู่กับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิชาการวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [7] สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2553). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- [8] นพคุณ แดงบุญ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (วิชาการมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- [9] สุรจิตา ล้านสา. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (หลักสูตรและการนิเทศก์). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [10] น้ำฝน กุเจริญไพศาล; สุทัตตา ธรรมภัทรกุล; และสุภาพร ลาภมา. (2561). ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การทำโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สบู่สมุนไพร. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 9(2): 97-123.
- [11] ทิศนา แคมณี. (2554). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [12] น้ำฝน กุเจริญไพศาล; กัลณิกา แก้วเมืองใจ; และ วลัย สมนึก. (2561). ผลของการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การแยกสารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. 20(1): 100-111.
- [13] ภาพิสุทธิ ภูวนานพวงศ์. (2558). ผลของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้วัฏจักรทั้ง 7 ชั้น บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา. 10(2): 172-184.
- [14] เรณู วาริศรี. (2559, เมษายน-มิถุนายน). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช โดยการใช้การสอนแบบวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ที่มีต่อทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา. 6(2): 148-156.
- [15] สุรางค์ ประเทศ. (2554). การเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนและอำนาจการตรวจสอบการคัดลอกคำตอบส่วิจากแบบทดสอบเลือกตอบ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (การทดสอบและวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [16] รัตนะ บัวสนธ์. (2554). การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการศึกษา. นครสวรรค์: ริมปิงการพิมพ์.
- [17] เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม. (2559). การออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

**SWURES13-005 การศึกษาปัญหาและแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน
ของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32**

**A STUDY OF PROBLEMS AND SOLUTIONS ON STUDENT CARING AND SUPPORTING
OPERATION SYSTEM OF SMALL-SIZED SCHOOLS UNDER THE SECONDARY
EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 32**

ไทยรัฐ วงษ์ทอง^{1*} สุเทียบ ละอองทอง² เผ่าพงษ์พัฒน์ บุญกะนันท์³
Thairath Wongthong^{1}, Suthiap Laongthong², Phaopongphat Bunkanan³*

¹สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

¹*Educational Administration Program Buriram Rajabhat University*

²สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

²*Educational Administration Program Buriram Rajabhat University*

³สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

³*Educational Administration Program Buriram Rajabhat University*

***Corresponding author, E-mail: Thairath.2012@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือ
นักเรียน ของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามตำแหน่งและ
แนวทางแก้ปัญหา การดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 การวิจัยครั้งนี้เป็นการผสมผสานการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่าง
ที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน และครูที่ปรึกษา
โรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 รวมทั้งสิ้น จำนวน 288 คน เครื่องมือ
ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน การทดสอบ ค่า t-test ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมายมีจำนวน 3 คน เพื่อศึกษาปัญหาการ
ดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 32 ส่วนการศึกษาแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 กลุ่มเป้าหมายมีจำนวน 5 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์
วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 มีดังนี้

1.1 ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ด้วยวิธีวิจัยเชิงปริมาณโดยภาพรวมและรายด้าน อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการส่งต่อนักเรียน รองลงมา คือ ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหาและด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการคัดกรองนักเรียน

1.2 ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ พบว่า มีปัญหาการดำเนินงาน ได้แก่ ไม่มีการประชุมวางแผนการดำเนินงานที่ชัดเจน ขาดระบบการจัดการที่ดี เครื่องมือที่ใช้ไม่มีความหลากหลาย ครูขาดความรู้ความเข้าใจและไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการดำเนินงาน ขาดการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ขาดการนิเทศติดตาม และขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน

2. ผลการเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามสถานภาพ พบว่า สถานภาพที่แตกต่างกัน โดยภาพรวมและรายด้านมีปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนไม่แตกต่างกัน

3. แนวทางแก้ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ได้แก่ ด้านการส่งเสริมนักเรียน ควรประชุมวางแผนดำเนินงานแบบมีส่วนร่วม ด้วยกระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge management) ประสานความร่วมมือในการสร้างเครือข่ายทั้งหน่วยงานรัฐและหน่วยงานเอกชน นำผลการคัดกรองมาใช้ในการพิจารณา สร้างความตระหนักและจิตสำนึกในองค์กร จัดกิจกรรมนิเทศ กำกับ ติดตามการดำเนินงานด้านการป้องกันและการแก้ไขปัญหา ควรประชุมวางแผนแบบมีส่วนร่วม ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูได้รับความรู้ ประสบการณ์ ระหว่างบุคคล ครอบครัว ชุมชน และท้องถิ่น ส่งเสริมการนิเทศติดตามอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ด้านการส่งต่อนักเรียน ควรประชุมวางแผนการทำงานในฝ่ายต่างๆ โดยจัดทำทำเนียบผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน ประสานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมสนับสนุนในการสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่บุคลากรนิเทศการดำเนินงานและนำผลการดำเนินงานมาพัฒนา ปรับปรุงและนำไปใช้

คำสำคัญ: ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน โรงเรียนมัธยมขนาดเล็ก

Abstract

The purposes of this research were: to study and compare the problems on student caring and supporting operation system of small-sized schools under secondary Educational Service Area Office 32; classified by their positions; and to propose the solutions for student caring and supporting operation system of small-sized schools under secondary Educational Service Area Office 32. The mixed methods of qualitative and quantitative research was used to collect data. The samples of the qualitative research were 288 informants, including principals, heads of the school caring and supporting system, and adviser teachers from small-sized schools under Secondary Educational Service Area Office 32. The research tool was a questionnaire. The statistics used for data analysis were the percentage, mean and standard deviation. And t-test was used for hypothesis analysis. For qualitative research 3 informants were used

to study the problems on student caring and supporting operation system of small-sized schools under Secondary Educational Service Area Office 32 For the proposed solutions, 5 experts in the field of student caring and supporting operation system under Secondary Educational Service Area Office 32 were interviewed and data were analyzed using content analysis.

The research results indicated that:

1. The problems on student caring and supporting operation system of small-sized schools under Secondary Educational Service Area Office 32 were as follows:

1.1 For quantitative data, the problems on student caring and supporting operation system of small-sized schools under Secondary Educational Service Area Office 32 were at a moderate level both in overall and by aspects. With the consideration of each aspect, it was found that the aspect of student transferring had the highest mean.

1.2 For qualitative data, the problems on student caring and supporting operation system of small-sized schools under Secondary Educational Service Area Office 32 studied found were there were not any meetings for planning; teachers did not have knowledge, understanding and awareness on the importance of operations; those schools had neither coordination with related agencies, supervision nor continuous operations.

2. The comparison of problems on student caring and supporting operation system of small-sized schools under Secondary Educational Service Area Office 32 classified by position found no differences of their problems on student caring and supporting operation system both in overall and by aspects.

3. The proposed solutions of problems on student caring and supporting operation system of small-sized schools under Secondary Educational Service Area Office 32 were as follows: for the aspect of promoting student activities, schools should organize meetings to plan collaborative work using knowledge management process, cooperate with both of government and private agencies to establish networks, as well as provide activities on operational supervision, control and monitoring; for the aspect of preventing and solving problems, schools should organize meetings to plan collaborative work, provide teachers with knowledge by exchanging of knowledge and experiences among persons, families, communities and locals.

Key Words: Student caring and supporting operation system, small-sized schools

บทนำ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 มีแนวคิดหลักการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน (Education for All) เป็นการจัดการศึกษาเพื่อให้ประชาชนทุกคนทุกช่วงวัย ตั้งแต่ปฐมวัย วัยเรียน วัยทำงาน และผู้สูงอายุมีโอกาสในการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้แต่ละบุคคลได้พัฒนาตามความพร้อม และความสามารถให้บรรลุขีดสูงสุด มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการดำรงชีวิต และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม รวมทั้งมีสมรรถนะในการทำงานเพื่อการประกอบอาชีพตามความถนัดและความสนใจ สอดคล้องกับความต้องการ

ของตลาดงาน และการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ อันจะนำไปพัฒนาตนเอง ครอบครัว สังคม และประเทศชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติจึงต้องกำหนดเป้าหมายการจัดการศึกษาที่ครอบคลุม โดยไม่ปล่อยปละละเลยหรือทิ้งใครไว้ข้างหลัง (No One Left Behind) [1]

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมีนโยบายเร่งพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในโรงเรียนมัธยมทั่วประเทศ หลังพบเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นกว่าแสนคนอยู่ในกลุ่มเสี่ยง เหตุสำคัญเพราะครูที่ปรึกษาไม่พร้อมมากจนไม่มีเวลาดูแลเด็ก และโรงเรียนกลุ่มนี้ยังไม่มียุทธศาสตร์ช่วยเหลือนักเรียนที่เข้มแข็ง นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของนักเรียนทั่วประเทศเกือบ 3,000 โรงเรียน อยู่ในกลุ่มเสี่ยงกว่าแสนคนทั่วประเทศ ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนออกกลางคันเนื่องจากผลการเรียนไม่ดีและพฤติกรรมไม่ดี เช่น ดิฉันเสพติด ปัญหาเรื่องเพศ จึงจำเป็นต้องฟื้นฟูระบบดูแลนักเรียนของโรงเรียนมัธยม รวมทั้งโรงเรียนขยายโอกาสให้เข้มแข็งซึ่งโรงเรียนขนาดเล็กมีจำนวนหนึ่งในสามของโรงเรียนที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั่วประเทศ นั้น มีข้อจำกัดหลายประการที่ทำให้ไม่สามารถพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้ทัดเทียมโรงเรียนขนาดใหญ่ พบปัญหาสำคัญ 3 ประการคือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนขนาดใหญ่ เนื่องจากความไม่พร้อมทางด้านปัจจัย เช่น มีครูไม่ครบชั้น ขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนและวัสดุอุปกรณ์โดยเฉพาะสื่อและเทคโนโลยีที่มีราคาแพง การจัดสรรงบประมาณส่วนใหญ่ใช้นักเรียนเป็นเกณฑ์ในการจัดสรร ไม่สามารถจัดสอนวิชาที่ถนัดหรือตามสาขาวิชาเอก นักเรียนมาจากสภาพครอบครัวที่มีฐานะยากจน 2) การลงทุนทางการศึกษาสูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนนักเรียนทั้งงบประมาณการดำเนินการ แต่ในทางตรงกันข้ามปรากฏว่ายังมีความขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ ครู อาคารเรียน ซึ่งถ้าจะจัดปัจจัยให้ได้มาตรฐานตามที่หลักสูตรกำหนดจะต้องลงทุนอย่างสูง และ 3) ปัญหาด้านขวัญกำลังใจของบุคลากร ขวัญกำลังใจของบุคลากรในโรงเรียนขนาดเล็กจะด้อยกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่มีการขยายสูงในแต่ละปีด้วยขาดพลังในการทำงาน ขาดความก้าวหน้าเป็นข้อจำกัดในการจัดทำผลงานของครูรวมทั้งการเลื่อนตำแหน่งและระดับของผู้บริหารโรงเรียนเป็นต้น [2]

กระทรวงศึกษาธิการร่วมมือกับสถาบันอุดมศึกษา 4 แห่งทั่วประเทศเสริมความเข้มแข็งให้กับระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนประกอบด้วยมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยทักษิณและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะทำหน้าที่เป็นฐานในการอบรมและเป็นพี่เลี้ยงให้กับโรงเรียนในแต่ละภูมิภาค โดยเน้นการอบรมเติมเต็มความรู้ให้กับครูที่ปรึกษา ครูแนะแนวและผู้ปกครอง ตลอดจนเสริมกลไกให้เครือข่ายเพื่อนในโรงเรียนแบ่งโรงเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นโรงเรียนที่มีระบบดูแลเด็กกลุ่มเสี่ยงดีอยู่แล้ว ซึ่งต้องหาวิธีต่อยอดให้เป็นโรงเรียนต้นแบบ กลุ่มที่สองเป็นโรงเรียนที่มีระบบดูแลเด็กกลุ่มเสี่ยงอยู่แล้วแต่ต้องได้รับการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นและโรงเรียนที่ยังไม่มีระบบดูแลเด็กกลุ่มเสี่ยง ส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก ซึ่งจะต้องเข้าไปพัฒนาระบบดูแลนักเรียนอย่างมาก [3]

ดังนั้น ด้วยความตระหนักถึงความสำคัญ กระทรวงศึกษาธิการจึงได้ประสานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนขึ้นตั้งแต่ปี 2543 ซึ่งประสบผลสำเร็จอย่างดีในโรงเรียนที่ดำเนินการอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ดังนั้นทุกโรงเรียนในฐานะที่เป็นหน่วยงานที่ต้องรับผิดชอบในการสร้างเสริมคุณภาพชีวิตผู้เรียน และแก้วิกฤตสังคม จึงควรนำระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนมาประยุกต์ใช้พัฒนาให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละโรงเรียน [4] จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

2. เพื่อเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามตำแหน่ง

3. เพื่อหาแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการผสมผสานงานวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยเป็น 2 ประเด็น ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาและเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน จะอาศัย การวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1.1 การวิจัยเชิงปริมาณ ได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1.1.1 ขอบเขตเนื้อหา ได้แก่ ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของ โรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 มีองค์ประกอบสำคัญ 5 ด้าน คือ 1) การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล, 2) การคัดกรองนักเรียน, 3) การส่งเสริมและพัฒนานักเรียน, 4) การป้องกัน และแก้ไขปัญหาที่นักเรียน และ 5) การส่งต่อนักเรียน [5]

1.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรของโรงเรียน ขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2560 ประกอบด้วย ผู้บริหาร สถานศึกษา จำนวน 31 คน หัวหน้างานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน จำนวน 31 คน ครูที่ปรึกษา จำนวน 547 คน รวมทั้งสิ้น 609 คน

1.1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บุคลากรของโรงเรียนขนาดเล็ก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกดังนี้ คือ: 1) ผู้บริหารสถานศึกษา ใช้ประชากรเป็นกลุ่ม อย่าง จำนวน 31 คน 2) หัวหน้างานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียน ใช้ประชากรเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 31 คน และ 3) ครูที่ปรึกษาของโรงเรียนได้จากการสุ่มจากจำนวนประชากร โดยการกำหนดขนาดของกลุ่ม ตัวอย่างตามตารางของ เครจซี และมอร์แกน [6] ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 226 คน แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

1.1.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.1.3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ตำแหน่ง แบ่งเป็น 2 กลุ่มดังนี้ คือ

1) ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน และ 2) ครูที่ปรึกษา

1.1.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียน ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ด้าน คือ 1) การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล 2) การคัดกรองนักเรียน 3) การ ส่งเสริมและพัฒนานักเรียน 4) การป้องกันและแก้ปัญหา 5) การส่งต่อนักเรียน

1.2 การวิจัยเชิงคุณภาพ ได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1.1.4 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานระบบดูแล ช่วยเหลือนักเรียน และครูที่ปรึกษาโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวน 3 คน เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ โดยสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยใช้วิธีเลือกแบบ เฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

1.1.5 ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ด้าน คือ 1) การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล 2) การคัดกรองนักเรียน 3) การส่งเสริมและพัฒนานักเรียน 4) การป้องกันและแก้ปัญหา 5) การส่งต่อนักเรียน

แนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน จะอาศัยการวิจัยเชิงคุณภาพได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1.3 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์แนวทางการแก้ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 โดยได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน

2.2 ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ แนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนศึกษาและการกำหนดตัวแปรการศึกษา

1. การศึกษาปัญหาและการกำหนดปัญหาในการวิจัย และทำการศึกษา วิเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. การกำหนดตัวแปรที่ศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนเป็น 5 ด้าน

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้วัดข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ สอบถามเกี่ยวกับการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนใน 5 ด้าน

2. เครื่องมือที่ใช้วัดข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง สอบถามเกี่ยวกับการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนใน 5 ด้าน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้มีการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC และการหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค โดยผลจากการวิเคราะห์หาค่า IOC ปรากฏว่าแบบสอบถามจำนวน 38 ข้อ ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.8 ถึง 1 แล้วนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยมาจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เมื่อผู้วิจัยได้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้ว ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง โดยนำแบบสอบถามพร้อมสำเนาหนังสืออนุญาตถึงผู้บริหารสถานศึกษาส่งโดยตรงทางไปรษณีย์และด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยแนบซองติดแสตมป์ จ่าหน้าซอง และขอความอนุเคราะห์ส่งแบบสอบถามคืน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน และครูที่ปรึกษาโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวน 3 คน ด้วยวิธีเจาะจง จากแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเพื่อสัมภาษณ์ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ในเชิงลึก

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

1.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้การวิเคราะห์หาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ของสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนการจำแนกรายด้านและรายชื่อของปัญหาดำเนินการระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ใช้การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาจัดกลุ่มเพื่อแยกประเด็นสำคัญตามกรอบแนวคิดในการศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน แล้วนำเสนอเป็นความเรียง

2. การเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ใช้การวิเคราะห์ด้วยค่าที (t-test) กำหนดระดับความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. แนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็กสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาจัดกลุ่มข้อเสนอแนะ แล้วนำเสนอเป็นความเรียง

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 แบ่งออกได้เป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็กสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

1.1 ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามขนาดโรงเรียน

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
	n = 288	
ผู้บริหารสถานศึกษาและหัวหน้าระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน	62	21.53
ครูที่ปรึกษา	226	78.47
รวม	288	100

ที่มา : ไทยรัฐ วงษ์ทอง. (2563). การศึกษาปัญหาและแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ [7]

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือ ครูที่ปรึกษา คิดเป็นร้อยละ 78.47 รองลงมา คือ ผู้บริหารสถานศึกษาและหัวหน้าระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 21.53

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับปัญหาในการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 โดยภาพรวมและรายด้าน

ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน	n = 288		ระดับปัญหา
	\bar{x}	S.D.	
1. ด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล	2.54	0.83	ปานกลาง
2. ด้านการคัดกรองนักเรียน	2.50	0.82	ปานกลาง
3. ด้านการส่งเสริมนักเรียน	2.56	0.89	ปานกลาง
4. ด้านการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา	2.63	0.80	ปานกลาง
5. ด้านการส่งต่อ	2.9	0.97	ปานกลาง
รวม	2.63	0.87	ปานกลาง

ที่มา : ไทยรัฐ วงษ์ทอง. (2463). การศึกษาปัญหาและแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ [7]

จากตารางที่ 2 พบว่าปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง (\bar{x} = 2.63, S.D. = 0.87) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า อยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการส่งต่อ (\bar{x} = 2.91, S.D. = 0.96) รองลงมา ได้แก่ ด้านการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา (\bar{x} = 2.62, S.D. = 0.78) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านการคัดกรองนักเรียน (\bar{x} = 2.52, S.D. = 0.84)

1.2 ผลการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

ตารางที่ 3 ปัญหาในการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลการวิจัย ได้ดังนี้

ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน	แนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน
1. ด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล	ไม่มีการประชุมวางแผนการดำเนินงานที่ชัดเจนขาดระบบการจัดการที่ดี ขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน เครื่องมือที่ใช้ไม่มีความหลากหลาย ขาดความรู้ความเข้าใจและไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการดำเนินงาน รู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล
2. ด้านการคัดกรองนักเรียน	ขาดการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษานักเรียนเป็นรายบุคคลมาใช้ในการคัดกรองนักเรียน ขาดความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานนักเรียน ขาดการมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน ขาดการนิเทศติดตาม

ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน	แนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน
3. ด้านการส่งเสริมนักเรียน	ไม่มีการประชุมวางแผนการดำเนินงานที่ชัดเจนขาดระบบการจัดการที่ดี ขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน เครื่องมือที่ใช้ไม่มีความหลากหลายครู ขาดความรู้ความเข้าใจและไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการดำเนินงาน รู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล
4. ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา	ขาดการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษานักเรียนเป็นรายบุคคลมาใช้ในการคัดกรองนักเรียน ครูขาดความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานนักเรียน
	ขาดการมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน ขาดการนิเทศติดตาม ขาดการวางแผนการดำเนินงาน ไม่นำผลการคัดกรอง นักเรียนมาใช้ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมนักเรียน ขาดงบประมาณในการดำเนินงาน การจัดกิจกรรมไม่ตรงกับ ความสนใจของนักเรียน ขาดการนิเทศติดตามและขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน
5. ด้านการส่งต่อ	ขาดการมีส่วนร่วมในการช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหาขาดวิธีการป้องกันปัญหาให้กับนักเรียน ขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน ขาดการอบรมให้ครู มีความรู้ทักษะในการให้คำแนะนำ ขาดการนิเทศติดตามและไม่มีมาตรการในการช่วยป้องกันปัญหาไม่มีการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับการส่งต่อ ขาดการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการส่งต่อภายนอก การส่งต่อไม่เป็นระบบ กระบวนการส่งต่อไม่ถูกวิธีและล่าช้า ขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน

ที่มา : ไทยรัฐ วงษ์ทอง. (2563). การศึกษาปัญหาและแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ [7]

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามตำแหน่งโดยภาพรวมและรายด้าน

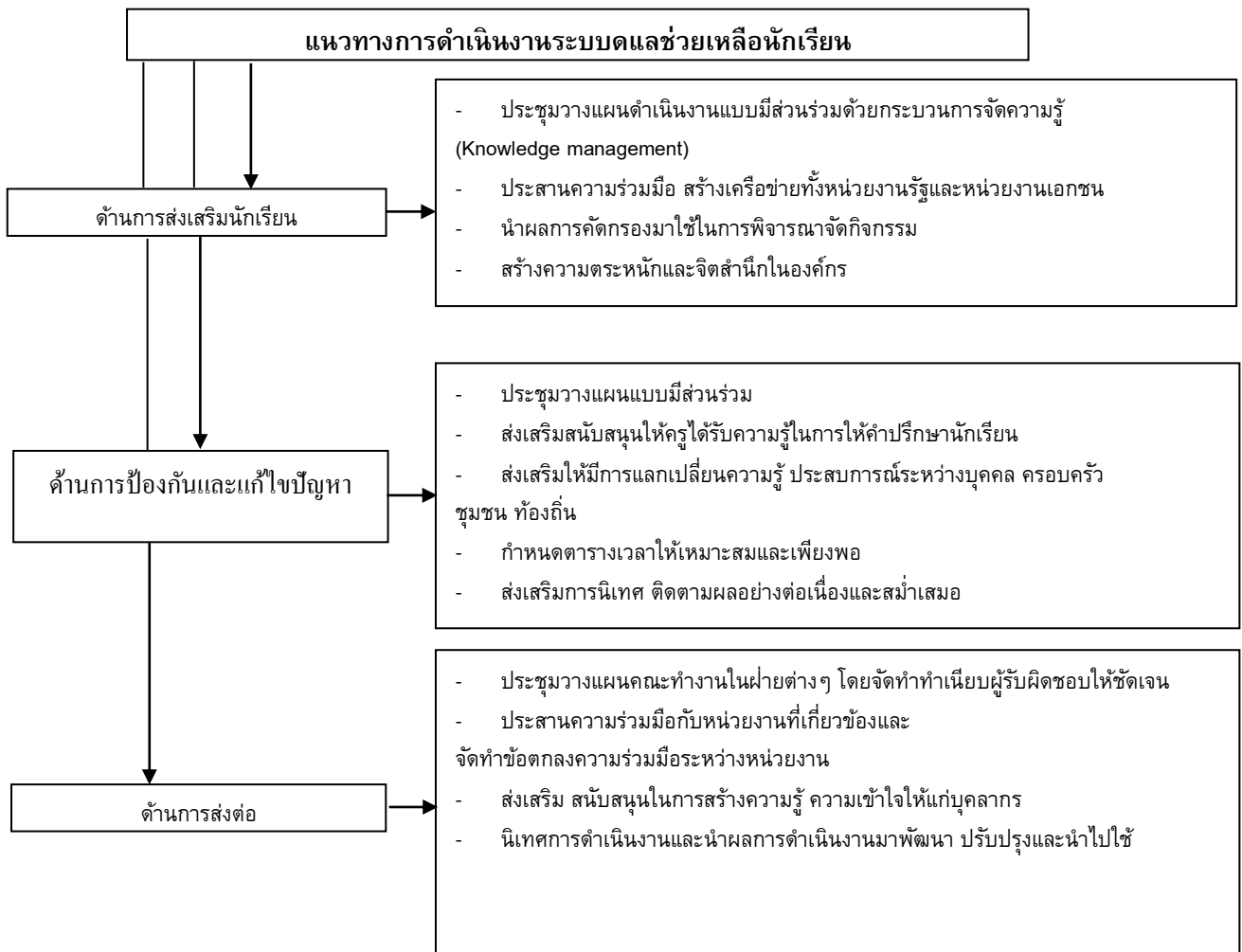
รายการ	ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าระบบดูแลฯ		ครูที่ปรึกษา		t	p
	n = 62		n = 226			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. ด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล	2.58	0.95	2.53	0.82	0.28	0.77
2. ด้านการคัดกรองนักเรียน	2.47	0.81	2.51	0.83	-0.24	0.80
3. ด้านการส่งเสริมนักเรียน	2.33	0.95	2.61	0.85	-1.14	0.25
4. ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา	2.49	0.84	2.63	0.77	-0.89	0.37
5. ด้านการส่งต่อ	3.20	1.09	2.86	0.94	1.67	0.09
รวมเฉลี่ย	2.62	0.93	2.62	0.85	-0.06	0.46

ที่มา : ไทยรัฐ วงษ์ทอง. (2563). การศึกษาปัญหาและแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ [7]

จากตารางที่ 4 พบว่าปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามสถานภาพ โดยภาพรวม ไม่แตกต่างกันเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 3 การศึกษาแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา การศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 สรุปเป็นผังแนวทางแก้ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ดังภาพประกอบที่ 1 ต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน

ที่มา : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32. (2559). การขับเคลื่อนระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ครบ 5 ขั้นตอน. สืบค้นเมื่อ 24 พฤษภาคม 2561, จาก <https://chomjan1722.blogspot.com/2016/04/32-5.html> [8]

อภิปรายผล

จากการสรุปผลวิจัยข้างต้น วิจัยได้ทำการผู้อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อ ดังนี้

1. ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

1.1 ผลการศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ด้วยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ พบว่าโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ การส่งต่อ รองลงมา ได้แก่ การป้องกันและแก้ไขปัญหา การส่งเสริมนักเรียน การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล และการคัดกรองนักเรียนตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าโรงเรียนได้มีการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดให้โรงเรียนทุกแห่งดำเนินงานระบบดูแล

ช่วยเหลือนักเรียนโดยมีการดำเนินงาน 5 ด้าน คือ การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล การคัดกรองนักเรียน การส่งเสริมนักเรียน การป้องกัน และแก้ไขปัญหาและการส่งต่อ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน [9] ได้มีนโยบายเร่งพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วประเทศ โดยเฉพาะโรงเรียนขนาดเล็ก หลังพบเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นกว่าแสนคนอยู่ในกลุ่มเสี่ยงเหตุสำคัญเพราะครูที่ปรึกษาไม่มีการทำงานมากจนไม่มีเวลาดูแลเด็ก และโรงเรียนกลุ่มนี้ยังไม่มีการดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่เข้มแข็ง ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 พบว่า มีประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายดังนี้

1.1.1 ด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยภาพรวม มีปัญหาในการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับน้อย โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ งบประมาณการศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนรายบุคคลด้านต่างๆ ไม่เพียงพอ รองลงมา คือ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมนักเรียนไม่มีความหลากหลาย ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ โรงเรียนขนาดเล็กส่งเสริมสนับสนุนการจัดทำข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการดูแลช่วยเหลือนักเรียนต้องทำอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนโดยครูที่ปรึกษาต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนเป็นรายบุคคล ต้องมีเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของยุทธนา เรื่องไฟศาล [10] ได้วิจัยเรื่อง ปัญหาและข้อเสนอแนะการดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี พบว่า ด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคลอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องมาจากครูที่ปรึกษามีภาระงานมาก ไม่มีเวลาในการเดินทางไปเยี่ยมบ้านนักเรียน ขาดแคลนงบประมาณในการสนับสนุน ทำให้ครูขาดข้อมูลนักเรียน และขาดขวัญกำลังใจในการทำงาน

1.1.2 ด้านการคัดกรองนักเรียน โดยภาพรวมมีปัญหาในการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การคัดกรองนักเรียนไม่ได้พิจารณาจากข้อมูลหลายๆ ด้านรองลงมา คือ ผลการคัดกรองนักเรียนไม่นำไปใช้ในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนต่อไป ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การกำหนดแนวทางและผู้รับผิดชอบการคัดกรองนักเรียนไม่ชัดเจน ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการคัดกรองนักเรียนต้องใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน และครูที่มีประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการคัดกรองนักเรียน อีกทั้งการดูแลช่วยเหลือนักเรียนต้องทำอย่างเป็นระบบ โดยการศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่ได้ไปใช้ปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน และนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์คัดกรองเพื่อนำผลไปช่วยเหลือนักเรียนต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกูดแมน [11] ได้ศึกษาการใช้แบบคัดกรองนักเรียนเป็นรายบุคคล (SDQ) เพื่อคัดกรองนักเรียนที่มีความผิดปกติทางจิตใจ เยาวชนในชุมชนที่รวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามหลายๆ ด้านจากผู้ปกครอง ครู และเพื่อนเยาวชน พบว่า ทุกกลุ่มให้ความเห็นว่าเป็นสิ่งผิดปกติทางจิตใจที่เกิดขึ้นเฉพาะบุคคล และเป็นความแปรปรวนของบุคคล โดยมีเหตุผลมาจากพฤติกรรมอยู่ไม่สุข ไม่อยู่นิ่ง และพวกมีพฤติกรรมไม่พึงประสงค์อื่น ๆ ทำให้การคัดกรองเยาวชนที่ผิดปกติทางจิตมีความแม่นยำและแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม มากกว่าการเก็บข้อมูลจากเพียงครูและเพื่อนเยาวชน

1.1.3 ด้านการส่งเสริมนักเรียน โดยภาพรวมมีปัญหา ในการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ งบประมาณในการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไม่เพียงพอ รองลงมา คือ โรงเรียนไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ปกครองในการประชุมหาแนวทางส่งเสริมสนับสนุนนักเรียนและการจัดกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการดำรงชีวิตไม่มีความหลากหลาย ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ คณะครูและบุคลากรในโรงเรียนไม่มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สภาพปัญหาเพื่อจัดการสนับสนุนและส่งเสริมนักเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าโรงเรียนขนาดเล็กส่วนใหญ่จะได้รับจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาการศึกษาน้อยกว่าสถานศึกษาขนาดใหญ่

ในขณะที่ต้องจัดกิจกรรมในการส่งเสริมนักเรียนในทุกด้านเท่ากันเพื่อช่วยป้องกัน มิให้นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มปกติ กลายเป็นนักเรียนกลุ่มเสี่ยงหรือกลุ่มมีปัญหา และเป็นการช่วยให้แก่นักเรียนกลุ่มเสี่ยงหรือกลุ่มมีปัญหา กลับมามี พฤติกรรมที่ดีขึ้นตามสถานศึกษาหรือชุมชนคาดหวังนั้น เป็นการทำให้สิ่งที่ไม่อาจคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดผลที่คาด ได้ได้อย่างสมบูรณ์ เพราะการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ นั้นอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้จากปัจจัยหลายอย่างทั้งที่ ครูควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของยุทธนา เรื่องไฟศาล [10] ได้วิจัยเรื่องปัญหาและ ข้อเสนอแนะการดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาชลบุรีพบว่า ปัญหาการดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ด้านการส่งเสริมนักเรียน การจัด กิจกรรมส่งเสริมนักเรียนจึงไม่สำเร็จตามความมุ่งหมาย

1.1.4 ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยภาพรวมมีปัญหาในการดำเนินงานอยู่ในระดับ ปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางโดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เวลาในการจัด กิจกรรมเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาไม่เพียงพอ รองลงมา คือ การติดตามการป้องกันและแก้ไขปัญหา นักเรียน ของครูที่ปรึกษาไม่ต่อเนื่อง ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การป้องกันและแก้ไขปัญหา นักเรียนไม่สอดคล้องกับ ลักษณะปัญหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่างานสอนของครูมีมาก รวมทั้งภารกิจด้านอื่นมาก ที่เป็นนโยบายของ กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง จึงมีเวลาทำกิจกรรมร่วมกับ นักเรียนน้อยลง ซึ่งส่งผลให้สัมพันธ์ภาพของครูกับเด็กนักเรียนน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บัวเครือ โพธิ์ชัย [12] ที่ได้ศึกษาปัญหาการดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนโรงเรียนมัธยม สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 2 พบว่า ปัญหาการดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนด้าน การป้องกันและแก้ไขปัญหา นักเรียนโดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับปานกลาง

1.1.5 ด้านการส่งต่อ โดยภาพรวมมีปัญหาในการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อ พิจารณารายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การส่งต่อไปยังผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะด้านเพื่อให้ปัญหาของนักเรียนได้รับการช่วยเหลือไม่ถูกทางและล่าช้า รองลงมาคือ กระบวนการดำเนินการ ส่งต่อไม่เป็นระบบส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ครูขาดความรู้และทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลนักเรียนเพื่อการ ส่งต่อ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ครูขาดทักษะขาดความเข้าใจในกระบวนการและการทำเอกสารของระบบ ส่วนใหญ่ เป็นการส่งต่อกันภายใน โดยครูประจำวิชา ครูที่ปรึกษาส่งต่อไปยังครูที่สามารถให้การช่วยเหลือนักเรียนได้ ขึ้นอยู่ กับลักษณะปัญหา เช่นส่งต่อครูแนะแนว ครูพยาบาล หรือฝ่ายปกครอง ไม่มีการบันทึกส่งนักเรียนเป็นลายลักษณ์ อักษร ขาดการวางแผนประสานงานกับหน่วยงานอื่นหรือเครือข่ายอื่น ทำให้การส่งต่อภายนอกกับหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องยังขาดประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบัวเครือ โพธิ์ชัย [12] ได้ศึกษาวิจัยปัญหาการ ดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 2 พบว่า ครูที่ปรึกษามีบทบาทในการช่วยเหลือประสานงานกับครูอาจารย์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหานักเรียนรวมถึงการ ประสานงานกับผู้ปกครอง หน่วยงานภายในและภายนอกโรงเรียนในการช่วยเหลือนักเรียน แต่ครูมีข้อจำกัดด้าน เวลาเนื่องจากครูมีภาระการสอนและงานพิเศษมาก ไม่มีเวลาปฏิบัติหน้าที่ครูที่ปรึกษาได้อย่างเต็มที่ประกอบกับ สภาพสังคมและเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไป ครูต้องดิ้นรนเพื่อการดำรงชีพมากขึ้น จึงทำให้ไม่มีเวลาในการให้ คำปรึกษานักเรียนในทุกโอกาสที่นักเรียนประสบปัญหา

1.2 ผลการศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ พบว่า ไม่มีการประชุมวางแผนการดำเนินงานที่ชัดเจน ขาดระบบการจัดการที่ดี เครื่องมือที่ใช้ไม่มีความหลากหลาย ครูขาดความรู้ความ เข้าใจและไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการดำเนินงาน ไม่นำผลการคัดกรองนักเรียนมาใช้ในการจัดกิจกรรม ส่งเสริมนักเรียน ขาดการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ขาดการนิเทศติดตามรวมถึงขาดความต่อเนื่องใน

การดำเนินงาน อาจเป็นเพราะว่าโรงเรียนมีการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ให้โรงเรียนทุกแห่งดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน โดยมีการดำเนินงาน 5 ด้าน คือ การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล การคัดกรองนักเรียน การส่งเสริมนักเรียน การป้องกันและแก้ไขปัญหาและการส่งต่อ ในการดำเนินงานบุคลากรทุกคนในโรงเรียนต้องมีการดำเนินงานเป็นทีมให้ความสำคัญในการดำเนินงาน จัดกระบวนการดำเนินงานให้เป็นระบบ มีความต่อเนื่องและประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มีส่วนร่วมในการดำเนินงานดูแลช่วยเหลือนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ [12] ได้กำหนดให้ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนเป็นกระบวนการดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนโดยมีครูที่ปรึกษาเป็นบุคลากรหลักในการดำเนินงาน โดยมีส่วนร่วมของบุคลากรทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและนอกสถานศึกษา อันได้แก่ คณะกรรมการสถานศึกษา ชุมชน ผู้ปกครอง ผู้บริหารและครูทุกคน มีวิธีการ และเครื่องมือที่ชัดเจน มีมาตรฐานคุณภาพและมีหลักฐานการทำงานที่ตรวจสอบได้ นอกจากนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับ ปาริวรรณ โคตรชมพู [13] ศึกษาเรื่องปัญหาและแนวทางการพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียน ชำหม้อพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 พบว่า ขาดระบบบริหารจัดการด้านระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนขาดการประชุมวางแผนการดำเนินงาน ไม่มีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการทำงานที่ชัดเจน มีลักษณะการดำเนินงานแบบพึ่งพาอาศัย ช่วยกันทำงานมีเอกสารหลักฐานในการดำเนินงานแต่ยังไม่สมบูรณ์แบบและไม่นำข้อมูลที่ได้รับมาใช้ในการพัฒนาส่งเสริมนักเรียนให้มีคุณภาพ ไม่มีรูปแบบการป้องกันปัญหาที่หลากหลายเครือข่ายทางการศึกษาที่จะส่งเสริมนักเรียนมีน้อย โรงเรียนขาดการติดตามประเมินผลและการรายงานผลเพื่อพัฒนางานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2. การเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามตำแหน่ง โดยภาพรวมและรายด้าน พบว่าไม่แตกต่างกันอาจเป็นเพราะว่าแต่ละตำแหน่ง มีความรู้ ความเข้าใจ และมีการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนและพบปัญหาที่เหมือนกัน ทั้งด้าน กระบวนการ วิธีการ บุคลากร งบประมาณ รวมถึงบริบทการดำเนินงาน ซึ่งสอดคล้องกับบุญทรัพย์ นามเกษม [14] การศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1-7 พบว่า มีปัญหาการดำเนินงาน ได้แก่ ไม่ได้มีการประชุมวางแผน การดำเนินงานที่ชัดเจน ขาดระบบการจัดการที่ดี เครื่องมือที่ใช้ไม่มีความหลากหลาย ขาดความรู้ ความเข้าใจและไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการดำเนินงาน ขาดการประสานงานกับหน่วยที่เกี่ยวข้อง ขาดการนิเทศติดตาม และขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงานโดยภาพรวมและรายด้านมีปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนไม่แตกต่างกัน

3. การศึกษาแนวทางแก้ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จากผลการวิจัย พบว่า โรงเรียนขนาดเล็กมีแนวทางในการดำเนินการแก้ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ดังนี้

ด้านส่งเสริมนักเรียน พบว่า ควรมีการประชุมวางแผนดำเนินงานแบบมีส่วนร่วมด้วยกระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge management) ประสานความร่วมมือ เพื่อสร้างเครือข่ายทั้งหน่วยงานรัฐและหน่วยงานเอกชน นำผลการคัดกรองมาใช้ในการพิจารณาจัดกิจกรรมสร้างความตระหนักและจิตสำนึกในองค์กร รวมถึงนิเทศ กำกับ ติดตามการดำเนินงาน

ด้านป้องกันและแก้ไขปัญหา พบว่า ควรจัดการประชุมวางแผนแบบมีส่วนร่วมส่งเสริมสนับสนุนให้ครูได้รับความรู้ในการให้คำปรึกษานักเรียน ส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ ระหว่างบุคคล

ครอบครัว ชุมชน ท้องถิ่น กำหนดตารางเวลาให้เหมาะสมและเพียงพอ รวมถึงส่งเสริมการนิเทศ ติดตามผลอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

ด้านการส่งต่อ พบว่า การจัดการประชุมวางแผนคณะทำงานในฝ่ายต่างๆ โดยจัดทำทำเนียบผู้รับผิดชอบให้ชัดเจนประสานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องส่งเสริม สนับสนุนในการสร้างความรู้ ความเข้าใจให้แก่บุคลากร นิเทศการดำเนินงานและนำผลการดำเนินงานมาพัฒนา ปรับปรุงและนำไปใช้ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากโรงเรียนต้องมีการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในด้านต่างๆ อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ นักเรียนได้รับการดูแลและพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพทุกด้าน ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ [15] จากการศึกษาแนวปฏิบัติการดำเนินงานระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในสถานศึกษาสรุปได้ว่า การดำเนินงานระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนประกอบด้วยกระบวนการบริหารคุณภาพเชิงระบบตามแนวคิดของ Deming (PDCA) โดยมี 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน (Plan) การดำเนินงาน (Do) การตรวจสอบประเมินผล (Check) และปรับปรุงพัฒนา (Action) ซึ่งนอกจากแนวทางการปฏิบัติงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนยังต้องใช้ระบบการทำงานเป็นทีม ซึ่งแบ่งทีมดำเนินงานเป็นทีมนำ ทีมสนับสนุนและทีมนำ โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนิเทศ ติดตามและประเมินผล และสอดคล้องกับอรชุน กิตติโสภาลักษณ์ [16] ศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะการดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของครูที่ปรึกษาในโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 พบว่า แนวทางการพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ควรสร้างความตระหนักให้ครูเห็นความสำคัญของการเยี่ยมบ้านนักเรียน มีโครงการ กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการโดยวัตถุประสงค์และแนวทางการดำเนินงานต้องครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน เน้นการทำงานเป็นทีมและการบริหารงานแบบมีส่วนร่วม โดยเฉพาะผู้บริหารสถานศึกษา ต้องมีวิสัยทัศน์ในการบริหารงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างกระชับ ฉับไว ไม่มีรีรอที่จะแก้ปัญหาและกล้าเผชิญความจริงกับยุคสังคมปัจจุบัน

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อยดังนี้

1. การศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 โดยอาศัยการวิจัยเชิงปริมาณใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน และครูที่ปรึกษาโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 288 คน

1.2 ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 โดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ การส่งต่อรองลงมา ได้แก่ การป้องกันและแก้ไขปัญหา การส่งเสริมนักเรียน การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคลและการคัดกรองนักเรียน ซึ่งปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน มี 5 ด้าน ดังนี้

1.2.1 ด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยภาพรวม มีปัญหาในการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับน้อย โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ งบประมาณการศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนรายบุคคลด้านต่าง ๆ ไม่เพียงพอ รองลงมา คือ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ใน

การศึกษาพฤติกรรมนักเรียนไม่มีความหลากหลายส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ โรงเรียนขาดการส่งเสริมสนับสนุนการจัดทำข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียนเป็นรายบุคคล

1.2.2 ด้านการคัดกรองนักเรียน โดยภาพรวมมีปัญหาในการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การคัดกรองนักเรียนไม่ได้พิจารณาจากข้อมูลหลายๆ ด้านรองลงมา คือ ผลการคัดกรองนักเรียนไม่นำไปใช้ในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนต่อไป ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การกำหนดแนวทางและผู้รับผิดชอบการคัดกรองนักเรียนไม่ชัดเจน

1.2.3 ด้านการส่งเสริมนักเรียน โดยภาพรวมมีปัญหา ในการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คืองบประมาณในการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไม่เพียงพอ รองลงมา คือ โรงเรียนไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ปกครองในการประชุมหาแนวทางส่งเสริมสนับสนุนนักเรียนและการจัดกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการดำรงชีวิต ไม่มีความหลากหลาย ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ คณะครูและบุคลากรในโรงเรียนไม่มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สภาพปัญหาเพื่อจัดการสนับสนุนและส่งเสริมนักเรียน

1.2.4 ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญห โดยภาพรวมมีปัญหา ในการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางโดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เวลาในการจัดกิจกรรมเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหไม่เพียงพอรองลงมา คือ การติดตามการป้องกันและแก้ไขปัญหานักเรียนของครูที่ปรึกษาไม่ต่อเนื่องส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การป้องกันและแก้ไขปัญหานักเรียนไม่สอดคล้องกับลักษณะปัญหา

1.2.5 ด้านการส่งต่อ โดยภาพรวมมีปัญหาในการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การส่งต่อไปยังผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเพื่อให้ปัญหาของนักเรียนได้รับการช่วยเหลือไม่ถูกทางและล่าช้า รองลงมาคือ กระบวนการดำเนินการส่งต่อไม่เป็นระบบส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ครูขาดความรู้และทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลนักเรียนเพื่อการส่งต่อ

2. การศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 เชียงคันทวี

2.1 ผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน

ครูที่ปรึกษา โรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 3 คน

2.2 ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา พบว่า มีปัญหาในการดำเนินระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ 1.ด้านความรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล 2.ด้านการคัดกรองนักเรียน 3.ด้านการส่งเสริมนักเรียน 4.ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญห 5.ด้านการส่งต่อ ซึ่งปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนมี 5 ด้าน ดังนี้

2.2.1 ด้านความรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่า ไม่มีการประชุมวางแผนการดำเนินงานที่ชัดเจน ขาดระบบการจัดการที่ดี ขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงานเครื่องมือที่ใช้ไม่มีความหลากหลาย ครูขาดความรู้ความเข้าใจและไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการดำเนินงานรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล

2.2.2 ด้านการคัดกรองนักเรียน พบว่า ขาดการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษานักเรียน

เป็นรายบุคคลมาใช้ในการคัดกรองนักเรียน ครูขาดความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานนักเรียน ขาดการมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน ขาดการนิเทศติดตาม

2.2.3 ด้านการส่งเสริมนักเรียน พบว่า ขาดการวางแผนการดำเนินงาน ไม่นำผลการคัดกรองนักเรียนมาใช้ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมนักเรียนขาดงบประมาณในการดำเนินงาน การจัดกิจกรรมไม่ตรงกับความต้องการของนักเรียน ขาดการนิเทศติดตามและขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน

2.2.4 ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา พบว่า ขาดการมีส่วนร่วมในการช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหา ขาดวิธีการป้องกันปัญหาให้กับนักเรียนขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน ขาดการอบรมให้ครูมีความรู้ทักษะในการให้คำแนะนำ ขาดการนิเทศติดตามและไม่มีมาตรการในการช่วยป้องกันปัญหา

2.2.5 ด้านการส่งต่อ พบว่า ไม่มีการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับการส่งต่อขาดการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการส่งต่อภายนอก การส่งต่อไม่เป็นระบบกระบวนการส่งต่อนักเรียนไม่ถูกวิธีและล่าช้า รวมทั้งขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็กสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ผลการเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามขนาดของโรงเรียน โดยภาพรวมและรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกัน

1. ผลการเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามสถานภาพตำแหน่ง ด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ทุกข้อมีปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนไม่แตกต่างกัน

2. ผลการเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามสถานภาพตำแหน่ง ด้านการคัดกรองนักเรียน โดยภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ได้แก่ ครูขาดความรู้ความเข้าใจในหลักเกณฑ์การคัดกรองนักเรียน

3. ผลการเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามสถานภาพด้านการส่งนักเรียนโดยภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ โรงเรียนไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ปกครองในการประชุมหาแนวทางส่งเสริม สนับสนุนนักเรียน ขาดการนิเทศติดตามการจัดกิจกรรมส่งเสริมนักเรียน

4. ผลการเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามสถานภาพตำแหน่ง ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ครูขาดทักษะ ความรู้ความเข้าใจในการให้คำปรึกษาเบื้องต้นกับนักเรียนการป้องกันและแก้ไขปัญหาให้นักเรียนไม่สอดคล้องกับลักษณะปัญหา เวลาในการจัดกิจกรรมเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาไม่เพียงพอ

5. ผลการเปรียบเทียบปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำแนกตามสถานภาพ ด้านการส่งต่อนักเรียนโดยภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ โรงเรียนขาดการแก้ปัญหาด้วยการส่งต่อภายนอกโดยครูแนะแนวหรือฝ่ายปกครองเป็นผู้ดำเนินการ

ตอนที่ 3 แนวทางแก้ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

1. แนวทางแก้ปัญหาด้านการส่งเสริมนักเรียน โรงเรียนจัดประชุมวางแผนการดำเนินงานโดยมีส่วนร่วมของหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องโดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ (Knowledge Management) โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประสานความร่วมมือ สร้างเครือข่ายทั้งหน่วยงานรัฐและหน่วยงานเอกชนเพื่อช่วยสนับสนุน ในการช่วยหาแนวทางและงบประมาณการดำเนินงานส่งเสริมนักเรียน ส่งเสริมให้ครูจัดกระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและถนัดของผู้เรียน โดยนำผลการคัดกรองมาใช้ในการพิจารณาจัดกิจกรรมสร้างความตระหนัก สร้างจิตสำนึกในองค์กรโดยการประชุม อบรมบุคลากร ศึกษาดูงานมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน ส่งเสริมการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการร่วมคิดร่วมวางแผน ร่วมทำ ร่วมแก้ปัญหาและร่วมพัฒนา กิจกรรมการส่งเสริมนักเรียนในชุมชนกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง จัดให้มีการนิเทศกิจกรรมส่งเสริมนักเรียนภายในสถานศึกษาโดยเน้นการนิเทศที่ร่วมมือช่วยเหลือกันแบบกัลยาณมิตร กำหนดปฏิทินการนิเทศและแบบบันทึกการนิเทศ

2. แนวทางแก้ปัญหาด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดประชุมวางแผนแบบมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดมาตรการการดำเนินงานป้องกันและแก้ไขปัญหา ให้ความรู้เสริมสร้างความคิดและเทคนิคทักษะของครูทางการให้คำปรึกษา การช่วยเหลือ การป้องกันและแก้ไขปัญหา นักเรียน กำหนดตารางเวลาให้เหมาะสมและเพียงพอในการป้องกันและช่วยเหลือนักเรียน ประสานงานระหว่างโรงเรียนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการร่วมป้องกันและแก้ไขปัญหา นักเรียน นำผลการคัดกรองนักเรียนมาใช้ในการวางแผนการป้องกันและแก้ไขปัญหา เพื่อจัดกระบวนการดูแลส่งเสริมพัฒนานักเรียนทุกกลุ่ม โดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยงควรมีการดูแลอย่างใกล้ชิด ส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ระหว่างบุคคล ครอบครัว ชุมชน ท้องถิ่น ส่งเสริมการนิเทศ ติดตามผลอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ โดยมีการกำหนดปฏิทินเวลาและแบบบันทึกการนิเทศเพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลการดำเนินงานที่เป็นระบบ

3. แนวทางแก้ปัญหาด้านการส่งต่อ ประชุมวางแผนคณะทำงานในฝ่ายต่าง ๆ โดยจัดทำทำเนียบผู้รับผิดชอบประสานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการส่งต่อนักเรียนเพื่อได้รับการช่วยเหลือ โดยกำหนดผู้รับผิดชอบในการประสานงานกับหน่วยงานภายนอกและจัดทำข้อตกลงร่วมกัน ส่งเสริมสนับสนุนในการสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่บุคลากร รวมถึงสร้างความตระหนักให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการส่งต่อนักเรียน โดยการจัดการอบรม ขั้นตอน วิธีการดำเนินการส่งต่อ การประมวลผล การรายงานผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข นิเทศการดำเนินงานและนำผลการปฏิบัติตามพัฒนา ปรับปรุงและนำไปใช้โดยการจัดทำปฏิทินและเครื่องมือในการบันทึกข้อมูลส่งต่อนักเรียนทั้งภายในและภายนอก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยการศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการบริหารและการจัดการศึกษา ของโรงเรียนผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล สถานศึกษาควรส่งเสริมให้การจัดเก็บข้อมูล ทุกด้านอย่างเป็นระบบระเบียบ ง่ายต่อการค้นหาและการส่งต่อข้อมูล โดยกำหนดขอบเขตของ เนื้อหาที่ชัดเจนในแต่ละด้าน เช่น รายละเอียดด้านครอบครัวจะต้องมีชื่อบิดา มารดา หรือผู้ปกครอง อาชีพ รายได้ ที่อยู่ การเดินทาง

สภาพสถานะ เป็นต้น และควรมีการระบุเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ที่ตรงกันทั้งสถานศึกษา และควรมีการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

1.2 ด้านการคัดกรองนักเรียน สถานศึกษาควรส่งเสริมให้มีการจัดทำเกณฑ์การพิจารณาคัดกรองนักเรียนอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม และให้เป็นที่ยอมรับของครูทุกคน โดยการพิจารณาคัดกรองนักเรียนจะเป็นการร่วมพิจารณาจากหลายฝ่าย เช่น ครูประจำชั้น ครูประจำวิชา ครูแนะแนว ครูฝ่ายปกครอง และควรมีผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก เช่น ตำรวจในท้องที่ จิตแพทย์หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจากสถานพยาบาลเป็นผู้มีส่วนร่วมในคัดกรองนักเรียนด้วย เพื่อให้ผลการคัดกรองนักเรียนเป็นที่ยอมรับของผู้ปกครอง โดยการคัดกรองนักเรียนนอกจากจะแบ่งเป็นกลุ่มปกติ กลุ่มมีปัญหา กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มพิเศษแล้ว ยังควรแบ่งเป็นด้านต่างๆ ด้วย เช่น กลุ่มมีปัญหาด้านการเรียน กลุ่มเสี่ยงด้านพฤติกรรม เป็นต้น

1.3 ด้านการส่งเสริมนักเรียน สถานศึกษาควรส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลายตามความสนใจและความต้องการของนักเรียนด้วย โดยส่งเสริมนักเรียนในด้านต่างๆ ตามกลุ่มที่ได้จากการคัดกรองนักเรียน เช่น กิจกรรมชมรมเสริมวิชาต่างๆ สำหรับนักเรียนกลุ่มมีปัญหาด้านการเรียน กิจกรรมด้านอาสาสมัคร สำหรับนักเรียนกลุ่มมีความเสี่ยงด้านพฤติกรรม กิจกรรมนันทนาการสำหรับนักเรียนกลุ่มปกติ หรือกิจกรรมโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนกลุ่มพิเศษ เป็นต้น

1.4 ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา สถานศึกษาควรจัดให้มีการประชุมร่วมกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น ครูที่ปรึกษา ครูประจำวิชา ครูแนะแนว ครูฝ่ายปกครอง ผู้ปกครอง ตัวแทนชุมชน และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ตำรวจ สาธารณะสุข เป็นต้น โดยแยกการประชุมแต่ละกลุ่มเพื่อพิจารณาป้องกันปัญหาในกลุ่มนักเรียนปกติ และส่งเสริมกลุ่มพิเศษ หาแนวทางแก้ไขปัญหานักเรียนในกลุ่มเสี่ยง และกลุ่มที่มีปัญหา

1.5 ด้านการส่งต่อนักเรียน สถานศึกษาควรส่งเสริมให้มีการจัดตั้งกลุ่มเครือข่ายร่วม โดยประกอบไปด้วยหน่วยงานต่างๆ ที่จะเข้ามาช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างจริงจัง และครบทุกด้าน มีการทำแนวทางที่ชัดเจนในการดำเนินการส่งต่อ มีการติดตามและรายงานผลการส่งต่อนักเรียนอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้กับประชากรที่เป็นนักเรียน ครู คณะกรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครองเพื่อเป็นข้อมูลการวิจัยในภาพรวมที่กว้างขึ้น

2.2 ควรศึกษาเชิงคุณภาพ ในโรงเรียนที่มีผลงานดีเด่น ด้านการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ทั้งในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับประเทศ เพื่อเป็นรูปแบบการพัฒนา ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้มีคุณภาพมาตรฐานยิ่งขึ้น

2.3 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารจัดการระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ดีในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

2.4 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษ เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้โดยได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเกียรติย ละเอียดทอง ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร. เผ่าพงษ์พัฒน์ บุญกะนันท์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ร่วม และ อาจารย์ ดร. กระพัน ศรีงาน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาแนะนำให้คำปรึกษาและเอาใจใส่
แก้ไขข้อบกพร่องด้วยดี ทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ถูกต้อง ขอขอบคุณอย่างสูง

บรรณานุกรม

- [1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง (พ.ศ. 2560-2564). กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- [2] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549ก). ข้อมูลพื้นฐานทางการศึกษา ปีการศึกษา 2549. กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- [3] กษมา วรวรรณ ญ อุรุยา. (2550). การพัฒนาระบบดูแลนักเรียนในโรงเรียนมัธยม. กรุงเทพฯ: กรุงเทพธุรกิจ.
- [4] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). ระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน หลักการ แนวคิด และทิศทางการดำเนินงาน. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.
- [5] กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- [6] ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. (2542). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ภาควิชา ทดสอบและวิจัยทางการศึกษา. บุรีรัมย์: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.
- [7] ไทยรัฐ วงษ์ทอง. (2563). การศึกษาปัญหาและแนวทางการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- [8] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32. (2559). การขับเคลื่อนระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ครบ 5 ขั้นตอน. สืบค้นเมื่อ 24 พฤษภาคม 2561, จาก <https://chomjan1722.blogspot.com/2016/04/32-5.html>
- [9] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2550). การพัฒนาระบบดูแลนักเรียนในโรงเรียนมัธยม. กรุงเทพฯ: กรุงเทพธุรกิจ.
- [10] ยุทธนา เรื่องไพศาล. (2547). ปัญหาและข้อเสนอแนะการดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [11] Goodman, R. (2003). Using the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) to Screen for Child Psychiatric Discipline in a Community Samples. Dissertation Abstracts International. 65(10): 1178-A
- [12] บัวเครือ โพธิ์ชัย. (2548). ปัญหาการดำเนินงานระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนของครูในโรงเรียน มัธยมศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 2. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารศึกษาศาการบริหารการศึกษา). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
- [13] ปาริวรรณ โครตชมพู. (2554). ปัญหาและทางการพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียน ชำหม่อพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [14] บุญทรัพย์ นามเกษม. (2557). การศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการดำเนินงานระบบดูแล ช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียน ขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1-7. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา).

นครราชสีมา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

- [15] กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- [16] อรชุน กิตติโสภาลักษณ์. (2555). การศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะการดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของครูที่ปรึกษาในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา).
ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

**SWURES13-006 การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์
ในสถาบันอุดมศึกษาไทยตามบริบทการศึกษาไทยแลนด์ 4.0
TEACHING AND LEARNING DEVELOPMENT STUDY OF HUMANITIES AND SOCIAL
SCIENCES IN THAI HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN CONTEXT OF THAILAND
EDUCATION 4.0**

สมิทธิรักษ์ จันทรักษ์ เศรษฐา เมธีปราชญ์วงกูร
Smithirak Jantarak*, Settha Meteeprachayangkoon*

*ภาควิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร
Department of Humanities and Social Sciences, Dusit Thani College Bangkok.*

**Corresponding author, E-mail: smithirak@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อประมวล วิเคราะห์ องค์ความรู้รายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปในสถาบันอุดมศึกษาไทย 2) เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research : Qualitative and Quantitative Research Approach Design) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งใช้การเลือกแบบเฉพาะเจาะจง คือ 1) หน่วยงานศึกษาทั่วไป สถาบันอุดมศึกษาไทย จำนวน 26 สถาบัน 2) ผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ประจำรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ จำนวน 11 คน 3) นักศึกษารายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์วิทยาลัยดุสิตธานี จำนวน 321 คน และ 4) อาจารย์ประจำวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาลัยดุสิตธานี จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก แบบบันทึกการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และแบบบันทึกการสนทนากลุ่มการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยายเชิงพรรณนา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการศึกษาองค์ความรู้รายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในสถาบันอุดมศึกษาไทย พบว่า การสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มีรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ และวิธีการสอนแบบ Active Learning และพบปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ จำนวน 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ความรู้ ความสามารถของอาจารย์ผู้สอน 2) สื่อการสอน และ 3) การสนับสนุนจากจัดการเรียนการสอนจากคณะ และมหาวิทยาลัย

2. แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยดุสิตธานีที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตรรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์

และการพัฒนาอาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ที่มุ่งเน้นการพัฒนาวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ให้ทันสมัย หลากหลาย และเหมาะสมกับการศึกษาไทยแลนด์ 4.0 ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์การพัฒนานิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (พ.ศ. 2560 – 2564) ให้ผู้เรียนมีทักษะ Soft Skills คือทักษะด้านคน และสังคม บูรณาการกับทักษะ Hard Skills คือ ทักษะวิชาชีพ ในลักษณะองค์รวม (Holistic) บนพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต (Global Mindset) ในศตวรรษที่ 21 และอาจารย์ประจำรายวิชา มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยดุสิตธานี ได้รับรอง และเห็นด้วย กับแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การสอนมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were : 1) to evaluate and analyze the knowledge process of Humanities and Social Sciences in Thai Higher Education Institutions and 2) to develop teaching and learning of Humanities and Social Sciences subjects for Undergraduate Students at Dusit Thani College, Bangkok by using mixed methods research. Key informants were divided into four groups by purposive sampling namely 26 Thai Higher Education Institutions, 11 experts and Humanities and Social Sciences lecturers, 321 students studying Humanities and Social Sciences subjects for Undergraduate Students at Dusit Thani College and 7 Humanities and Social Sciences lecturers at Dusit Thani College. The research instruments included in-depth interview, memorandum of participant observation form, memorandum of focus group discussion form, and evaluation form of learners. Data were analyzed by using descriptive statistics, mean, standard deviation, and percentages.

The results of this research found that:

1. Teaching and Learning Development Study of Humanities and Social Sciences in Thai Higher Education Institutions should be integrated instructional model and Active Learning. It found three factors affecting the success of teaching and learning of Humanities and Social Sciences teaching, which were: 1) factors in the lecturer who teaches teaching and learning – knowledge and experience of Humanities and Social Sciences subjects 2) factors in instructional media and 3) factors in supporting from faculty and University

2. Guidelines of Development for Humanities and Social Sciences subjects of General Education Program for Undergraduate Students at Dusit Thani College, Bangkok consist of three inputs 1) Development the curriculum of Humanities and Social Sciences 2) Development the study of Humanities and Social Sciences and 3) Development the lecturers of Humanities and Social Sciences. These developments are focusing on modern, various and appropriate in context of Thailand Education 4.0 consistent with Strategic' Student Development in Thai Higher Education Institutions (2021-2025) which create Soft Skills (human & social skills) integration with Hard Skills (profession skills) feature by Holistic

in Global Mindset in 21st century. In addition, the instructors of Humanities and Social Sciences accepted and agreed with the Guidelines Development of Humanities and Social Sciences subjects of General Education Program for Undergraduate Students at Dusit Thani College, Bangkok and satisfied with the Guidelines Development for Humanities and Social Sciences subjects of General Education Program for Undergraduate Students at Dusit Thani College, Bangkok at the “highest” level.

Keyword: Teaching of Humanities and Social Sciences

บทนำ

โครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานการอุดมศึกษา กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี โดยกำหนดให้จัดการเรียนการสอนรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป หมายถึง วิชาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล มีความเข้าใจธรรมชาติ ตนเอง และผู้อื่น และสังคม เป็นผู้ใฝ่รู้ [1] ทั้งนี้เครือข่ายการศึกษาทั่วไปแห่งประเทศไทย [2] เสนอให้มหาวิทยาลัยจัดวิชาศึกษาทั่วไปในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชา และลักษณะวิชาบูรณาการ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ภาษา และกลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา [3] กำหนดให้การจัดการเรียนการสอนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ต้องมีความสอดคล้องการเรียนรู้อัตโนมัติตามมาตรฐานการเรียนรู้อิง 5 ด้านของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 หรือ Thai Qualification Framework for Higher Education (TQF : HEd) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาไทยยุคไทยแลนด์ 4.0 ที่มุ่งสอนให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งบนโลกนี้มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนานวัตกรรมต่างๆ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของสังคม การศึกษายุคใหม่ต้องเน้นการแสวงหาการเรียนรู้ได้เองอย่างท้าทาย สร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ต่อยอดความรู้เดิม คิด และประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมกับตัวเอง สังคม และสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลก [4] นอกจากนี้เครือข่ายการศึกษาทั่วไปแห่งประเทศไทย [2] ได้สรุปปัญหาการสอนวิชาศึกษาทั่วไปในสถาบันอุดมศึกษาไทย พบว่า หลายมหาวิทยาลัยมีปัญหาด้านการบริหารจัดการหลักสูตรไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการอุดมศึกษา ได้แก่ การเปิดรายวิชาศึกษาทั่วไปเป็นวิชาเฉพาะ หรือวิชาแกนในหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นวิชาชีพมากเกินไปไม่สะท้อนปรัชญาวิชาศึกษาทั่วไป และคุณภาพของอาจารย์ผู้สอนมีวุฒิการศึกษาไม่ตรงกับรายวิชาที่สอนยกเว้นในรายวิชาบูรณาการศาสตร์ มีการนำอาจารย์ผู้สอนที่ไม่จบในศาสตร์วิชาศึกษาทั่วไปมาช่วย ทำให้มีคุณภาพลดลง

สุวิทย์ เมษินทรีย์ [5] กล่าวถึงโมเดลประเทศไทย 4.0 เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยภายใต้การนำของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีที่เข้ามาบริหารประเทศบนวิสัยทัศน์ที่ว่า “มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” และนโยบายการพัฒนาประเทศมีการกำหนดกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2561 - 2580) โดยเฉพาะยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน มีการยกระดับการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพเท่าเทียมและทั่วถึง และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [6] กล่าวว่า การจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติตามโมเดลประเทศไทย 4.0 ในทุกระดับการศึกษาจึงมี

ความสำคัญและเป็นพลังขับเคลื่อนที่สำคัญอย่างยิ่งในการผลักดันทรัพยากรมนุษย์ของชาติไทยให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับไพฑูรย์ สินลารัตน์ [7] ได้กล่าวว่าการพัฒนาทักษะผู้เรียนที่พึงประสงค์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งภายในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน และตามอัธยาศัย การศึกษาไทยในยุค 4.0 จำเป็นต้องเป็นการศึกษาเชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพ และคณะกรรมการเครือข่ายอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษาทั่วไปภาคกลางตอนบน [8] ได้สรุปผลการดำเนินการของอนุกรรมการ พบว่า การจัดการศึกษาของการศึกษาทั่วไปในยุค 4.0 ควรมีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ มีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถยืนอย่างมีศักดิ์ศรีในเวทีสากล และเปลี่ยนจากการเป็น Analog Thai เป็น Digital Thai สู่การศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นการสอนเพื่อการบริหารตนเอง การบริหารความสัมพันธ์และสร้างเครือข่าย การคิดและทำเพื่อสังคม การมุ่งมั่นสู่เป้าหมาย การยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง และการประยุกต์ใช้ดิจิทัล

จากความสำคัญการจัดการศึกษาตามบริบทการศึกษาไทยแลนด์ 4.0 และการจัดการเรียนการสอนวิชาศึกษาทั่วไปดังกล่าวข้างต้น คณะผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ประจำวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวตศึกษาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร จึงมีความสนใจในการศึกษาวิจัยการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาไทยตามบริบทการศึกษาไทยแลนด์ 4.0 เพื่อประมวลองค์ความรู้วิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวตศึกษาศึกษาทั่วไปในสถาบันอุดมศึกษาไทย และเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ของหมวตศึกษาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร ให้มีความทันสมัย เหมาะสมต่อบริบทการเปลี่ยนแปลงในสังคมไทยตามบริบทการศึกษาไทยแลนด์ 4.0 ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประมวล วิเคราะห์ องค์ความรู้รายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวตศึกษาศึกษาทั่วไปในสถาบันอุดมศึกษาไทย
2. เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวตศึกษาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาไทยตามบริบทการศึกษาไทยแลนด์ 4.0 ครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research : Qualitative and Quantitative Research Approach Design) ระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ระยะที่ 1 การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาไทย ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ และสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ที่อยู่ในสังกัดคณะกรรมการเครือข่ายอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษาทั่วไป สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 32 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิของคณะกรรมการเครือข่ายอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษาทั่วไป สำนักงาน

คณะกรรมการการอุดมศึกษา และอาจารย์ผู้มีคุณสมบัติมีประสบการณ์สอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อย่างน้อย 5 ปีขึ้นไป ที่ได้จากการเลือกอย่างเจาะจง จำนวน 11 คน ได้แก่ อาจารย์รายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ มหาวิทยาลัยมหิดล และอาจารย์พิเศษสถาบันอุดมศึกษาไทย

2. ระยะที่ 2 การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร ประชากร คือ อาจารย์ประจำภาควิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร จำนวน 10 คน และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร จำนวน 500 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์ประจำภาควิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 คน และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร ได้จากการเลือก อย่างเจาะจง จำนวน 321 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำเครื่องมือวิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรง และผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ .05 ขึ้นไป ได้แก่ 1) แบบประเมินผลแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี 2) แบบสอบถามการจัดการเรียนการสอนรายวิชา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชา ศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี 3) แบบบันทึกการสัมภาษณ์ (In-dept Interview) 4) แบบบันทึกการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) และ 5) แบบบันทึกการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation)

3. ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

ขั้นที่ 1 ประมวล วิเคราะห์ องค์ความรู้รายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาไทย เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการศึกษเอกสาร การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญรายวิชา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาไทย

ขั้นที่ 2 พัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัย ดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยเชิงปริมาณโดยการสัมภาษณ์ และการสนทนา กลุ่มผู้สอน นักศึกษารายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และการใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดการเรียน การสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร แล้วทำการรับรองการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร โดยการนำผลการศึกษา การพัฒนาการเรียนการไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ประเมิน และรับรองผล

ขั้นตอนที่ 3 การสรุปประเมินผล และพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร โดยผู้ทรงคุณวุฒิ อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาระดับปริญญาเอก การสัมมนาผู้เกี่ยวข้อง อาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม เป็นการศึกษาเอกสาร การสัมมนา การศึกษาหน่วยงาน ด้านการศึกษาทั่วไปในสถาบันอุดมศึกษาไทย จำนวน 26 สถาบัน ดังต่อไปนี้

1. ผลการประมวล วิเคราะห์ องค์ความรู้รายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในสถาบันอุดมศึกษาไทย พบว่า การสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในสถาบันอุดมศึกษาไทย จำนวน 26 สถาบัน มีการจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่จะมีหน่วยงานกลางในการประสานงานจัดการเรียนการสอน รายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 11 สถาบัน มีสำนักวิชาศึกษาทั่วไป เป็นหน่วยงานหลักในการรับผิดชอบโดยตรง จำนวน 10 สถาบัน และมีหมวดวิชาศึกษาทั่วไปสังกัดคณะ จำนวน 5 สถาบัน

ด้านจุดเน้นการศึกษาทั่วไป ทุกสถาบันจะเน้นการจัดการเรียนการสอนวิชาศึกษาทั่วไปตามอัตลักษณ์ของแต่ละสถาบันผสมกับปรัชญาการศึกษาทั่วไปจะมุ่งสอนบัณฑิตให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นพลเมือง

ด้านโครงสร้างหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป จะแบ่งโครงสร้างหลักสูตรตามโครงสร้างหลักสูตรหมวดวิชา ศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา คือ กลุ่มวิชาภาษา กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ และกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมีบางสถาบัน จัดเป็นกลุ่มวิชาการบูรณาการ มีการปรับปรุงหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามเกณฑ์มาตรฐานอุดมศึกษาตาม กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education : TQF: HEd) จึงมีรายวิชา ที่ทันสมัยสอดคล้องกับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 หรือการศึกษาไทยแลนด์ 4.0 และสอดคล้องกับปรัชญาการศึกษา ทั่วไปที่มีจุดเน้นรวม คือ “การสอนความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์” โดยมีรายละเอียดผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

1.1 ผลการสัมมนาและการสังเกตแบบมีส่วนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องด้านการสอน มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 11 คน ทำให้ทราบว่า การจัดการเรียนการสอน รายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ตามโครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการผลิตบัณฑิต เพราะว่ารายวิชา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีส่วนสำคัญในการเติมเต็มการผลิตบัณฑิตให้เป็นผู้มีความ รอบรู้เกี่ยวกับตนเอง ผู้อื่น สังคม ประเทศ และโลก สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตัวเองทั้งด้าน ชีวิตส่วนตัว การเรียน และการทำงานในอนาคต ทำให้รู้จักและเข้าใจในความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถ ปรับตัวได้อย่างมีความสุขและเกิดสันติสุข ด้านวิธีการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษา ทั่วไป อาจารย์ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องด้านการสอนมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มองเห็น ตรงกันว่าควรลดการบรรยายลง ควรการสอนให้เห็นจริงและได้ปฏิบัติจริง เช่น การฝึกปฏิบัติ การลงพื้นที่ศึกษา ชุมชน การจัดทำโครงการในสถานที่จริง นักศึกษาสามารถกำหนดวิธีการเรียนรู้ได้อย่างอิสระโดยมีอาจารย์ผู้สอน เป็นที่ปรึกษา และควรตรวจงานอย่างละเอียด เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ตามปรัชญาการศึกษาทั่วไปได้เป็นอย่างดี

1.2 ผลการใช้แบบสอบถามนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ดังต่อไปนี้

จากผลการใช้แบบสอบถามนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ กับนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 321 คน พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่อยากให้มีการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ด้วยวิธีการที่หลากหลาย น่าสนใจ มีสื่อการสอนที่ทันสมัย น่าสนใจ เป็นรายวิชาแบบบูรณาการศาสตร์มากกว่ารายวิชาเฉพาะ และมีการประเมินผลที่หลากหลายทั้งแบบโครงการกิจกรรม กิจกรรมแบบข้อสอบทั้งแบบปรนัย และอัตนัย และควรลดการบรรยายในรายวิชาให้น้อยลง

1.3 ผลการจัดสนทนากลุ่มนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กับนักศึกษารายวิชาจิตวิทยาเพื่อคุณภาพชีวิตภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 12 คน จำนวน 2 ครั้ง พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ได้เสนอแนะให้มีการจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ที่มีความทันสมัย เหมาะสมกับวิชาชีพ อยากให้อาจารย์ผู้สอนนำเสนอข้อมูลจากเหตุการณ์ปัจจุบันเชื่อมโยงถึงความสำคัญของรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์กับวิชาชีพ อุตสาหกรรมบริการ ให้ลดการบรรยายหลักการและทฤษฎีลง แต่ไปเน้นที่กรณีศึกษาจากชีวิตจริง ประสบการณ์จริงที่สามารถเชื่อมโยงวิชาชีพได้ และอยากให้มีการทัศนศึกษาดูงานนอกสถานที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนมากกว่าการสอนในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว

1.4 ผลการจัดสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญรายวิชาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป สถาบันอุดมศึกษาไทย จำนวน 5 คน จำนวน 2 ครั้ง โดยมีผลสรุปผลการจัดสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป สถาบันอุดมศึกษาไทย พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี จำนวน 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ความรู้ ความสามารถของอาจารย์ผู้สอน ตัวอาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ต้องเป็นผู้มีความรอบรู้ทั้งในศาสตร์วิชาชีพและศาสตร์ต่าง ๆ ในลักษณะบูรณาการศาสตร์ หรือสหวิทยาการ เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงความรู้ในรายวิชาที่รับผิดชอบนั้นๆ เข้ากับรายวิชาอื่นๆ ทั้งในลักษณะวิชาชีพ รายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาแกน และข้ามศาสตร์ได้ยิ่งดี 2) สื่อการสอน ที่มีความทันสมัย ทำท่ายและเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และ 3) การสนับสนุนจากจัดการเรียนการสอนจากคณะและมหาวิทยาลัย โดยผู้บริหารระดับสาขา/ภาควิชา มีความสำคัญต่อการพัฒนาบัณฑิตมากกว่าการมีความรู้ตามโครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่กำหนดไว้ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา อย่างน้อยจำนวน 6 - 12 หน่วยกิต

2. ผลการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยดุสิตธานี คณะผู้วิจัยได้นำเสนอร่างแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี สถาบันอุดมศึกษาไทย ให้อาจารย์และผู้เชี่ยวชาญรายวิชาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์หมวดวิชาศึกษาทั่วไป สถาบันอุดมศึกษาไทย จำนวน 5 คน รับรองจำนวน 10 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) กำหนดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เป็นนโยบายหลักที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรของสถาบัน 2) มีคณะกรรมการวิชาการรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับสถาบัน 3) มีการปรับปรุงหลักสูตรรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ทุกๆ 2 ปี 4) หลักสูตรรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ควรมีลักษณะรายวิชาแบบบูรณาการศาสตร์มากกว่าวิชาเดี่ยวหรือวิชาเฉพาะ

- 5) มีรูปแบบการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่หลากหลายและทันสมัย
- 6) มีสื่อการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่น่าสนใจและทันสมัย
- 7) มีวิธีการประเมินผลที่หลากหลาย เน้นที่โครงการ หรือผลงานของนักศึกษามากกว่าการวัดผลการสอบ
- 8) มีการประชุมเชิงปฏิบัติการ การฝึกอบรมการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ต่อเนื่องอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง
- 9) มีระบบสนับสนุนการสอนและการพัฒนาอาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป และ
- 10) มีระบบสนับสนุนการขอตำแหน่งทางวิชาการแก่อาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป คณะผู้วิจัยได้นำเสนอร่างแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยดุสิตธานี โดยนำไปประชุมสนทนากลุ่มกับอาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ภาควิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาลัยดุสิตธานี จำนวน 7 คน ทั้งหมดรับรองผล และเห็นด้วยกับแนวทางแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการประมวล วิเคราะห์ องค์กรความรู้รายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในสถาบันอุดมศึกษาไทย สถาบันอุดมศึกษาไทย จำนวน 26 สถาบัน พบว่า ส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เป็นไปตามโครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรี ว่าหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กำหนดให้มีการเรียนการสอนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต อาจจัดวิชาศึกษาทั่วไปในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการใดๆ ก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ภาษา และกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ในสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์ของวิชาศึกษาทั่วไปโดยให้มีหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต [9] และประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 กำหนดโครงสร้างหลักสูตร ประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี โดยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง หมวดวิชาที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง เข้าใจ และเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรม และธรรมชาติ ใส่ใจต่อความเปลี่ยนแปลงของสรรพสิ่ง พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต” [10] และสถาบันอุดมศึกษาส่วนใหญ่จะมีหน่วยงานที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป โดยตรงส่วนใหญ่จะเป็นสำนักวิชาศึกษาทั่วไป สังกัดฝ่ายวิชาการของแต่ละสถาบันการศึกษา สอดคล้องกับคณะกรรมการบริหารเครือข่ายการศึกษาทั่วไปแห่งประเทศไทย [11] กล่าวว่า รูปแบบการบริหารจัดการการศึกษาทั่วไปมีประเด็นที่ควรพิจารณาคือ 1) การจัดการเกี่ยวกับการศึกษาทั่วไปต้องมาจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งระดับสูงจนถึงระดับล่าง และระดับล่างสู่ระดับสูง (Top Down and Bottom Up) ช่วยกันสนับสนุนให้การจัดการนี้เป็นนโยบายของสถาบันให้สำเร็จ 2) การที่สถาบันอุดมศึกษาที่มีความเป็นเอกเทศ มีระบบระเบียบ และการดำเนินงานเป็นของตนเอง ทำให้การสร้างเครือข่ายระหว่างสถาบันทำได้ลำบาก 3) การมีคณะกรรมการ หรือหน่วยงาน/สำนักวิชาศึกษาทั่วไป/ศูนย์การจัดการศึกษาทั่วไป ที่ดูแลรับผิดชอบการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของการศึกษาทั่วไป ทั้งทางด้าน

ปรับปรุง พัฒนาการสอนให้ทันสมัย และการจัดการเพื่อความคุ้มครองคุณภาพของการศึกษาทั่วไป และยังคงคล้องกับ
อุทัย ดุลยเกษม [12] กล่าวว่า ผู้บริหารมหาวิทยาลัยทุกระดับต้องมีความเชื่ออย่างจริงจังว่าการจัดการเรียนการ
สอนรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปมีความสำคัญ และมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานอาชีพของ
ประชาชนในศตวรรษที่ 21 จึงต้องให้การสนับสนุนการเรียนการสอนรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปอย่างจริงจัง
และต่อเนื่อง มีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่าการสอนรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปมีเป้าหมายต่างจากการเรียนการ
สอนรายวิชาในหมวดอื่นๆ ในหลักสูตร เพราะมิใช่เป็นการเรียนการสอนที่เน้นการรับรู้เพื่อการสอบอย่างเดียวแต่
เป็นการเรียนการสอนที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการปรับเปลี่ยนวิถีคิด ระบบ คุณค่าและการปรับเปลี่ยน
พฤติกรรม มหาวิทยาลัยควรตั้งคณะกรรมการกลางเพื่อรับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนรายวิชาศึกษาทั่วไป
โดยที่มีผู้เกี่ยวข้องเป็นกรรมการ เช่น รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ รองอธิการบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา คณบดีของ
คณะวิชา ที่เกี่ยวข้องทั้งรายวิชาในหมวดการศึกษาทั่วไป และถ้าเป็นไปได้อาจให้มีตัวแทนของผู้ประกอบการเข้า
มาร่วมด้วย

2. การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัย
ดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร พบว่าแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี กรุงเทพมหานคร ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และการพัฒนา
อาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มีความสอดคล้องกับการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน
หมวดวิชาศึกษาทั่วไปของคณะกรรมการบริหารเครือข่ายการศึกษาทั่วไปแห่งประเทศไทย [11] ว่าความสำคัญ
ของการจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป นั้นจะเน้นการเรียน
การสอนเพื่อช่วยสร้างความรู้คู่ความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเราทั้งในเรื่อง
การเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม และระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เห็นถึงความซับซ้อนและความ
เชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ ได้อย่างชัดเจน รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการ
เปลี่ยนแปลงทั้งผลดี และผลร้ายต่อมนุษยชาติและธรรมชาติ สอดคล้องกับคณะกรรมการเครือข่ายอุดมศึกษาเพื่อ
พัฒนาการศึกษาทั่วไป ภาคกลางตอนบน [8] กล่าวถึงความสำคัญของการศึกษาทั่วไปว่าจะต้องบูรณาการความรู้
เพื่อให้บัณฑิตมีความพร้อมในการทำงาน และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมในสังคม ในส่วนของการสอนมนุษยศาสตร์
และสังคมศาสตร์จะสอนความรู้ ความสามารถ ทักษะ สติปัญญา และจิตสำนึกของคนหรือของมนุษย์ส่งผลให้โลก
ของเรามีสันติสุข มีความสมดุล และมีการประสานสอดคล้องกันทั้งการดำรงอยู่ของมนุษย์ และสรรพสิ่งทั้งหลายทั้ง
ที่มีชีวิต และไม่มีชีวิตอันเป็นเป้าหมายของการจัดการศึกษารายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่ถูกต้องเหมาะสมกับการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 หรือการศึกษาไทยแลนด์ 4.0

แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยดุสิตธานี ประกอบด้วย 3 ปัจจัยนำเข้าสำคัญ ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ การพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และการพัฒนา
อาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ที่มุ่งเน้นการพัฒนารายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
ให้ทันสมัย หลากหลาย และเหมาะสมกับยุคสมัยใหม่ หรือยุค 4.0 สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนานิสิต
นักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (พ.ศ. 2560 – 2564) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานในศตวรรษที่ 21
พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ใหม่ๆ ในอนาคต เรียกว่า Soft Skills คือทักษะด้านคนและสังคม ได้แก่ การคิด
อย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) การคิดวิเคราะห์ (Analytical Skill) การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking)

ทักษะการทำงานกับผู้อื่น ไปสู่ Hard Skills คือ ทักษะการทำงานในโลกยุคใหม่ ในลักษณะองค์รวม (Holistic) บนพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต (Global Mindset) ในศตวรรษที่ 21 มีการบูรณาการระหว่าง Soft Skills และ Hard Skills อย่างสมดุลในหลักสูตรการเรียนการสอน [13] และยังคงคล้องกับไพฑูริย์ สินลาร์ตัน [14] ว่า “การที่เราจะพัฒนาการศึกษา 4.0 ขึ้นมาเป็นการพัฒนาการศึกษาอีกขั้นหนึ่ง ที่การศึกษาไม่ใช่เพียงแค่วิธีเข้าใจ การศึกษาไม่ใช่เพียงวิเคราะห์ สังเคราะห์ ดีความได้ แต่การศึกษาที่แท้จริง ต้องทำให้ผู้เรียนสร้างผลผลิต หรือนวัตกรรมใหม่ออกมาได้ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ติดตัวเขาไปตลอดชีวิต โดยรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จะไม่มีลักษณะเป็นรายวิชาเฉพาะสอดคล้องกับ พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ.ปยุตโต) [15] ให้คำจำกัดความของรายวิชาศึกษาทั่วไปอย่างชัดเจนว่า วิชาศึกษาทั่วไป มีจุดมุ่งหมายอยู่ที่การสร้างบัณฑิต ส่วนวิชาชีพเป็นเหมือนการสร้างเครื่องมือให้บัณฑิตวิชาศึกษาทั่วไป มีหน้าที่ทำคนให้เป็นบัณฑิตหรือสร้างบัณฑิตให้เป็นคนเต็มคน นอกจากนั้น ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยเรื่องกรอบแนวคิดหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สอดคล้องตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 (TQF : HEEd) ของคณะกรรมการบริหารเครือข่ายการศึกษาทั่วไปแห่งประเทศไทย [11] ว่าอาจารย์ผู้สอนวิชาศึกษาทั่วไป หากเป็นผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ไม่ว่าจะสอนเรื่องอะไรก็สามารถเชื่อมโยงเข้ามาสู่วิชาศึกษาทั่วไปได้ทั้งสิ้น เพราะความเป็นผู้เชี่ยวชาญจะช่วยจุดประกายในตัวผู้เรียน ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการคัดเลือกอาจารย์เข้ามาสอนวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อเพิ่มคุณภาพในการจัดการเรียนการสอน

ด้านวิธีการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยดุสิตธานี ควรจะจัดในลักษณะ Active Learning กระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายแบบบูรณาการ (Integration) เช่น การใช้กิจกรรมผสมเกม ภาพยนตร์ สถานการณ์จริง กรณีศึกษาจริง การศึกษาปัญหา กิจกรรมกลุ่ม การทำงานกลุ่ม การสอนแบบ Project Based Learning และการเรียนผ่านกิจกรรมต่างๆ (Co-Curricular Activities) สอดคล้องกับไพฑูริย์ สินลาร์ตัน [14] ได้ชี้แนะในส่วนการสร้างบัณฑิตว่า สถาบันอุดมศึกษาต้องสอนเพื่อพัฒนาคนให้มีลักษณะบูรณาการ คือ รวมคุณลักษณะทั้งสามในตัวบุคคล ได้แก่ คุณลักษณะด้านพฤติกรรม จิตใจ และปัญญา มีการผสมผสาน ประสานสัมพันธ์สอดคล้องส่งผลเกื้อกูลต่อกันไปด้วยดีทั้งระบบ ก่อให้เกิดสันติภาพต่อสังคมโดยรวม และการสอนวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปยังมีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และมาตรฐานผลการเรียนรู้ และคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ของแต่ละระดับคุณวุฒิ ในระดับปริญญาตรีตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของประเทศไทยของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา [3] ได้ให้ความสำคัญต่อบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ในการเรียน การทำงาน และในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการทั้งด้านเนื้อหาสาระ วิธีการและรูปแบบการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์เป็นเป็นวิชาแบบบูรณาการ (Integration) แก่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาองค์ความรู้รายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในสถาบันอุดมศึกษาไทย จำนวน 26 สถาบัน พบว่า การจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่จะมีหน่วยงานกลางในการประสานงานจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 11 สถาบัน

และมีสำนักวิชาศึกษาทั่วไปเป็นหน่วยงานหลักในการรับผิดชอบโดยตรง จำนวน 10 สถาบัน และสถาบันที่หมวดวิชาศึกษาทั่วไป สังกัดคณะ จำนวน 5 สถาบัน ด้านจุดเน้นการศึกษาทั่วไป ทุกสถาบันจะเน้นการจัดการเรียนการสอนวิชาศึกษาทั่วไปตามอัตลักษณ์ของแต่ละสถาบัน ผสมกับปรัชญาการศึกษาทั่วไปจะมุ่งสอนบัณฑิตให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นพลเมือง โดยการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์จะมีรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ และวิธีการสอนแบบ Active Learning ด้านการบริหารจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ที่สำคัญ ทั้ง 26 สถาบันอุดมศึกษาไทย มีการปรับปรุงหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามเกณฑ์มาตรฐานอุดมศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education : TQF:HEd) จึงมีรายวิชาที่ทันสมัยสอดคล้องกับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 หรือการศึกษาไทยแลนด์ 4.0 และสอดคล้องกับปรัชญาศึกษาทั่วไป ที่มุ่งเน้น “การสอนความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์” และพบปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ตัวอาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 2) สื่อการสอน และ 3) การสนับสนุนจากจัดการเรียนการสอนจากคณะและมหาวิทยาลัย

2. ผลการพัฒนารายวิชาสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยดุสิตธานี ที่พัฒนาขึ้นเรียกว่า แนวทางการพัฒนารายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยดุสิตธานี ประกอบด้วย 3 ปัจจัยนำเข้า ได้แก่การพัฒนาหลักสูตรรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ การพัฒนารายวิชาสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และการพัฒนาอาจารย์ผู้สอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ที่มุ่งเน้นการพัฒนาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ให้ทันสมัย หลากหลาย และเหมาะสมกับการศึกษาไทยแลนด์ 4.0 ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนานิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (พ.ศ. 2560 – 2564) ให้ผู้เรียนมีทักษะ Soft Skills คือทักษะด้านคนและสังคม บูรณาการกับทักษะ Hard Skills คือ ทักษะวิชาชีพ ในลักษณะองค์รวม (Holistic) บนพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต (Global Mindset) ในศตวรรษที่ 21 [13] และอาจารย์ประจำรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยดุสิตธานี ได้รับรองและเห็นด้วยกับแนวทางการพัฒนารายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด ซึ่งคณะผู้วิจัยเชื่อมั่นว่าหากภาควิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี นำแนวทางการพัฒนารายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการบริหารจัดการเรียนการสอนจะเกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลต่อการพัฒนารายวิชาสอนได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

แนวทางการพัฒนารายวิชาสอนรายวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยดุสิตธานี ที่วิจัย และพัฒนาขึ้นเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาใหม่ ที่สมควรมีการต่อยอดผลการวิจัยให้มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2556). *กรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2551 – 2565)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- [2] เครือข่ายศึกษาทั่วไปแห่งประเทศไทย. (2559). *รายงานการประชุมคณะกรรมการบริหารเครือข่ายการศึกษาทั่วไปแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 3/2559* วันที่ 20 มกราคม 2559 ณ ห้องประชุมสภามหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- [3] สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2552). *กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- [4] มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2560). *การศึกษาเด็กไทยในยุค Thailand 4.0*. ห้องสมุดออนไลน์ นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [5] สุวิทย์ เมษินทรีย์. (2559). *วิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์การปฏิรูปประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สภาปฏิรูปแห่งชาติ
- [6] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). *สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- [7] ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2560). *การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา. จดหมายข่าวประชาคมครุศาสตร์ ฉบับที่ 6/2560*. วันจันทร์ที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [8] คณะกรรมการเครือข่ายอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษาทั่วไป ภาคกลางตอนบน. (2561). *รายงานการประชุมคณะกรรมการเครือข่ายอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษาทั่วไป ภาคกลางตอนบน ครั้งที่ 1/2561*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- [9] กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- [10] กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- [11] คณะกรรมการบริหารเครือข่ายการศึกษาทั่วไปแห่งประเทศไทย. (2556). (ร่าง) *รายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง กรอบแนวคิดหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สอดคล้องตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF: HED). ม.ป.ป. เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา 2556*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- [12] อุทัย ดุลยเกษม. (2558, มกราคม - มิถุนายน). *การจัดการศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป. วารสารนวัตกรรม การเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์*. 1(1): 43-52.
- [13] สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2561). *ยุทธศาสตร์การพัฒนานิสิต นักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (พ.ศ. 2560 - 2564)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- [14] ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2553). *กลยุทธ์การสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [15] พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ.ปยุตโต). (2550). *การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

**SWURES13-008 การพัฒนาฐานข้อมูลงานสารบรรณ ของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญา
และวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**

**RECORDS OFFICE DATABASE SYSTEM DEVELOPMENT OF STRATEGIC WISDOM
AND RESEARCH INSTITUTE, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY**

ชัญญชิตา วัฒนสุข

Chananchida Wattanasuk

สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Strategic Wisdom and Research Institute, Srinakharinwirot University.

***Corresponding author, E-mail: chananchidaw@g.swu.ac.th**

บทคัดย่อ

การพัฒนาฐานข้อมูลงานสารบรรณ ของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย เพื่อนำระบบคอมพิวเตอร์เข้าไปประยุกต์ใช้และช่วยในการจัดเก็บข้อมูลของการรับหนังสือเข้า การส่งหนังสือออก การส่งหนังสือไปถึงหน่วยงานอื่นและผู้เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งการจัดทำรายงานสรุปต่างๆ ซึ่งระบบได้กำหนดผู้ใช้งานออกเป็น จำนวน 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่ในการเพิ่มผู้ใช้งานระบบ กำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งาน และสำรองข้อมูล นักจัดการงานทั่วไป ทำหน้าที่ในการบันทึกข้อมูลการรับหนังสือเข้า การส่งหนังสือออก และบันทึกข้อมูลผู้รับผิดชอบงานนั้นๆ และจัดทำรายงานสรุปข้อมูลการรับหนังสือเข้า การส่งหนังสือออก

ฐานข้อมูลสารบรรณของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย ได้แนวคิดในการพัฒนาระบบ API ด้วย Microsoft Visual Studio.NET 2017 โดยใช้ภาษา Microsoft Visual C# พัฒนา Web Application ด้วย Visual Studio Core โดยใช้ภาษา Angular และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เพื่อช่วยในการจัดเก็บและค้นหาหนังสือราชการหรือเอกสารต่างๆ ได้สะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง ตรงเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการบริหารงานของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การพัฒนา ฐานข้อมูลงานสารบรรณ ฐานข้อมูลเอกสาร

Abstract

Records office database system of the Strategic Wisdom and Research Institute (SWURI), Srinakharinwirot University has been developed in this work where computer system was employed to data collection for official letter receiving and sending out. Moreover, the data collection includes official letter sending to other government sectors, institutes, and private organization. This enhanced computer system prepares several of summary official reports for users who are classified to two groups. The first user group is a system administrator who is responsible to add new user member into the system, set usability rules, and do significant data backup. The second user group is correspondence officers who are

responsible to record official letter receiving and sending out. Furthermore, these users have to record responsible person of each job in SWURI and prepare summary official reports.

In this work, the SWURI document database system has been developed based on API system with Microsoft Visual Studio. NET 2017 using Microsoft Visual C# language. Web application developing with Visual Studio Core using Angular language and MySQL database management system are used to help for storing and finding in official letters and documents that are more efficient and convenient than conventional operation. From obtained result, the developed database system has been valuable to the administration officer of SWURI for good overall management.

Keywords: Development, Records Office Database, Document database

บทนำ

ปัจจุบันโลกได้เข้าสู่ยุคที่มีการเผยแพร่ข่าวสารต่าง ๆ ไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว จึงทำให้วิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้คนมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลให้การทำงานที่เกี่ยวข้องกับเอกสารนั้น ควรมีการพัฒนาการจัดเก็บให้เป็นระบบ และง่ายต่อการสืบค้น [1] การจัดเก็บเอกสารในระบบงานสารบรรณ ที่มีระยะเวลาการจัดเก็บไว้อย่างน้อย 10 ปี ทำให้เอกสารมีปริมาณมาก สิ้นเปลืองทรัพยากร และยังทำให้เกิดความล่าช้าในการสืบค้น จึงควรมีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ดี ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูล อีกทั้งข้อมูลในระบบก็จะถูกต้องเชื่อถือได้ [2] งานสารบรรณเปรียบเสมือนเส้นทางเดินหนังสือหลักของระบบราชการ จึงควรคำนึงถึงประโยชน์การใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนของเอกสาร มักก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น เกิดความล่าช้าในการสืบค้นหาเอกสารตลอดจนการทำสำเนา ความยุ่งยากและซับซ้อนในการตรวจสอบและดำเนินการงานเอกสาร การซ้ำซ้อนของการทำสำเนาเอกสารทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในด้านการสำเนาเอกสารและการใช้ทรัพยากรกระดาษ เอกสารสูญหายระหว่างการนำส่งผู้รับไม่สามารถระบุได้ว่าเอกสารนั้นอยู่ที่ไหน ส่วนมากปัญหาการปฏิบัติงานสำนักงานนั้นมีมาจากหลายสาเหตุ แต่ปัจจัยที่สำคัญ คือ ปัญหาด้านทรัพยากรมนุษย์และปัญหาด้านฐานข้อมูลงานสารบรรณ

ซึ่งสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัยมีพันธกิจเป็นหน่วยงานบริหารจัดการงานวิจัย เพื่อสร้างสรรค์ผลงานวิจัย และนวัตกรรมที่มีคุณภาพมีประโยชน์อย่างยิ่งยื่นต่อสังคม ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ จึงทำให้มองเห็นถึงความสำคัญของฐานข้อมูลงานสารบรรณ ซึ่งมีการดำเนินการเกี่ยวกับการรับ-ส่ง หนังสือราชการ เอกสารงาน ด้านการวิจัยเป็นจำนวนมาก ซึ่งขั้นตอนนั้นเริ่มจากการรับ การส่งและการติดตามหนังสือระหว่างส่วนงาน ภายในและหน่วยงานภายนอก รวมทั้งการจัดเก็บสำเนาของหนังสือราชการและเอกสารต่าง ๆ เพื่อเป็นหลักฐานทางราชการต่อไป เมื่อหนังสือราชการหรือเอกสารงานวิจัยมีปริมาณมากขึ้นทุกวัน ดังนั้นจุดเริ่มต้นประกอบกับงานสารบรรณเป็นเสมือนต้นทางของเอกสาร ซึ่งเอกสารทั้งหมดจึงอยู่ที่ฐานข้อมูลงานสารบรรณ หากฐานข้อมูลสารบรรณไม่เป็นระบบ การปฏิบัติงานจะเกิดความล่าช้า ผิดพลาด ทำให้การบริหารจัดการเอกสารด้านวิจัยดำเนินไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ฉะนั้น จึงต้องยึดตาม ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ พ.ศ. 2526 เป็นแนวในการปฏิบัติเพื่อเป็นระบบที่ให้ความถูกต้อง ตรงเวลา และมีประสิทธิภาพเพื่อประหยัดเวลา แรงงานและค่าใช้จ่าย [3] ดังนั้นฐานข้อมูล งานสารบรรณเป็นส่วนหนึ่งของงานธุรการ ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานให้เป็นระบบ ทำให้เกิดความคล่องตัวได้ถูกต้อง รวดเร็ว มีประสิทธิภาพในด้านของฐานข้อมูลงานสารบรรณ

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเกี่ยวกับฐานข้อมูลสารบรรณ เพื่อให้ได้แนวคิดในการพัฒนาฐานข้อมูลสารบรรณ โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยในการจัดเก็บและค้นหาหนังสือราชการหรือเอกสารต่างๆ ได้สะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง ตรงเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการบริหารงานของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาของงานสารบรรณของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลงานสารบรรณของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

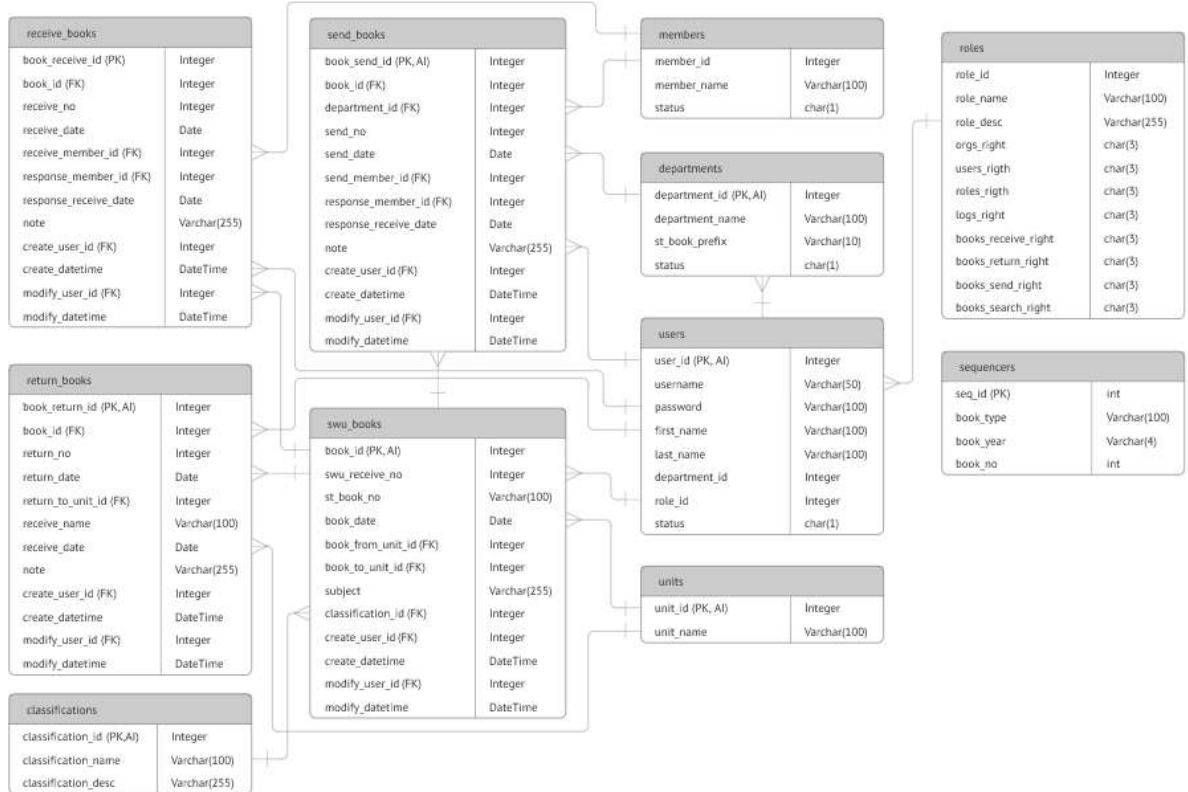
วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการจัดการระบบสารบรรณ
2. ศึกษาขั้นตอนวิธีการดำเนินงานและระบบงานสารบรรณ
3. ออกแบบระบบฐานข้อมูลสารบรรณ
4. จัดทำระบบฐานข้อมูลสารบรรณ
5. ทดสอบเพื่อปรับปรุงระบบต้นแบบ
6. ปรับปรุงระบบ ติดตั้งระบบเพื่อทดสอบ
7. จัดทำคู่มือการใช้งานระบบฐานข้อมูลสารบรรณ
8. ทดลองใช้งานระบบฐานข้อมูลสารบรรณ
9. ปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์ และติดตั้งระบบฐานข้อมูลสารบรรณ
10. วิเคราะห์และสรุปผล

ผลการวิจัย

1. ปัญหาของงานสารบรรณสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คือ
 - 1.1 บันทึกรายละเอียด หนังสือรับเข้า ส่งออก ส่งคืนหน่วยงาน ลงในโปรแกรม Excel ซึ่งยากแก่การค้นหารายละเอียดของเอกสารต่างๆ เมื่อต้องการค้นหาย้อนหลังเป็นเวลานาน
 - 1.2 การใช้ไฟล์ Excel เป็นที่เก็บข้อมูล ส่งผลให้ไม่สามารถทำงานบนไฟล์เดียวกัน หลายๆ คนในช่วงเวลาเดียวกันได้
 - 1.3 การสรุปจำนวนหนังสือรับเข้า ส่งออก ส่งคืนหน่วยงาน ใช้เวลานานกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ
 - 1.4 ไม่มีการกำหนดสิทธิ์ และความสำคัญของข้อมูล ทำให้ข้อมูลสำคัญสามารถเข้าถึง โดยบุคคลที่ไม่มีสิทธิ์

2. ออกแบบและพัฒนารฐานข้อมูลงานสารบรรณ ของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ โดยใช้หลักการของ ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลในรูปของตาราง (table) ในแต่ละตารางแบ่งออกเป็นแถวๆ และในแต่ละแถวจะแบ่งเป็นคอลัมน์ (Column) ซึ่งในการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลในตารางต่างๆ จะ เชื่อมโยงโดยใช้การอ้างอิงจากข้อมูลในคอลัมน์ที่กำหนดไว้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูล

3. พัฒนาระบบ Web Application ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นหน้าจอร์รับ-ส่ง ข้อมูลไปยังระบบฐานข้อมูลที่เตรียมไว้ ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

3.1 สามารถบันทึกข้อมูลหนังสือรับเข้า ส่งออก และส่งคืนหน่วยงานได้

The screenshot shows a web form titled "สร้างหนังสือรับเข้า" (Create Book Receipt). The form contains several input fields and dropdown menus for recording book receipt details. The fields are arranged in a grid-like structure. At the bottom, there are "CANCEL" and "SUBMIT" buttons.

เลขที่หนังสือ	<input type="text" value="เลขที่หนังสือ"/>	วันที่รับ	<input type="text" value="30/3/2562"/>				
เลขที่เอกสาร	<input type="text" value=""/>	เลขที่หนังสือ (ข)	<input type="text" value="เลขที่หนังสือ (ข)"/>	หนังสือจากที่	<input type="text" value="30/3/2562"/>		
จาก	<input type="text" value="จาก"/>	ถึง (รับ)	<input type="text" value="ถึง (รับ)"/>				
ถึง	<input type="text" value="ถึง"/>						
ผู้รับหนังสือ	<input type="text" value=""/>	ผู้รับผิดชอบ	<input type="text" value=""/>	วันที่ส่งมอบ	<input type="text" value="30/3/2562"/>		
หมายเหตุ	<input type="text" value="หมายเหตุ"/>						

ภาพที่ 1 แสดงการบันทึกข้อมูลเข้าระบบ

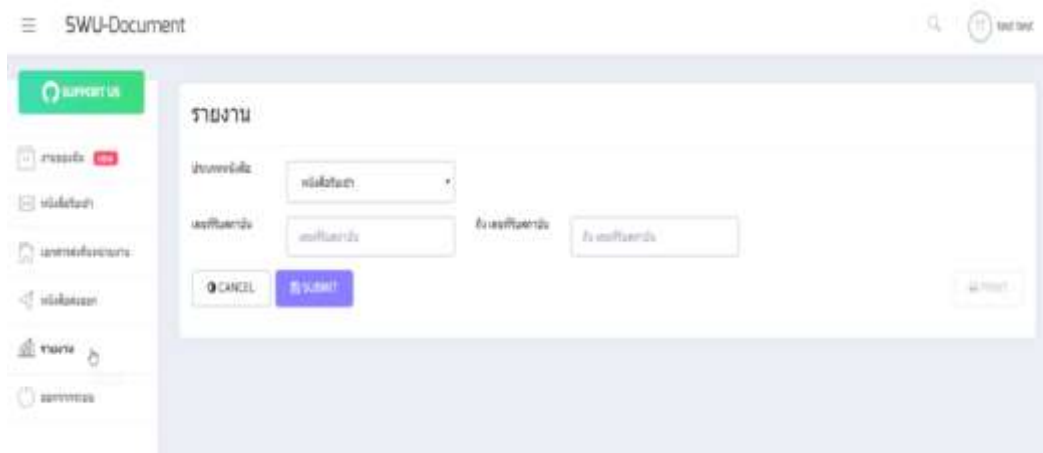
3.2 สืบค้นข้อมูลหนังสือรับเข้า ส่งออก และส่งคืนหน่วยงานได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารถกำหนดเงื่อนไขในการค้นหาในรูปแบบที่กำหนดไว้ได้

The screenshot shows a web interface with a sidebar on the left and a main content area. The main content area displays a table of book receipt records. The table has columns for Action, เลขที่หนังสือ (เลขที่), วันที่รับ, เลขที่รับ, เลขที่หนังสือ (ข), จาก, ถึง, and ผู้รับผิดชอบ. The first row shows a record with the number 4, date 30/3/2562, and recipient 454.

Action	เลขที่หนังสือ (เลขที่)	วันที่รับ	เลขที่รับ	เลขที่หนังสือ (ข)	จาก	ถึง	ผู้รับผิดชอบ
<input type="checkbox"/>	4	30/3/2562	454	เลขที่หนังสือ (ข)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	โรงเรียน	โรงเรียน

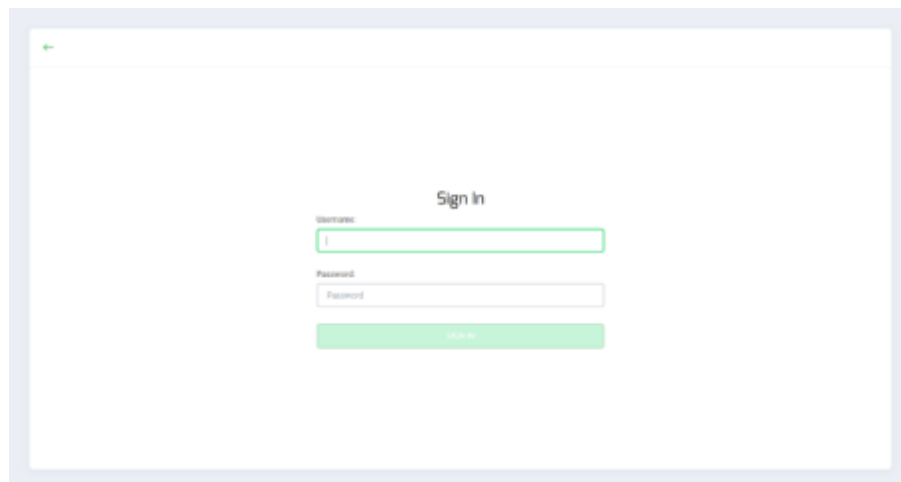
ภาพที่ 2 แสดงการสืบค้นข้อมูล

3.3 สามารถออกรายงานและพิมพ์รายงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้



ภาพที่ 3 แสดงการออกรายงานและพิมพ์รายงาน

3.4 มีการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล ผู้ใช้งานทุกคนจะได้รับรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน เพื่อ Login เข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 4 แสดงระบบความปลอดภัยในการใช้งาน

3.5 ผู้ใช้งานทุกคน สามารถเปลี่ยนรหัสผ่านของตนเองได้



ภาพที่ 5 แสดงการเปลี่ยนรหัสผ่านส่วนบุคคล

3.6 มีหน้าจอการจัดการข้อมูล สำหรับผู้ดูแลระบบ (Administrator)



Actions	Member Name	Status
 	พชรพิณ	A
 	พชร	A
 	พีชชา	A
 	พรวิมล 16	A
 	ปริญญ์	A
 	ปณชดา	A
 	ปณิศาณี	A
 	ปวีณา	A
 	ชัชชณี	A
 	เบญจา	A

ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอสำหรับผู้ดูแลระบบ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานสารบรรณ ของสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ปัญหา และกำหนดเป้าหมาย โดยทำการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับงานสารบรรณ เมื่อผู้วิจัยทราบถึงปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความต้องการ และออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database Design) รวมไปถึงการออกแบบระบบบันทึกข้อมูลงานสารบรรณ (User Interface) เพื่อนำไปใช้เป็นตัวช่วยในการกำหนดความต้องการพื้นฐานของระบบงาน

2. การออกแบบระบบฐานข้อมูล จะใช้หลักการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ถูกออกแบบมาเพื่อลดความซ้ำซ้อนของการเก็บข้อมูล และสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับการเก็บข้อมูลแบบที่มีทั้งการเขียนใหม่ แก้ไข ลบ หรือการอ่านค่าข้อมูลขึ้นมาทำสรุปได้เป็นอย่างดี

3. การออกแบบระบบบันทึกข้อมูลงานสารบรรณ ใช้เทคโนโลยีเว็บ แอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นพื้นฐานของการออกแบบระบบการบันทึกข้อมูลในสมัยปัจจุบัน สามารถเข้าใช้งานได้หลายคน พร้อมๆ กัน โดยใช้ เว็บเบราว์เซอร์ ในการเปิดเพื่อใช้งานระบบนี้ ประโยชน์ของการพัฒนาระบบด้วยเว็บไซต์อีกประการหนึ่งคือ ประหยัดทรัพยากรในการบำรุงรักษา โดยจะมีการบำรุงรักษาเฉพาะเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องบำรุงรักษาเครื่องลูกข่าย ที่ใช้เปิดระบบงาน

สรุปผลการวิจัย

1. ได้ศึกษา และวิเคราะห์ปัญหาของงานสารบรรณสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. พัฒนาระบบฐานข้อมูลงานสารบรรณ และระบบบันทึกข้อมูลในรูปแบบเว็บ แอปพลิเคชัน
3. รองรับระบบการออกรายงาน และพิมพ์รายงานตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
4. รองรับการใช้งานได้หลายคน พร้อมๆ กัน และสามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละผู้ใช้งานได้อิสระจากกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] มนัสชนก นกดำ. (2555). บทความสารสนเทศยุคโลกาภิวัตน์. สืบค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2561, จาก <https://sites.google.com/site/manaschanokbc/bthkhwam-sarsnthes-sng-xa-car-nrngkh-phanthukhng/bthkhwam-sarsnthes-yukh-loka-phi-wat-n>
- [2] มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. (2557). การพัฒนางานสารบรรณให้มีประสิทธิภาพและทันสมัย. สืบค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2561, จาก <http://www.ubu.ac.th/blog/chatchai-107>
- [3] อุดม พันโนลิต. (2546). การพัฒนาระบบงานสารบรรณโรงเรียนอัสสัมชัญ อ่าเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

**SWURES13-009 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยใช้เทคนิค
KWL-Plus สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขาวนปรีชาอุทิศ)
THE DEVELOPMENT OF COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ONLINE USING
KWL-PLUS TECHNIQUE FOR GRADE 6 TESSABAN 4 SCHOOL
(CHAOWANAPRICHAUTHIT)**

วัลยา อ่อนวิมล^{1*} วินัย เฟ็งภิญโญ²

Wanlaya Onwimon^{1}, Winai Phengpinyo²*

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

¹Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

²Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

***Corresponding author, E-mail: wanlaya9018@gmail.com**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์โดยใช้เทคนิค KWL-Plus สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขาวนปรีชาอุทิศ) 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขาวนปรีชาอุทิศ) จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที (t-test dependent)

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์โดยใช้เทคนิค KWL-Plus โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าความเหมาะสมในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.52) และความเหมาะสมในด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.14) 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 90.00/84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .054) ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.30)

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ คอมพิวเตอร์ เทคนิค KWL-Plus

Abstract

The purpose of this research were to 1) develop of computer-assisted instruction online using KWL-Plus technique for grade 6 Tessaban 4 School (Chaowanaprechauthit). 2) evaluate the efficiency of computer-assisted instruction online. 3) compare students learning before and after using. 4) inquire students satisfaction to warde learning with the computer-assisted instruction online. The sample used in this research ware grade 6 Tessaban 4 School (Chaowanaprechauthit), 30 students with sample random sampling. The research instruments were computer-assisted instruction online, learning, learning achievement test and questionnaire. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation, t-test dependent.

The research findings showed that 1) computer-assisted instruction online using KWL-Plus technique through expert assessment 3 people, Is appropriate in the content at the higher level, (\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.52) and appropriate in the technical media production at the higher level, (\bar{X} = 4.91, S.D. = 0.14) 2) the efficiency of the computer-assisted instruction online was 90.00/84.56, which was highest than the standard criteria of 80/80. 3) the students learning achievement after learning with the computer-assisted instruction online was higher than before learning at the statistically significant level of .05. 4) the overall student, satisfaction towards learning with the computer-assisted instruction online was at a higher level. (\bar{X} = 4.65, S.D. = 0.30)

Keywords: Computer-Assisted Instruction Online, Computer, KWL-Plus

บทนำ

โลกในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่ความรู้ และข้อมูลข่าวสารมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนในยุคศตวรรษที่ 21 ฟิงมี คือ ทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ ทักษะด้านวิชาการเบื้องต้น หรืออาจเรียกอีกนัยหนึ่ง คือ ความรู้พื้นฐาน นักเรียนทุกคนควรที่จะต้องสามารถอ่านออกเขียนได้ คิดคำนวณได้ มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ มีความสามารถด้านเทคโนโลยี รวมไปถึงมีความรู้เกี่ยวกับการเงิน การธนาคาร สิ่งเหล่านี้ จะเป็นพื้นฐานที่ดีให้ผู้เรียน เพื่อให้เขา มีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอต่อการรับเอาสิ่งใหม่ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในอนาคตได้ และยังคงต้องมีทักษะด้านความสามารถเฉพาะตัว นักเรียนต้องมีความสามารถในการแข่งขันกับผู้อื่น อีกทั้ง ผู้เรียนควรจะต้องมีกระบวนการคิดที่เป็นระบบ (Logical Thinking) ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน นอกจากนั้นแล้ว ความคิดสร้างสรรค์ในเด็กก็เป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญเนื่องจากจะเป็นส่วนช่วยให้สามารถต่อยอดความรู้ที่เขาได้เรียนรู้ ทั้งยังเป็นการเพิ่มศักยภาพในตัวผู้เรียนอีกด้วย พร้อมกับกระบวนการคิดที่เป็นระบบ และคิดอย่างสร้างสรรค์แล้ว สิ่งหนึ่งที่ขาดไม่ได้คือการสื่อสาร และการมีความร่วมมือในการทำงานกับผู้อื่นนั่นเอง [1]

บทเรียนออนไลน์ (e-Learning) คือ การเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ e-Learning การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง นักเรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังนักเรียนผ่าน Web Browser โดยนักเรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนสามารถติดต่อ ปรีกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย เช่น E-Mail, Web Board, Chat จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุก

เวลา และทุกสถานที่ (Learn for All : Anyone, Anywhere and Anytime) [2] นักเรียนจึงสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน ซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ในการเรียนรู้ โดยผ่านระบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

เทคนิค KWL-Plus เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนเขียนแผนภูมิเพื่ออธิบายความหมาย และสรุปความเรื่องราวที่ได้เรียนรู้มาทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เป้าหมายของเทคนิค KWL-Plus ก็เพื่อเป็นยุทธวิธีที่ส่งเสริมการอ่านเพื่อความเข้าใจ ที่จะช่วยดึงความรู้จากประสบการณ์เดิมมาช่วยในการตีความเนื้อหาที่อ่านเพื่อความเข้าใจ เพื่อจะได้รู้ถึงปัญหาของนักเรียนเพื่อต่อยอดความคิดโดยผู้เรียนจะตั้งคำถาม และต้องการหาคำตอบ ในการเรียนโปรแกรม Microsoft Excel เทคนิค KWL-Plus จะช่วยในการเรียนให้นักเรียนได้แก้ปัญหาและจัดกลุ่มความคิดความเข้าใจเพื่อที่จะนำสู่ความต้องการเรียนของนักเรียน เช่น นักเรียนต้องการสร้างตารางและหาวิธีที่ทำให้เห็นความแตกต่างของข้อมูลที่มีมากยิ่งขึ้นโดยการสร้างแผนภูมิให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น และรู้อัตราส่วนของข้อมูลได้อย่างชัดเจน นักเรียนในฐานะผู้อ่านจะต้องได้รับการกระตุ้นให้ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ให้เหมาะสม ในขั้นตอนนี้จึงเป็นไปตามทฤษฎีสกีม่า (Schema Theory) ทฤษฎีสกีม่าเป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยหลักการนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการเรียนรู้ซึ่งเกี่ยวกับการปรับโครงสร้างทางสมองของมนุษย์ โดยมีการจัดระบบข้อมูลความรู้ และประสบการณ์ให้เป็นกลุ่มของข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่ในตัวนักเรียน และสามารถจัดการกับความรู้นิวที่รับเข้ามา ทำให้เกิดการคาดคะเน ตีความแปลความหมาย และปรับปรุงข้อมูลใหม่ให้สอดคล้องกับโครงสร้างความรู้ที่มีอยู่แล้ว [3]

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ พบว่า พฤติกรรมการเรียนนักเรียนที่ไม่ให้ความสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน ทำให้นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนในรายวิชานั้น ๆ นักเรียนบางคนมีผลการเรียนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ทำให้ผลการเรียนนั้นไม่มีประสิทธิภาพ และได้ผลลัพธ์ที่ไม่น่าพึงพอใจการเรียนการสอนรูปแบบเดิม ซึ่งเป็นการเรียนแบบบรรยายตามสไลด์หรือการบรรยายตามหนังสือโดยให้นักเรียนอ่านตามและการทำตามผู้สอนเป็นหลัก ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อเป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบในการเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจ เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความสนใจ และความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด การแปลการตีความหมาย ปรับปรุงความรู้ใหม่ให้สอดคล้องกับความรู้เดิมได้ และสามารถรับความรู้ใหม่เข้ามาเพิ่มเพื่อตีความให้สอดคล้องกับความรู้เดิมที่มีอยู่ได้อย่างต่อเนื่องและพัฒนาได้โดยใช้เทคนิค KWL-Plus

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยใช้เทคนิค KWL-Plus ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขานวนปริชาอุทิศ)
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) โดยผู้วิจัยได้ทดลองด้วยการสอบก่อนและหลัง (The One Pretest-Posttest Design) [4] ซึ่งมีรูปแบบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนวิจัย The One Pretest-Posttest Design

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T ₁	X	T ₂

เมื่อ T₁ คือ การทดสอบก่อนการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus
X คือ การจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus
T₂ คือ การทดสอบหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus

2. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยวิธีดำเนินการทดลองผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นตอนการทดลอง เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ดังนี้

2.1.1 สร้างเครื่องมือในการวิจัยและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ได้แก่

2.1.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Excel ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWL-Plus จำนวน 3 แผน โดยแผนที่ 1 เรื่อง รู้จักโปรแกรม Microsoft Excel, แผนที่ 2 เรื่อง การสร้างตารางจาก Microsoft Excel และแผนที่ 3 การสร้างแผนภูมิจากโปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 9 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2) ศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL-Plus หาความรู้จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWL-Plus เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ โดยกำหนดค่าการให้คะแนน คือ ตอบถูกต้อง 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 30 ข้อ

2.1.1.3 แบบประเมินความสามารถในการสร้างชิ้นงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 ชุด เป็นการทดสอบวัดผลหลังเรียนในแต่ละหน่วย โดยแต่ละแบบฝึกหัดจะมีการประเมินจำนวน 3 ข้อ และกำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนรายชื่อในลักษณะของแบบประเมินภาพ (Rubric Scoring) 3 ระดับ

2.1.1.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยใช้เทคนิค KWL-Plus จำนวน 1 ฉบับ โดยแบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตามรูปแบบของ Likert ประกอบด้วย

3 ด้าน คือ ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา ความพึงพอใจด้านสื่อการเรียนออนไลน์ ความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับ

2.1.2 ผู้วิจัยแจ้งรายละเอียดการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ การวัดและการประเมิน

2.1.3 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWL-Plus และแบบประเมินความสามารถในการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนโดยใช้เทคนิค KWL-Plus เพื่อวัดความรู้พื้นฐาน และเก็บผลการทดสอบไปเปรียบเทียบกับผลการทดสอบหลังเรียน

2.2 ชั้นทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ จำนวน 3 แผน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 เนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Excel จำนวน 3 หน่วย ประกอบด้วย 1) รู้จักโปรแกรม Microsoft Excel 2) การสร้างตารางจาก Microsoft Excel 3) การสร้างแผนภูมิจากโปรแกรม Microsoft Excel

2.2.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Excel จำนวน 30 ข้อ

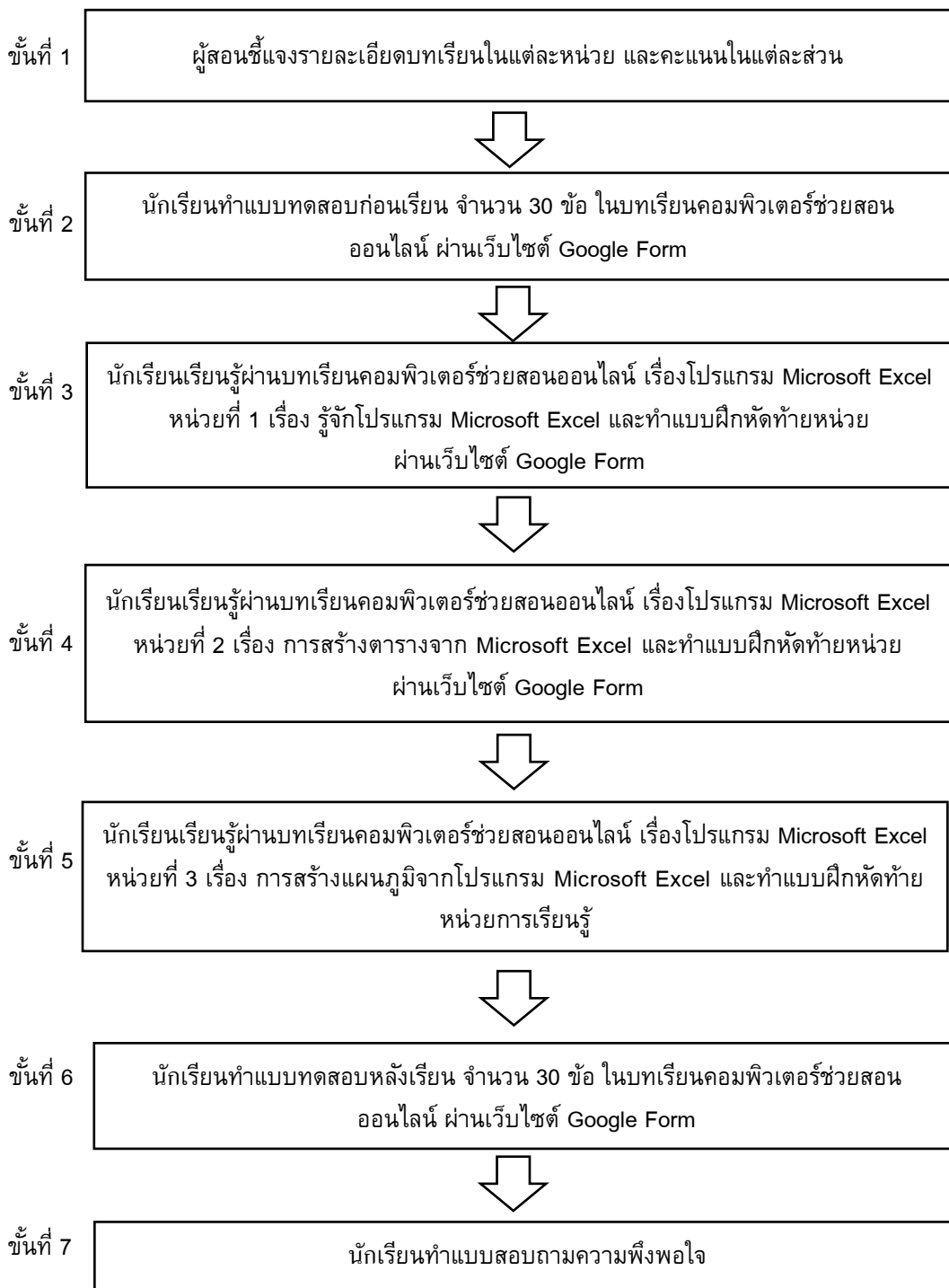
2.2.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยใช้เทคนิค KWL-Plus เรื่อง โปรแกรม Microsoft Excel ที่ได้กำหนดไว้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ และแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจ รวมจำนวน 3 ครั้ง

2.3 ชั้นหลังการทดลอง หลังจากจัดการเรียนรู้ครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.3.1 หลังจากผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Excel ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWL-Plus ครบทุกหน่วยแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Excel จำนวน 30 ข้อ และเก็บข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์ต่อไป

2.3.2 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจ รวมจำนวน 3 ครั้ง และเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์ผลต่อไป

2.3.3 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้เทคนิค KWL-Plus เพื่อนำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามมาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนต่อไปดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ประเมินคุณภาพเครื่องมือตั้งรายละเอียด ดังนี้

3.1 ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWL-Plus

จำนวน 3 แผน ด้วยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWL-Plus จำนวน 30 ข้อ ด้วยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ

3.3 ประเมินความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWL-Plus

3.4 ประเมินอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWL-Plus

3.5 ประเมินความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWL-Plus

3.6 ประเมินคุณภาพของแบบประเมินความสามารถในการทำแบบฝึกหัด เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบฝึกหัดหลังเรียน จำนวน 3 หน่วย ด้วยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL-Plus

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.4 แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ (IOC)

4.5 แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.6 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

5. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

5.1 ประชากร คือ

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขavnปรีชาอุทิศ) อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 4 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 138 คน

5.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขavnปรีชาอุทิศ) จังหวัดนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลากห้องเรียน

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติที่ (t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [5] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51-3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51-2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ขึ้นตามขั้นตอนการวิจัย โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Excel แสดงดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	(\bar{X})	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. แฉงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
2. เนื้อหาีความสอดคล้องกับประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความชัดเจนของเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
4. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
5. ความเหมาะสมด้านการจัดลำดับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
6. การจัดลำดับความยากง่ายมีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
7. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	0.00	มากที่สุด
8. แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์	4.67	0.58	มากที่สุด
โดยรวม	4.67	0.52	มากที่สุด

N=3

จากตารางที่ 2 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.52

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	(\bar{X})	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)	4.75	0.50	มากที่สุด
3. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยรวม	4.91	0.14	มากที่สุด

N=3

จากตารางที่ 3 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.91 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการประเมินคุณภาพมาศึกษาและวิเคราะห์ ซึ่งการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ และเครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2 หน้าหลัก

ภาพที่ 3 แบบทดสอบ

ภาพที่ 4 บทเรียน

ภาพที่ 5 แบบฝึกหัด

จากภาพที่ 2-5 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) หน้าหลัก 2) แบบทดสอบ 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ และ 4) แบบฝึกหัดโดยเทคนิค KWL-Plus เป็นการเรียนรู้โดยความสามารถจับใจความของบทเรียนได้สูงกว่าก่อนเรียน เรียกความคิดได้อย่างเป็นระบบ และเชื่อมโยงในแต่ละขั้นตอนช่วยให้พัฒนาความสามารถไปในทางที่ดีขึ้น

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยมีการทดสอบระหว่างเรียน และหลังการเรียนของนักเรียนจากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

ประสิทธิภาพ	คะแนนรายหน่วย	คะแนน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน (E1)		30	27.00	2.14	90.00
หน่วยที่ 1	10				
หน่วยที่ 2	10				
หน่วยที่ 3	10				
คะแนนสอบ หลังเรียน (E2)	30	30	25.37	3.69	84.56

N=30

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียนเท่ากับ 27.00 คิดเป็นร้อยละ 90.00 และค่าเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียนเท่ากับ 25.37 คิดเป็นร้อยละ 84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียนรู้อาจนำผลการเรียนรู้อาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์ และสรุปผลแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

การทดสอบ	จำนวน(ข้อ)	คะแนน	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	30	30	10.93	3.64	29	11.21	.00*
ทดสอบหลังเรียน	30	30	25.37	3.69			

N=30

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.64 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.69 โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 11.21 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์หลังจากจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้น แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา	4.53	0.57	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจด้านสื่อการเรียนออนไลน์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.43	0.82	มาก
โดยรวม	4.65	0.30	มากที่สุด

N=30

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการทำงานตามแบบแผนวิจัย The One Pretest-Posttest Design มาใช้ในการวิจัย โดยการศึกษา วิเคราะห์เนื้อหา หลักสูตร และรูปแบบการเรียนรู้อยู่โดยเทคนิค KWL-Plus จากนั้นทำการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ได้ถูกนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม ในด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ ก่อนนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) หน้าหลัก 2) แบบทดสอบ 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ และ 4) แบบฝึกหัด

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Excel มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 88.44/84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 ในที่นี้ จะเห็นได้ว่าค่าแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1) สูงกว่าค่าแบบทดสอบหลังเรียน (E2) เหตุผลเนื่องมาจากแบบฝึกหัดเรื่อง โปรแกรม Microsoft Excel ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลได้ด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ จึงเป็นเหตุผลที่นักเรียนได้คะแนนระหว่างเรียนจากแบบฝึกหัดสูงกว่าคะแนนหลังเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรรถพร ธนุเพชร [6] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel 2010 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 85/85 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยการทดสอบก่อนเรียน และหลังการเรียนรู้อัน ซึ่งนำผลการเรียนรู้อาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์ พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากนักเรียนสามารถเรียนรู้อันหลังในสิ่งที่ไม่เข้าใจได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ นักเรียนสามารถอ่าน และสรุปความหมายและประยุกต์ใช้กับความรู้เดิมที่มีตามหลักการการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL-Plus เป็นการเรียนรู้โดยความสามารถจับใจความของบทเรียนได้สูงกว่าก่อนเรียน เรียกความคิดได้อย่างเป็นระบบ และเชื่อมโยงในแต่ละขั้นตอนช่วยให้พัฒนาความสามารถไปในทางที่ดีขึ้น และต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามเพื่อแสวงหาคำตอบจากเรื่องที่เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรรถพร ธนุเพชร [6] พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่องการใช้งาน โปรแกรม Microsoft Excel 2010 ทั้ง 6 หน่วย มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีกระบวนการพัฒนาที่สมบูรณ์ตามขั้นตอน ใช้หลักการสร้างและเทคนิคการออกแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหา จุดมุ่งหมายของบทเรียน มีการกำหนดโครงสร้างของบทเรียนที่ชัดเจน

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลการศึกษาคความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์โดยใช้ด้วยเทคนิค KWL-Plus สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขานวนปริชาอุทิศ) พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนดังกล่าวอยู่ในระดับดีมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 ความคิดเห็นที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ความพึงพอใจด้านสื่อการเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 รองลงมา คือ ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 และด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และนักเรียนยังให้ความเห็นว่า การเรียนการสอน ในรูปแบบดังกล่าวสามารถทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับคอมพิวเตอร์ ส่งผลให้นักเรียนอยากเข้าไปเรียนรู้ และยังสามารถทบทวนบทเรียนในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจได้อีกได้ก่อนล่วงหน้า นักเรียนสามารถทบทวนและศึกษาบทเรียนได้ตลอดเวลา สนองต่อความต้องการการเรียนรู้ เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาไม่ได้จัดทำให้มีข้อความยาวๆ แต่จัดทำเป็นข้อความสั้นๆ มีภาพประกอบที่ชัดเจน จัดทำสีสันทที่สวยงาม สามารถดึงดูด และสร้างความสนใจให้กับนักเรียนได้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขาวนปรีชาอุทิศ) สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 90.00/84.56 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Excel ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWL-Plus ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. เพื่อให้การวิจัยครั้งต่อไปมีประสิทธิภาพ ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ไปต่อยอดการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWL-Plus เพื่อให้เกิดการรวบยอดความคิดสิ่งที่เรียนรู้โดยการเขียนออกมาเป็นแผนภูมิ ดังนั้น ครูผู้สอนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ถือเป็นสำคัญในการกระตุ้นความรู้เดิม หรือแนวคิดของนักเรียน ดังนั้น ครูจะต้องคอยช่วยเหลือโดยการกระตุ้นความคิดของนักเรียน

2. ควรศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะการคิดอื่นๆ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus การจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคอื่น

เอกสารอ้างอิง

- [1] เหงียน ถิ ฑู ฮ่า; และ สิรินาถ จงกลกลาง. (2561, พฤษภาคม-สิงหาคม). การศึกษาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดกาบบัง ประเทศเวียดนาม. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา) สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. 6(2): 15-23.
- [2] สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. (2544). *โครงการเรียนรู้ออนไลน์แห่ง สวทช. หลากหลายวิธีกับการใช้ ICT เพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] ทนตชัย เทียนทอง. (2556). *นวัตกรรมการเรียนและการสอนด้วยคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเตอร์คอปอเรชั่น.
- [4] มาเรียม นิลพันธุ์. (2555). *วิธีวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 7. นครปฐม: ศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [5] บุญชม ศรีสะอาด. (2553, กรกฎาคม). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 3(1): 22-25.
- [6] อรรถพร ธนพิเชฐ. (2558). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel 2010. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 10(2): 55-65.

**SWURES13-010 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม
Adobe Photoshop CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2
วัดเสนหา(สมัครพลผดุง)
THE DEVELOPMENT OF COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON ADOBE
PHOTOSHOP CS6 SUBJECT FOR MATTAYOMSUKSA 2 STUDENTS AT TESSABAN 2
WATSANAHA (SAMAKPOLPADUNG) SCHOOL**

**อรพินท์ คุณโคก^{1*} วินัย เฟิงภิญโญ²
Orapin Koonkok^{1*}, Winai Phengpinyo²**

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
¹Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

²Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

***Corresponding author, E-mail: 594145077@webmail.npru.ac.th**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครพลผดุง) 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครพลผดุง) จำนวน 28 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที (t-testdependent)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งความเหมาะสมในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.46) และความเหมาะสมในด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) 2) ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.74/82.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.14)

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรม Adobe Photoshop CS6

Abstract

The purpose of the research were to 1) Development of Computer-Assisted Instruction on Adobe Photoshop CS6subject for Mattayomsuksa 2 students at Tessaban 2 Watsanaha (Samakpolpadung) 2) Evaluate efficiency of Computer-Assisted Instruction. 3) Compare the learning achievement before and after learning with Computer-Assisted Instruction of students studying and 4) Study the satisfaction of student in towards Computer-Assisted Instruction. The sample group used in this research was 28 students for the student in Mattayomsuksa 2/1 with simple random sampling. The instruments include learning plan, Computer-Assisted Instruction, learning achievement test and satisfaction questionnaires. The research statistics used in data analysis were mean, standard deviation and t-test dependent.

The research findings showed that 1) Development and evaluation results Computer-Assisted Instruction through expert assessment 3 people, Is appropriate in the content at the highest level, ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.46) and appropriate in the technical media production at the highest level, ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) 2) The efficiency of the Computer-Assisted instruction was 82.74/82.26, which is meets the standard set of 80/80. 3) the academic achievement of students learned from Computer-Assisted Instruction were higher than the pre-test with the statistical significance of .05 level. 4) The students' satisfaction toward Computer-Assisted Instruction was at the high level. ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.14)

Keywords: Computer Assisted Instruction, Adobe Photoshop CS6

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต และมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับ และส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคม [1] การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนา และเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ และมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 [2] ซึ่งการเรียนการสอนในห้องเรียนนั้นมีเทคนิคการสอนมากมายที่เป็นประโยชน์กับผู้เรียนและผู้สอน ไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย อภิปราย สาธิต หรือวิธีการอื่น ๆ จึงทำให้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในลักษณะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป หรือที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

การประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นเพื่อนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ เช่น การเสนอแบบตัวต่อ (Intorail) แบบจำลองสถานการณ์ (Simlation) หรือแบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น การเสนอเนื้อหาเป็นการเสนอโดยตรงไปยังนักเรียนผ่านทางจอภาพ หรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนคือโปรแกรมหรือ Courseware ซึ่งปกติจะถูก

เก็บไว้ในแผ่นดิสก์ หรือหน่วยความจำของเครื่อง พร้อมทั้งจะเรียกใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ในบางครั้งผู้เรียนจะต้องโต้ตอบหรือตอบคำถามเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการพิมพ์ การตอบคำถามจะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ และจะเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับในการเรียนขั้นต่อไป กระบวนการเหล่านี้เป็นปฏิกริยาที่เกิดขึ้นระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ [3] ผู้เรียนจึงสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ตลอดเวลา บางครั้งผู้เรียนจะต้องโต้ตอบหรือตอบคำถามเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการพิมพ์ การตอบคำถามจะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ และจะเสนอแนะขั้นตอน หรือระดับในการเรียนขั้นต่อไป กระบวนการเหล่านี้เป็นปฏิกริยาที่เกิดขึ้นระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาพบว่าครูผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 มีเวลาการเรียนรู้มีอยู่อย่างจำกัด เนื้อหาในรายวิชามีมาก มีวันหยุดเทศกาลต่างๆ หรือทางโรงเรียนจัดกิจกรรมอื่นที่ทำให้กระทบต่อเวลาเรียน และเนื่องจากเนื้อหาในรายวิชาเป็นเรื่องเกี่ยวกับการตกแต่งรูปภาพ แต่ตัวนักเรียนส่วนใหญ่ขาดความเข้าใจในเรื่องการแก้ไขหรือตกแต่งรูปภาพ จึงไม่ทำให้มีการต่อยอดการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนรู้ของตัวเอง ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนการสอน และได้ฝึกกระบวนการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาประกอบในการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้รูปแบบการเรียนรู้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังสามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยากเรียนกับสิ่งที่แปลกใหม่ ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน ตลอดจนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ และตามความสามารถของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครพลผดุง)
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1.1 การสร้างและการหาคคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 การสร้างผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1.1.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย ในการสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6

1.1.2 กำหนดหัวข้อเรื่อง และวิเคราะห์เนื้อหา การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6

1.1.3 วางโครงเรื่อง และจัดลำดับเนื้อหาเป็นลักษณะบทเรียนโปรแกรมแบบตรงผลสมกับบทเรียน

โปรแกรมแบบสาขา โดยจัดลำดับเนื้อหา และเขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบนำเสนอเนื้อหาใหม่โดยเลือกใช้โปรแกรม Adobe Captivate 9 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การหาคคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

1.1.5 ทำการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไข มาทดลองกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ ตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดลองรายบุคคล (One – to – One - Testing) โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง

ขั้นที่ 2 การทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) หลังจากที่ได้แก้ไขจากการทดลอง ครั้งที่ 1 แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก จำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นที่ 3 การทดลองภาคสนามเป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ที่ได้แก้ไขปรับปรุงจากการทดลองใช้ทั้ง 2 ขั้นตอน ไปทดลองกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา(สมัครพลผดุง) จำนวน 20 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 นำผลการทดลอง มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.2 การสร้าง และการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1.2.1 วิเคราะห์หลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสร้างให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

1.2.2 สร้างแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุม วัดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนเนื้อหา เรื่อง การใช้งาน โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ตลอดจนประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้เกณฑ์ การพิจารณาลงความคิดเห็น โดยได้ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

1.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) โดยมีผลการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) มากกว่า 0.50 ทุกข้อ

1.2.5 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50-50% โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20-.80

1.2.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจัดบรรจุไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 การสร้าง และการหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1.3.1 ศึกษาข้อความที่แสดงถึงความพึงพอใจ และสร้างแบบสอบถาม จำนวน 14 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

1.3.2 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบ วิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) โดยผลการวิเคราะห์ได้ค่า IOC มากกว่า 0.50 ทุกข้อ

1.3.3 ปรับปรุงแบบสอบถามตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะ

1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในวันที่ 21-31 กรกฎาคม 2562 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการปรับปรุงแก้ไขตามลำดับมาดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) ในปีการศึกษา 1/2562 จำนวน 28 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนการสอนซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสอน ดังนี้

1.4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.4.2 ทดสอบก่อนเรียน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนจะดำเนินการสอนเพื่อตรวจสอบดูพฤติกรรมเบื้องต้นของผู้เรียนว่ามีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด และเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองมีความรู้ในเรื่องที่จะเรียนอยู่ในระดับใด

1.4.3 ชี้นำเข้าสู่บทเรียนเป็นการสร้างแรงจูงใจ สร้างความสนใจ ด้วยการพูดคุย ชักถาม และร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน โดยนำข่าวจากหนังสือพิมพ์หรือโทรทัศน์มาเป็นสื่อประกอบการสอน

1.4.4 ชี้นำจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวน 3 หน่วย

1.4.5 ชี้นำสรุปผลการเรียนรู้เป็นการสรุปความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในแต่ละเรื่องว่าผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

1.4.6 ทดสอบหลังเรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบ 3 หน่วยแล้วให้ผู้เรียนทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งบรรจุไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 หากคุณภาพของเครื่องมือโดยค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ/ข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยใช้สูตร IOC

2.2 วิเคราะห์ข้อสอบ ได้หาค่าความยากง่าย (P), หาค่าอำนาจจำแนก (r)

2.3 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้สูตร E1/E2

2.4 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบทดสอบหาค่า t-test (Dependent)

2.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมุทรพลมดุง)

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด

3.3 แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 3 เรื่อง รวม 30 ข้อ บรรจุไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมุทรพลมดุง) ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมุทรพลมดุง) จำนวน 1 ฉบับ มี 14 รายการ

4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

4.1 ประชากร คือ

ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมุทรพลมดุง) อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 74 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ

ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) อำเภอเมือง นครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 28 คน โดยวิธีการเลือกสุ่มอย่างง่ายโดยใช้วิธี จับฉลากห้องเรียน

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติที (t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [4] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51-3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51-2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นตามขั้นตอนการวิจัย โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา คอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 แสดงดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. การแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
6. การจัดลำดับตามความยากง่ายมีความเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
7. ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	มากที่สุด
9. แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
10. ความสอดคล้องแบบทดสอบก่อน/หลังเรียนกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.67	0.48	มากที่สุด

N=3

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)	4.40	0.51	มาก
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)	4.75	0.45	มากที่สุด
3. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)	4.50	0.84	มาก
4. ด้านวิดีโอ (VIDEO)	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยรวม	4.62	0.54	มากที่สุด

N=3

จากตารางที่ 2 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการประเมินคุณภาพมาศึกษา และวิเคราะห์ซึ่งการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 1-4



ภาพที่ 1 หน้าแรก



ภาพที่ 2 แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน



ภาพที่ 3 เมนูหลัก



ภาพที่ 4 บทเรียน

จากภาพที่ 1-4 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) หน้าแรก 2) แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน 3) เมนูหลัก และ 4) บทเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้มีการสรุปเนื้อหาเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายในเรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 รวมทั้งมีการแสดงรูปภาพตัวอย่าง และวิดีโอการสอนเพื่อให้ความรู้เพิ่มเติม อีกทั้งยังมีเสียงดนตรีประกอบไม่ให้อบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าเบื่อจนเกินไปและมีการสร้างปุ่มเครื่องมือที่ง่ายต่อการใช้งาน

2. ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีการทดสอบระหว่างเรียน และหลังการเรียนของผู้เรียน จากนั้นนำผลการเรียนรู้อาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพ	คะแนน รายหน่วย	คะแนน รวม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน (E1)					
หน่วยที่ 1	10	30	24.82	2.45	82.74
หน่วยที่ 2	10				
หน่วยที่ 3	10				
คะแนนสอบหลังเรียน (E2)	30	30	24.71	3.99	82.26

N=28

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียนเท่ากับ 24.82 คิดเป็นร้อยละ 82.74 และค่าเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.71 คิดเป็นร้อยละ 82.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น โดยมีการทดสอบก่อนเรียน และหลังการเรียนรู้อาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์ และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบ	จำนวน(ข้อ)	คะแนน	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	30	30	15.29	3.63	27	12.91	.00*
ทดสอบหลังเรียน	30	30	24.68	3.99			

N=28

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.63 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.99 โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 12.91 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังจากจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้น แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา	4.32	0.81	มาก
2. ความพึงพอใจด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.36	0.78	มาก
3. ความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.54	0.67	มากที่สุด
โดยรวม	4.38	0.77	มาก

N=28

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการทำงานมาใช้ในการวิจัยโดยการศึกษาวเคราะห์เนื้อหา หลักสูตรจากนั้นทำการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในกิจกรรมการเรียนรู้นั้นได้มีการออกแบบไว้ ดังนี้ มีการยกตัวอย่างรูปภาพขึ้นมาให้ผู้เรียนได้ดูเป็นตัวอย่าง จากนั้นได้มีการอธิบายว่าผู้เรียนต้องสร้างผลงานออกมาเป็นแบบใดพร้อมกับระบุเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับทราบ และได้มีการกำหนดเวลาให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนปฏิบัติตามกิจกรรมที่ได้มอบหมายให้ และมีการประเมินชิ้นงานตามเกณฑ์ที่ได้มีการกำหนดไว้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ถูกนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความถูกต้อง และความเหมาะสม ในด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทดสอบระหว่างเรียน และหลังการเรียนของผู้เรียน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.74/82.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการพัฒนาตามกระบวนการของวิจัย ทำให้การจัดทำเนื้อหาครบถ้วนตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้ทำการตั้งไว้ และมีการเรียงเรียงที่ต่อเนื่องกันตามลำดับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการออกแบบที่สามารถใช้งานได้ง่ายไม่ยุ่งยาก สวยงาม เหมาะกับวัยของผู้เรียน แบบทดสอบสามารถเข้าทำได้ง่าย และแบบทดสอบก็มีการออกแบบให้ตรงกับเนื้อเรื่องที่สอนไม่ยากไป และไม่ยากจนเกินไป มีการใส่เสียงเพื่อเป็นการสร้างความสนใจ รวมทั้ง วิดีโอ ที่เป็นการให้ความรู้เพิ่มเติมแก่ตัวผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรพล จรรย์สุนทร และวิมาน ใจดี [5] ได้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง Microsoft word เบื้องต้น สำหรับจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าประสิทธิภาพ 80.67/82.83 โดยเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทดสอบก่อนเรียน และหลังการเรียน ซึ่งนำผลการเรียนรู้อาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์ พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาของแต่ละหน่วยได้ด้วยตนเอง ซึ่งในแต่ละหน่วยจะมีเนื้อหาที่สรุปเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ

รวมทั้งยังมีภาพตัวอย่าง และวิดีโอให้ความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียน และยังมีแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้หลังจากที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ที่ผู้เรียนสามารถฝึกฝนทบทวนเพื่อให้เกิดความชำนาญในเรื่องนั้นๆ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ได้ทั้งออนไลน์ และออฟไลน์ ทำให้มีความสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมิตรธิดา อื้อเพชรพงษ์บรรพต วงศ์ทองเจริญ กมลชนก หอมเนียมเบญจา คำจันทร์ และพลอยไพลิน ใจเงิน [6] ได้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระครูพิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้งานโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระครูพิทยาคมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้น พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 รองลงมาคือ ความพึงพอใจด้านสื่อการเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 และด้านรูปแบบของเนื้อหาของวิชามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหามีการใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายไม่ยากจนเกินไป ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ มีการใช้แบบทดสอบที่ไม่ยากหรือง่ายจนมากนัก สิ้น รวมทั้งเสียงและวิดีโอที่เร้าใจความสนใจของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรารัตน์ แก้วไพรินทร์ และลาวัญญ์ ดุลยชาติ [7] ได้มีการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียตามกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ด้วยโปรแกรมสแครชสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย 4 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ดังนั้นเทคนิควิธีการเรียนการสอนแบบ Active Learning เหมาะสมและสามารถนำไปปรับปรุงหลักสูตรต่อไปได้

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประสิทธิภาพเท่ากับ 82.74/82.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง ให้กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ซึ่งสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น มีความน่าสนใจ ให้สามารถนำไปใช้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเมินความพึงพอใจระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนอื่นๆ เพื่อดูความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครู บุคลากรทางการศึกษาสามารถนำแนวคิดและกิจกรรมมาประยุกต์เพื่อพัฒนาผู้เรียนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา รวมทั้งสามารถนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [2] *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. (2562). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] ศิริชัย สงวนแก้ว. (2534). แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. *วารสาร Computer review*. 8(78): 173-176.
- [4] บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 3(1): 22-25.
- [5] พิชรพล จรรย์สุนทร; และ วิมาน ใจดี. (2561). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครซอฟต์เวิร์ดเบื้องต้นสำหรับจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 4*. หน้า 801-809.
- [6] มิตรธิตาล อ้อเพชรพงษ์; บรรพต วงศ์ทองเจริญ; กมลชนก หอมเนียม; เบญจา คำจันทร์; และ พลอยไพลิน ใจเงิน. (2561). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระครูพิทยาาคม. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 2*. หน้า 37-42.
- [7] จิรารัตน์ แผ้วไพรินทร์; และ ลาวัดณ์ ดุลยชาติ. (2560). การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียตาม กระบวนเรียนรู้แบบ MIAP เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ด้วยโปรแกรมสแคชสำหรับนักเรียนชั้น. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 3 (NCTIM 2017)*. หน้า 1-7.

**SWURES13-011 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้
ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา
(สมัครพลผดุง) ในรายวิชาคอมพิวเตอร์**

**THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION USING SELF-DIRECTED
LEARNING FOR IN COMPUTER SUBJECT GRADE 5, TESSABAN 2 WATSANAHA
(SAMAKPOLPADUNG) SCHOOL**

สุภาภรณ์ ช่างเขียว^{1*} วินัย เฟ็งภิญโญ²
Supaporn Changkhiwa^{1}, Winai Phengpinyo²*

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
¹Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

²Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

***Corresponding author, E-mail: supapornchangkhiwa2541@gmail.com**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครพลผดุง) 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บตามเกณฑ์ 80/80 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครพลผดุง) จำนวน 23 คน โดยวิธีการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที (t-test Dependent)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีความเหมาะสมในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.52) และความเหมาะสมในด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.32) 2) ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 84.31/82.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 4) ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.07)

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ การเรียนรู้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์

Abstract

The purpose of this research were to 1) develop of web-based instruction using self-directed learning for in computer subject grade 5, Tessaban 2 Watsanaha (Samakpolpadung) school. 2) Evaluate efficiency of web-based instruction, based on 80/80 criteria. 3) compare the learning achievement before and after learning with web-based instruction and 4) Study the satisfaction of students towards web-based instruction. The samples used in research was grade 5 tessaban 2 watsanaha (samakpolpadung, 23 students, using simple random samples. The research instruments were learning management plan, web-based instruction, pre-test and post-test. The research statistics used in data analysis mean, standard deviation, t-test dependent.

The research findings showed that 1) develop of web-based instruction using self-directed through expert assessment 3 people, is appropriate in the content at the highest level, ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.52) and appropriate in the technical media production at the highest level, ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.32). 2) The efficiency of the Self-directed Learning was 84.31/82.61, which is meets the standard set of 80/80. 3) The academic achievement of students learned from Self-directed Learning. were higher than the pre-test with the statistical significance of .05 level. 4) The students' satisfaction toward Self-directed Learning was at the highest level. ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.07)

Keywords: Computer Lessons Through the Web, Self-Directed Learning, Computer

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งถือว่าเป็นยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ เกิดการเปลี่ยนแปลงของโลกในหลายๆ ด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ และสังคมอันนำไปสู่การปรับตัวเพื่อให้เกิดความสามารถในการแข่งขันท่ามกลางกระแสโลกาภิวัตน์ ทุกประเทศทั่วโลกกำลังมุ่งสู่กระแสใหม่ของการเปลี่ยนแปลงที่เรียกว่า สังคมความรู้ (Knowledge Society) ดังนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นเครื่องมือที่สามารถนำประโยชน์มาสู่วงการศึกษได้อย่างเหมาะสม หากรู้จักใช้ให้เป็นประโยชน์ และคุ้มค่าต่อการลงทุน เมื่อกล่าวถึงเทคโนโลยีสารสนเทศอุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงอย่างหนึ่ง ที่นับว่ามีบทบาทอย่างยิ่ง ได้แก่ “คอมพิวเตอร์” (Computer) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในทุกวงการ โดยเฉพาะวงการศึกษานำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ไม่ว่าจะเป็นในด้านการบริหาร การบริการและการเรียนการสอน เป็นต้น [1]

ในปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะรัฐบาลได้ส่งเสริมสนับสนุนการผลิต และพัฒนาแบบเรียน สื่อ และเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยให้มีการแข่งขันอย่างเสรี และพัฒนาบุคลากรผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีสิทธิ์ได้รับการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาด้วยตนเองตลอดชีวิต (Life Long Learning) เช่น เทคโนโลยีมัลติมีเดีย เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารข้อมูลทำให้สามารถผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ และเผยแพร่บทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะความสามารถในการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ นั้นประสิทธิภาพค่อนข้างสูง อีกทั้งมีความสะดวกสบายในการใช้งาน เพราะในปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ ก็สามารถเผยแพร่ให้มาอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เครื่องมือในการสร้างเว็บไซต์มาพัฒนา และปรับปรุง ทำให้เกิดเป็นรูปแบบของบทเรียนผ่านเครือข่าย และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ได้กลายเป็นสังคมการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งสามารถเข้าใช้งานจากที่ไหนก็ได้ไม่ได้จำกัดอยู่แต่เฉพาะในห้องเรียนอย่างสมัยก่อน การเรียนการสอน

ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นก็มีมากมายหลายรูปแบบ เช่น การเรียนการศึกษาผ่านเว็บไซต์ (Web-Based Education) การนำเสนอ 멀티มีเดียผ่านเว็บไซต์ (Web-Based Multimedia Presentation) การเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ (WBI) เป็นต้น การใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของสื่อออนไลน์นั้น ผู้ออกแบบสามารถลำดับความสำคัญของเนื้อหาที่จะต้องทำความเข้าใจก่อนเรียนในบทเรียนอื่นๆ อีกทั้งสื่อการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ก็จะเพิ่มพูนทักษะในการใช้งานเทคโนโลยี และเนื้อหาที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นก็สามารถปรับปรุงได้ตลอดเวลา เพื่อให้นักศึกษาได้มีความสามารถที่เพิ่มขึ้น และสามารถเรียนรู้ก้าวหน้าทันในโลกยุคสังคมออนไลน์ [2]

หลักการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องศึกษาเรียนรู้เป็นรายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งในด้านความสามารถในการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ เจตคติ ฯลฯ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความสามารถในการเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และสื่อที่เอื้อต่อการเรียนรู้รายบุคคล รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเอาประสบการณ์ของตนเองมาใช้ในการเรียนรู้ด้วย [3]

จากการศึกษาปัญหาการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่า ผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบบรรยายเป็นหลัก พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่ไม่ให้ความสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน ผู้เรียนเรียนในชั่วโมงเรียนนั้น เวลาเรียนยังไม่เพียงพอต่อเนื้อหาที่เรียน และมีนักเรียนบางคนที่ยังไม่ทันที่ครูผู้สอนกำลังสอน ทำให้ผลการเรียนไม่มีประสิทธิภาพ และได้ผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับน้อย ผู้วิจัยจึงจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง และนำความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนไปเพิ่มเติมในรายวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ และยังสามารถนำบทเรียนไปเรียนรู้ทบทวนด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องมีครูผู้สอนคอยสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แบบใหม่ที่ต่างจากการเรียนรู้แบบเดิม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง)
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Word สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องโปรแกรม Microsoft Word
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการทำงานตามทฤษฎีของ ADDIE Approach [4] ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1.1.1 ศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์หลักสูตรในรายวิชาคอมพิวเตอร์ จากแผนการสอนของโรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) เอกสาร ตำราต่างๆ ครูผู้สอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา รวมถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

1.1.2 วิเคราะห์การสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนแสดง

ความคิดเห็นหรืออภิปราย และให้คำแนะนำให้มีการร่วมมือกันในการวางแผนที่จะศึกษาค้นคว้าในเรื่องต่าง ๆ และให้ความช่วยเหลือในการศึกษาของนักเรียนแต่ละคน จัดหาและเสนอแนะแหล่งความรู้

1.2 ชั้นการออกแบบ (Design)

1.2.1 คัดเลือกเนื้อหาที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรม Microsoft Word สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยประเมินความถูกต้องในด้านเนื้อหาของบทเรียน และประเมินคุณภาพในด้านแบบทดสอบ โดยประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ ซึ่งมีค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์อยู่ระหว่าง 0.66-1.00

1.2.3 ออกแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Word โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองในการเรียนการสอน ด้วยการให้ผู้เรียนนั้นเริ่มคิดวิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

1.2.4 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่องโปรแกรม Microsoft Word สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยทำการออกแบบผังงาน (Flowchart) และจัดทำแผนโครงเรื่อง (Storyboard) ซึ่งภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ประกอบด้วย เนื้อหา 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การทำงานแถบเครื่องมือจากโปรแกรม Microsoft Word 2) การสร้างการดอวยพร จากโปรแกรม Microsoft Word 3) การสร้าง Mind Map จากโปรแกรม Microsoft Word

1.3 ชั้นพัฒนาบทเรียน (Development)

1.3.1 เตรียมการ เตรียมเนื้อหา ภาพนิ่ง และเสียงดนตรีบรรเลงใช้ประกอบบทเรียน

1.3.2 นำรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์มาพัฒนาด้วยโปรแกรม Captivate 9 เพื่อสร้างบทเรียนในคอมพิวเตอร์ โดยจำแนกบทเรียนออกเป็นหน่วย 3 หน่วยละ 2 ชั่วโมง เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้

1.3.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ที่ได้ทำการพัฒนานำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บในด้านเทคนิคการผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

1.3.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และติดตั้งบนระบบอินเทอร์เน็ตผ่าน Google Classroom เพื่อแสดงผลจริง

1.3.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไปทดลองใช้กับกลุ่มย่อย ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจริง แต่มีลักษณะเทียบเคียงกับกลุ่มเป้าหมายจริง แล้วสอบถามความคิดเห็น และนำผลที่ได้ไปแก้ไขปรับปรุงบทเรียน

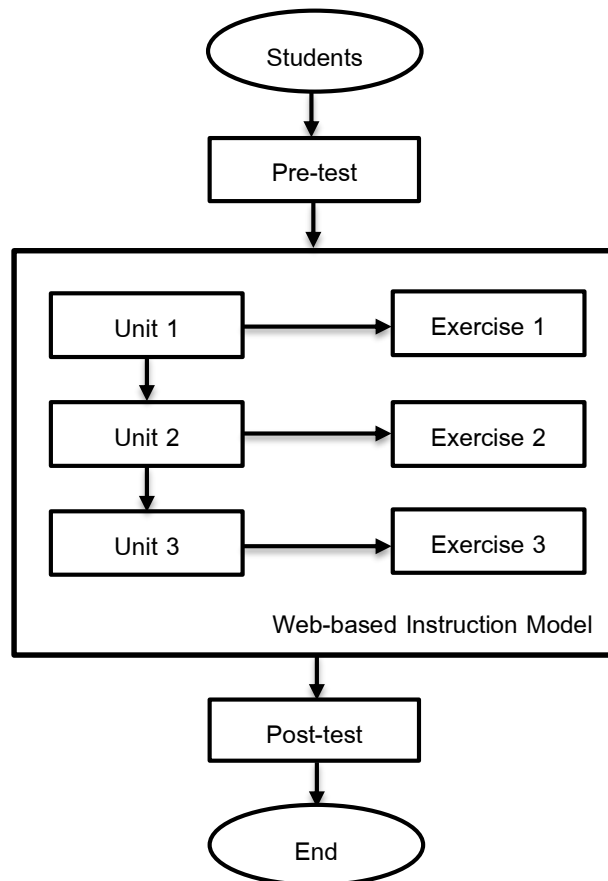
1.4 ชั้นการนำไปใช้ (Implementation)

1.4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.4.1.1 ปฐมนิเทศผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน ชี้แจง และนำวิธีการใช้บทเรียน และเนื้อหาบางส่วนให้กับผู้เรียนได้ทราบก่อนที่จะใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ตามขั้นตอน

1.4.1.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 30 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

1.4.1.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และสร้างชิ้นงานผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ซึ่งใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนคิดและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จะทำการศึกษาบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บให้ครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ภายใน 6 สัปดาห์ และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) จำนวน 30 ข้อ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดง Flow Chart โมเดลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บในรายวิชาคอมพิวเตอร์

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

ประเมินผลที่ได้จากการดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายโดย จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการวิจัยไปวิเคราะห์ประเมินผลโดยใช้สถิติ ดังนี้

1.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลคะแนน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

1.5.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบ ได้แก่ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ และค่าความเชื่อมั่น

1.5.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1.5.4 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

1.5.5 การหาความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ
- 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
- 2.4 แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ (IOC)
- 2.5 แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- 2.6 แบบสอบถามความพึงพอใจ

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

3.1 ประชากร คือ

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) อำเภอเมือง นครปฐม จังหวัดนครปฐม ซึ่งลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 105 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) จังหวัด นครปฐม ซึ่งลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 23 คน โดยวิธีการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลากห้องเรียน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติที่ (t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [5]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 - 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 - 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 - 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 - 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 - 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บขึ้นตามขั้นตอนการวิจัย โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินคุณภาพสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Word แสดงดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	(\bar{X})	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหา	4.67	0.48	มากที่สุด
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.48	0.15	มาก
โดยรวม	4.57	0.23	มากที่สุด

N=3

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Word ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

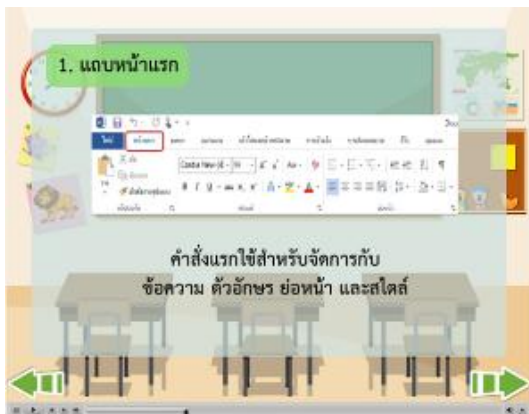
ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการประเมินคุณภาพมาศึกษา และวิเคราะห์ ซึ่งการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ และเครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2 หน้าหลัก



ภาพที่ 3 แบบทดสอบ



ภาพที่ 4 บทเรียนคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 5 แบบฝึกหัด

จากภาพที่ 2 - 5 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) หน้าหลัก 2) แบบทดสอบ 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ และ 4) แบบฝึกหัด

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บโดยการหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

ประสิทธิภาพ	จำนวน (ข้อ)	คะแนน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน (E1)		30	19.39	1.88	84.31
-หน่วยที่ 1	10				
-หน่วยที่ 2	10				
-หน่วยที่ 3	10				
คะแนนสอบหลังเรียน (E2)	30	30	19.00	2.33	82.61

N=3

จากตารางที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) เท่ากับ 84.31/82.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Word สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

การทดสอบ	จำนวน (ข้อ)	คะแนน	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	30	30	10.50	1.27			
ทดสอบหลังเรียน	30	30	19.00	2.33	22	19.70	.00*

N=23

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Word สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

4. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บหลังจากจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้น แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านความพึงพอใจด้านรูปแบบของสื่อการเรียนออนไลน์	4.55	0.10	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาวิชา	4.53	0.08	มากที่สุด
3. ความพึงพอใจด้านการประเมินผลการเรียน	4.57	0.07	มากที่สุด
โดยรวม	4.55	0.02	มากที่สุด

N=23

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.02

อภิปรายผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Word มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบบทเรียนอย่างเป็นระบบ โดยใช้แนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ของชนาธิป เกรียงไกรภภา และวินัย เฟิงภิญโญ [6] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความเหมาะสมด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.16) และความเหมาะสมด้านเทคนิคโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.98$, S.D. = 0.04) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดทำเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และออกแบบบทเรียนตามหลักการของ ADDIE Model

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Word ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E1/E2) เท่ากับ 84.31/82.61 ซึ่งสูงกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บอย่างเป็นขั้นตอน คือ การวางแผน การออกแบบบทเรียนการสร้างบทเรียน และการประเมินและแก้ไขบทเรียน จากนั้นจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีการพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ความชัดเจน ในการอธิบายเนื้อหา ความถูกต้องของภาพที่ใช้ ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้ ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย และด้านเทคนิคการผลิตสื่อก็จะพิจารณาด้านการนำเสนอมีเดียเดียว การปฏิสัมพันธ์ และโครงสร้างบทเรียน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อการทบทวนมีเนื้อหาที่เกะกะรัดชัดเจน เข้าใจง่าย ประกอบการใช้เทคนิคในการสร้างสื่อเพื่อให้ออกมาน่าสนใจและสะดวกในการใช้งาน จึงช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และความสนใจในการเรียนทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของสภาพร กาญจนะ และอุบลรัตน์ ศิริสุขโภคา [7] การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อินเทอร์เน็ต ร่วมกับการเรียนแบบซีปปา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 82.52/85.27 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเนื้อหาในบทเรียนตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีวิดีโอความรู้เกี่ยวกับ เรื่อง อินเทอร์เน็ต เพื่อที่จะให้นักเรียนสามารถศึกษาได้นอกเหนือจากเนื้อหาที่มีอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรม Microsoft Word สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมทั้งผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงก่อนที่จะนำไปใช้จริง และมีแบบทดสอบที่สามารถใช้ทดสอบกับผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ และวัดได้จริงไม่ว่าจะเป็นก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ส่งผลให้บทเรียนเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และสามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ตลอดจนนักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างอิสระ

เรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของอัจจิมา บำรุงนา [8] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการสอนผ่านเว็บด้วยการเรียนรู้แบบนำตนเอง วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การสอนผ่านเว็บด้วยการเรียนรู้แบบนำตนเอง วิชาคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.40 และมีค่า S.D. เท่ากับ 1.61 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.17 และมีค่า S.D. เท่ากับ 1.11 มีค่า t-test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 17.60 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ โดยสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ หลังจากจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้นพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07 ความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านความพึงพอใจด้านรูปแบบของสื่อการเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 รองลงมาคือ ความพึงพอใจด้านเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 และความพึงพอใจด้านการประเมินผลการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาไม่ได้จัดทำให้มีข้อความยาวๆ แต่จัดทำเป็นข้อความสั้นๆ มีภาพประกอบที่ชัดเจน จัดทำสีสันทที่สวยงาม สามารถดึงดูดและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนได้ นอกจากนี้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการศึกษาบทเรียน สามารถนำไปถ่ายทอดและต่อยอดความรู้ในรายวิชาได้ และยังสามารถนำกลับไปทบทวนหรือเรียนรู้เพิ่มเติมได้ทุกที่ทุกเวลา

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อย่างตนเองร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา และ 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) หน้าหลัก 2) แบบทดสอบ 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ และ 4) แบบฝึกหัด ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บมีประสิทธิภาพ 84.31/82.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรมีการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นอื่น ๆ หรือนำไปใช้ในชั้นเรียนมากขึ้น
2. การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนจะต้องเตรียมขั้นตอนของการสอนเป็นอย่างดี รวมทั้งเตรียมตัวในการแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในสถานการณ์ต่างๆ ไว้ล่วงหน้าแล้ว

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากผลการวิจัยพบว่าการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ก่อนเรียนผู้สอนควรมีการแนะนำให้ผู้เรียนถึงวิธีการใช้บทเรียนเพราะผู้เรียนบางคนอาจไม่คุ้นเคยเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ
2. จากผลการวิจัยพบว่าการใช้กิจกรรมในรูปแบบของการแข่งขัน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากที่จะเรียนรู้ และค้นหาด้วยตัวเอง

3. จากผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ และมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียน จึงควรส่งเสริมให้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บในรายวิชาอื่นๆ เพื่อที่นักเรียนสามารถที่จะนำไปศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ไพรัช รัชชพงษ์; และคณะ. (2541). *เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- [2] ธนพงศ์ จันทร์สุข. (2557). *การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ตัวแปรและค่าคงที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [3] วัฒนาพร กระจับทุกข์. (2545). *เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544*. กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.
- [4] M. Robert Branch. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer. New York: USA.
- [5] บุญชม ศรีสะอาด. (2535, กรกฎาคม). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 3(1): 22-25.
- [6] ชนาธิป เกรียงไกรภภา; และวินัย เฟ็งภิญโญ. (2562). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5*. หน้า 1266-1272.
- [7] สถาพร กาญจนะ; และ อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา. (2562). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อินเทอร์เน็ต ร่วมกับการเรียนแบบซิปปา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5*. หน้า 1212-1217.
- [8] อัจจิมา บำรุงนา. (2557). *การพัฒนาการสอนผ่านเว็บด้วยการเรียนรู้แบบนำตนเอง วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

**SWURES13-012 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม
ในรายวิชา คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 2
วัดเสนหา (สมัครพลผดุง)**

**THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION BASED ON
CONSTRUCTIVIST THEORY IN COMPUTER SUBJECT FOR GRADE 4 TESSABAN 2
WATSANHA (SAMAKPOLPADUNG) SCHOOL**

อหุวรรณ บุษยเสถียร^{1*} วินัย เฟิงภิญโญ²
Anuwat Boonsatian^{1*}, Winai Phengpinyo²

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

¹Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

²Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

***Corresponding author, E-mail: anuwat15874@gmail.com**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม
ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครพลผดุง)
2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียในรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น
3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย
ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา
(สมัครพลผดุง) จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ใน
การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที (t-test Dependent)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม
โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งความเหมาะสมในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.33)
และความเหมาะสมในด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) 2) ผลการหา
ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 83.88/82.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
ไว้ คือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคะแนน
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 4) ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.10)

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คอนสตรัคติวิซึ่ม คอมพิวเตอร์

Abstract

The purpose of this research were to 1) develop of computer multimedia instruction based on constructivist theory in computer subject for grade 4 tessaban 2 watsanaha (samakpolpadung) school. 2) find the effectiveness of computer multimedia instruction in computer subject at developer. 3) compare learning achievement result before and after studying of computer multimedia instruction in computer subject at developer. 4) inquire the satisfaction of the students in towards computer multimedia instruction. The sample group in this research was grade 8 Tessaban 4 School (Chaowanaprechauthit), 30 students, by using purposive sampling. The research instruments were computer multimedia instruction, learning management plan achievement of learning and questionnaire. The research statistics percent mean, standard deviation, t-test dependent.

The research findings showed that 1) computer multimedia instruction base on constructivist theory through expert assessment 3 people, Is appropriate in the content at the highest level, ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.33) and appropriate in the technical media production at the highest level, ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) 2) The efficiency of the computer multimedia instruction was 83.88/82.11, which was higher then the standard criteria of 80/80. 3) the academic achievement of students learned from computer multimedia instruction ware higher than the pre-test with the statistical significance of .05 level. 4) The students' satisfaction toward computer multimedia instruction was at the higher level. ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.10)

Keywords: Electronic Learning (Multimedia), Constructivism, Computer

บทนำ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สังคมโลกในศตวรรษที่ 21 มีความแตกต่างจากในอดีตมาก มีการเคลื่อนย้ายผู้คน สื่อเทคโนโลยี และทรัพยากรต่างๆ จากทั่วทุกมุมโลกอย่างรวดเร็ว และสะดวก มีความเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจ สังคม การเมืองการปกครองระหว่างภูมิภาค ประเทศ สังคม และชุมชน มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงของความรู้และข้อมูลข่าวสารตลอดเวลาอย่างเป็นพลวัต Whitehead (1931) อธิบายว่า ในอดีตช่วงอายุของคนคนหนึ่งอาจมีเรื่องราวการเปลี่ยนแปลงให้พบเห็นน้อย ต่างจากในปัจจุบัน ที่ในช่วงอายุคนคนหนึ่งมีเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคมเกิดขึ้นมากมาย วิถีชีวิต และการทำงานในศตวรรษที่ 21 มีความแตกต่างจากอดีต มีความเปิดกว้าง ยอมรับ และให้ความสำคัญกับข้อมูลความรู้ และข่าวสารที่หลากหลาย การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้คนในศตวรรษนี้จึงไม่สามารถใช้ความรู้ และทักษะบางอย่างในอดีตมาแก้ปัญหาในปัจจุบันได้ดี การจัดการศึกษา และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงไม่ใช่กระบวนการถ่ายทอดความรู้ แต่คือการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับผู้คน การจัดการศึกษาและการเรียนรู้ควรมีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาคนในฐานะพลเมืองให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย และจิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตอย่างสมดุล มีทักษะจำเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข มีภาวะผู้นำ การเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยเน้นการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมแรงบันดาลใจให้มีชีวิตอยู่อย่างมีความหมาย การเรียนรู้เพื่อบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการรังสรรค์สิ่งใหม่ๆ การเรียนรู้เพื่อปลูกฝังจิตสาธารณะ ยึดประโยชน์ส่วนรวม และการเรียนรู้เพื่อการนำไปปฏิบัติ มุ่งสร้างการทำงานให้เกิดผลสัมฤทธิ์เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ พึ่งพาตนเองได้ และดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข ทั้งนี้หลักสูตร และวิธีการ

จัดการศึกษา และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ควรจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มิใช่ การจดจำเนื้อหาวิชา เน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง และลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิด ประสบการณ์ตรง และต่อยอดความรู้นั้นได้ด้วยตนเอง ผู้สอนต้องสามารถสร้าง และออกแบบสภาพแวดล้อมใน การเรียนรู้ที่มีบรรยากาศเกื้อหนุน และเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย การเชื่อมโยงความรู้หรือแลกเปลี่ยน ความรู้กับชุมชน และสังคมโดยรวม จัดการเรียนรู้ผ่านบริบทความเป็นจริง และการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าถึง สื่อเทคโนโลยี เครื่องมือ และแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณภาพ [1]

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ การเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียช่วยให้เกิดการแก้ปัญหาขณะเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี เนื่องจากมัลติมีเดียสามารถรวบรวมสารแต่ละชนิดที่มีคุณภาพเช่นเสียง และภาพจาก วิกิตำนาช่วยให้เกิดการเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้นสามารถควบคุมขบวนการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ จะเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ชัยยศ เรืองสุวรรณ [2] กล่าวว่ามัลติมีเดียสามารถมีปฏิสัมพันธ์มีการโต้ตอบ (Interactive) กับผู้เรียนได้ทันทีสะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้ง และแต่ละปัญหา รวมทั้ง การใช้คอมพิวเตอร์ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านระบบเครือข่ายผลการเรียน สามารถบันทึกเก็บไว้ และเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานได้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนที่สามารถ สร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับผู้เรียนให้สนใจบทเรียนได้เป็นอย่างดี และกระตุ้นการรับรู้ในทุกๆ ด้านรวมทั้ง ยังตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลนอกจากสื่อ และเทคโนโลยีจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วรูปแบบ การเรียนการสอนก็เป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจัดได้ว่าเป็นการนำ นวัตกรรมมาใช้สื่อการสอนแบบประสมที่อาศัยการจัดระบบการดำเนินการมาบูรณาการสื่อประเภทต่างๆ การนำ เทคโนโลยีการศึกษามาใช้สำหรับการสร้างสื่อการสอนที่สนับสนุนทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม โดยสร้างขึ้นในรูปแบบ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น มีจุดมุ่งหมายของเนื้อหาที่ชัดเจนมีการออกแบบ และเตรียมงาน หรือปัญหาที่เป็นสภาพการณ์ใกล้เคียงความจริงมีวิธีการนำเสนอปัญหา หรือแนวคิดในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อให้ ผู้เรียนได้รับรู้ และมองเห็นปัญหาได้ในหลายมุมมีการจัดกิจกรรม และโอกาสให้ผู้เรียนได้มีบทบาทมีส่วนร่วม และได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน และมีการประเมินความรู้ความเข้าใจ และความต่อเนื่องระหว่างความรู้อุบัติกับความรู้ใหม่ของผู้เรียนตลอดเวลาที่เรียนโดยการเรียนรู้จากบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอนสตรัคติวิซึมเป็นแนวคิดที่เน้นความสำคัญของตัวผู้เรียน ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (Student-Centered Learning) โดย Constructivism อธิบายถึงการเรียนรู้ว่าเป็นกระบวนการภายในตัวบุคคล ซึ่งพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องบทเรียน หรือประสบการณ์ที่ศึกษาขึ้นด้วยตัวเองมากกว่าที่จะรับความเข้าใจ ที่สำเร็จรูปจากการสอน หรือการถ่ายทอดจากผู้อื่น และบุคคลจะเกิดการเรียนรู้ใหม่ได้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ของผู้เรียน และจะเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นถ้ามีบรรยากาศของการทำงาน และปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียน และได้ เห็นปัญหาในลักษณะรูปธรรมตามสถานการณ์จริง กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการ สร้างมากกว่าการรับความรู้ ดังนั้น เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนจะสนับสนุนการสร้างมากกว่า ความพยายามในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้น กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมจะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่ อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคล และเชื่อว่าสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง [3]

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้สอน พบว่าพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนที่ไม่ให้ความสนใจการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ของผู้สอนนักเรียนบางคนพูดคุย และเล่นในระหว่างเรียนนักเรียนบางคนมีผลการเรียนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ทำให้ผลการเรียนนั้นไม่มีประสิทธิภาพ และได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยลง นอกจากนี้ โรงเรียนได้มีการจัด กิจกรรมเป็นค่อนข้างมากทำให้เวลาเรียนมีไม่เพียงพอทำให้มีผลกระทบบต่อเวลาเรียน จากความเป็นมา และปัญหา ดังกล่าว ดังนั้น เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนการสอน และได้ฝึกกระบวนการทำงานแบบกลุ่ม

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคคอนสตรัคติวิซึ่ม ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้ามาประกอบในการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จะช่วยให้ผู้เรียนมีความทรงจำที่ดีขึ้นในสิ่งที่เรียน รวมทั้งช่วยสนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ให้มีความน่าสนใจในการสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ของนักเรียน นักเรียนเป็นผู้ที่สร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่างกันโดยอาศัยประสบการณ์ ความรู้เดิมที่มีอยู่ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และนำมาแก้ปัญหาโดยการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มภายในห้อง นักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีความชอบ ความสนใจในด้านต่าง ๆ ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน จึงได้จัดการสอนโดยใช้ความรู้เดิมของนักเรียนบวกกับความสนใจของนักเรียนทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะเรียน และกระตือรือร้นที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น จะทำให้ผลการเรียนดีขึ้นตามไปด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้ขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง)
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

1.1 ประชากร คือ

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน เทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม จำนวน 3 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 90 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครพลผดุง) อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัด จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือและการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคคอนสตรัคติวิซึ่มใช้ระยะเวลาในการทดลอง จำนวน 6 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1.1 ศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคคอนสตรัคติวิซึ่มหาความรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบประเมินคุณภาพการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งผลการหาคุณภาพพบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.55)

2.1.3 ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีเนื้อหาในการเรียนรู้ของผู้เรียนจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์หลักสูตรในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เอกสาร ตำราต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและแผนการสอน

2.2.2 กำหนดขั้นตอน องค์ประกอบ รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.2.3 กำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ แผนการเรียนรู้ ผังบทเรียนโครงสร้าง การนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

2.2.4 ร่างรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์

2.2.5 หากคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพความตรงตามโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยแบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งผลการหาคุณภาพพบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยรวมอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.31)

2.2.6 การทดสอบคุณภาพของบทเรียนฯ โดยนำบทเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ การทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดสอบกลุ่มเล็กและการทดสอบภาคสนาม จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองต่อไป

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรายวิชาคอมพิวเตอร์

2.3.1 ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมสาระในบทเรียนทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้

2.3.2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามที่ต้องการวัดกับวัตถุประสงค์ของการวัด และหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องด้วยค่า IOC (Index of Item-Objective Congruence) ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.67-1.00 แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในข้อคำถาม และหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือด้วยวิธีการหาค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.46-0.76 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.26-0.60 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.88 จากนั้นจึงนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริง

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอบถามความพึงพอใจด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และด้านผลการเรียนต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามโดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ในการถาม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67-1.00

3. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบการพัฒนาของ ADDIE Model ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

ศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์หลักสูตรในรายวิชาคอมพิวเตอร์ จากแผนการสอน หรือแผนการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนา (สมัครพลผดุง) เอกสาร ตำราต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน จากนั้นวิเคราะห์การสอนแบบคอนสตรัคติวิซึม

3.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

3.2.1 กำหนดขั้นตอน องค์ประกอบรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประเมินรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

3.2.2 กำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ แผนการเรียนรู้ (Flow Chart) ผังบทเรียน (Storyboard) โครงสร้างการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัด และประเมินผล แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหา แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

3.2.3 นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ มาร่างรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างบทเรียนกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน วิเคราะห์ความสอดคล้องด้วยค่า IOC กับเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ที่ 0.50 เป็นต้นไป

3.2.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์กับจุดประสงค์ของบทเรียนด้วยการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ผลการวิเคราะห์ได้ค่า IOC มากกว่า 0.50 ทุกข้อ

3.3 ขั้นตอนพัฒนานำบทเรียน (Development)

3.3.1 เตรียมการ เตรียมข้อความ ภาพนิ่ง และวิดีโอ

3.3.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ และด้านเนื้อหา มาพัฒนาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยจำแนกบทเรียนออกเป็น 3 หน่วย หน่วยละ 2 ชั่วโมง เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ รวมถึงเนื้อหาต้องมีความถูกต้องชัดเจนครอบคลุมวัตถุประสงค์ และกิจกรรมการเรียนรู้

3.4 ขั้นตอนนำไปใช้ (Implementation)

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดในการดำเนินงาน ดังนี้

3.4.1 ประมุขนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยชี้แจง แนะนำการใช้เอกสารคู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การเรียนรู้ตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้

3.4.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 ข้อ

3.4.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคคอนสตรัคติวิซึม ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ให้ครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ภายใน 3 สัปดาห์ โดยหลังเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังบทเรียน

3.4.4 หลังจากทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นักเรียนได้รับการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

3.5.1 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ดำเนินการโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และเนื้อหาของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และเนื้อหาของบทเรียน

3.5.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกำหนดเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80

3.5.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-Test) และหลังเรียน (Post-Test) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ทั้ง 3 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย Dependent t-test

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติที่ (t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [4] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51-3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51-2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียขึ้นตามขั้นตอนการวิจัย โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์พื้นฐาน แสดงดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1.	บทเรียนสามารถให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองได้	4.33	0.58	มาก
2.	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับความรู้เดิม	4.67	0.58	มากที่สุด
3.	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	4.33	1.15	มาก
4.	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
5.	ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
6.	การจัดลำดับตามความยากง่ายมีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
7.	ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพ วีดิโอและเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
8.	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	0.00	มากที่สุด
9.	แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์แต่ละบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
10.	ความสอดคล้องแบบฝึกหัดก่อน/หลังเรียนกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.67	0.33	มากที่สุด

N=3

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.55)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)	4.53	0.74	มากที่สุด
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)	4.53	0.52	มากที่สุด
3. ด้าน VDO	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)	4.83	0.41	มากที่สุด
โดยรวม	4.73	0.31	มากที่สุด

N=3

จากตารางที่ 2 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.31)

2. ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีการทดสอบระหว่างเรียน และหลังการเรียนของนักเรียน จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ประสิทธิภาพ	คะแนน รายหน่วย	จำนวน (ข้อ)	คะแนน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนน เฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน (E1)						
หน่วยที่ 1	10	30	30	25.17	1.29	83.89
หน่วยที่ 2	10					
หน่วยที่ 3	10					
คะแนนสอบหลังเรียน (E2)						
	30	30	30	24.63	1.03	82.11

N=30

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียนเท่ากับ 25.17 คิดเป็นร้อยละ 83.89 และค่าเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.63 คิดเป็นร้อยละ 82.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คนโดยมีการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดสอบ	จำนวน(ข้อ)	คะแนน	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	30	30	13.13	1.07	29	40.69	.00*
ทดสอบหลังเรียน	30	30	24.63	1.03			

N=30

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.03 โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 40.69 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหลังจากจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้น แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	4.62	0.12	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาวิชา	4.67	0.10	มากที่สุด
3. ความพึงพอใจด้านการประเมินผลการเรียนด้วยระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	4.63	0.15	มากที่สุด
โดยรวม	4.62	0.02	มากที่สุด

N=30

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.02

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ผู้วิจัยได้ใช้วิธีดำเนินการโดยนำขั้นตอนแบบแผนการวิจัยแบบ (One – Group Pretest – Posttest Design) ใช้รูปแบบการศึกษาแบบ 1 กลุ่มทดลองที่มีการทดลองก่อนเรียน และหลังเรียนมาใช้ในการวิจัยโดยแบ่งกลุ่ม แลกเปลี่ยนความรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากนั้นทำการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องคอมพิวเตอร์พื้นฐานได้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยการใช้รูปแบบที่มีความน่าสนใจต่อนักเรียน ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ถูกนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความถูกต้อง และความเหมาะสมในด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโสภิกา ศรีชาทุม และลาวัณย์ ดุลยชาติ [5] ได้มีการการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง เทคนิคการตกแต่งภาพปกหนังสือ ด้วยโปรแกรม Photoshop CS5 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีองค์ประกอบ 13 องค์ประกอบสำคัญ คือ 1) หน้าแรกบทเรียนมัลติมีเดีย 2) หน้า Login เข้าสู่บทเรียนมัลติมีเดีย 3) หน้ายินดีต้อนรับ 4) หน้าหลักบทเรียนมัลติมีเดีย 5) หน้าแนะนำบทเรียน 6) หน้าแนะนำปุ่มใช้งาน 7) หน้าคำอธิบายรายวิชา 8) หน้าจุดประสงค์การเรียนรู้ 9) หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน 10) หน้าเนื้อหาบทเรียน 11) หน้าแบบทดสอบหลังเรียน 12) หน้าผู้จัดทำ และ 13) หน้าอ้างอิง เหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการจากวิจัยตามกระบวนการ ADDIE Model ซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันกว้างขวางในการพัฒนาสื่อบทเรียนมัลติมีเดีย และทฤษฎีการเรียนรู้แบบ MIAP ซึ่งรวมถึงบทเรียนมัลติมีเดียด้วย ผู้ศึกษาได้พัฒนาตามขั้นตอน 5 ขั้น คือ ขั้นวิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการทดลองใช้ และขั้นประเมินผล และทฤษฎีการเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ

2. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการทดสอบระหว่างเรียน และหลังการเรียนของนักเรียน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.89/82.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้มีการพัฒนาตามกระบวนการทำให้การจัดทำเนื้อหาได้ครบถ้วน และมีการวางเนื้อหาตามลำดับจากง่ายไปยาก การออกแบบรูปแบบที่สะดวกเข้าใจได้ง่าย ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการศึกษามากขึ้น ได้รับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ครบถ้วนจึงทำให้ผลการทดสอบระหว่างเรียน และหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุทธิกานต์

บ่อจักรพันธ์ จิรายุ หอมทรัพย์สิน ทศพร มะลาหอม และพิศณุ ชัยจิตวณิชกุล [6] ได้มีการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมครั้ง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ อุตรธานี มีประสิทธิภาพ 85.16/81.45 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันหนึ่งของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการทดสอบ ก่อนเรียน และหลังเรียน ซึ่งนำผลการเรียนรู้อาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์ พบว่า นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากนักเรียน สามารถเรียนรู้ย้อนหลังในสิ่งที่ไม่เข้าใจได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นักเรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และได้ทำการศึกษาเนื้อหาและทำความเข้าใจ และยังสามารถแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นกับนักเรียน คนอื่น สามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ตามหลักแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุชา คະชาชัย [7] ได้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา พบว่าผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิด คอนสตรัคติวิซึ่มวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภาก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 38.33 และหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 81.00 ซึ่งแตกต่าง โดยผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 42.67 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึ่มสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยสอบถามความ พึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหลังจากจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้น พบว่านักเรียน มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.02 ความเห็นที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 รองลงมาคือความพึงพอใจด้านการประเมินผลการเรียนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 และความพึงพอใจด้านสื่อการเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการ นำเสนอเนื้อหาไม่ได้จัดทำให้มีข้อความที่ยาว แต่จัดทำเป็นข้อความสั้นมีภาพประกอบที่ชัดเจน จัดทำสี สันที่สวยงาม สามารถดึงดูด และสร้างความสนใจให้กับนักเรียนได้ นอกจากนี้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการศึกษา บทเรียน สามารถนำไปถ่ายทอด และต่อยอดความรู้ในรายวิชาได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณทนา สิงห์ชัย และนลินทร พัฒนชัย [8] ได้มีการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจโดยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.52) เหตุที่เห็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะว่า ผู้ศึกษาได้พัฒนาบทเรียนอยู่ใน มัลติมีเดีย โดยอาศัยหลักการใช้สิ่งเร้าเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ในขณะที่เรียน การนำเสนอเนื้อหาจะเป็น รูปภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียง ผู้เรียนสามารถทราบผลความก้าวหน้า ของตนเองทันทีเมื่อตอบเสร็จ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงความสามารถของตนเองและการแก้ไขข้อบกพร่องด้วยทำให้ ผู้เรียนเกิดทักษะ มีความรู้ เข้าใจ ในเรื่องนั้นๆ อย่างถ่องแท้และถ้าผู้เรียนได้รับผลที่น่าพึงพอใจ จะช่วยให้การเรียน การสอนประสบความสำเร็จ

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรายวิชา คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมุทรผลดุง) สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหาในด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และ 2) ด้านเทคนิคการ

ผลิตสื่อในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 83.89/82.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.13 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.63 โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 40.69 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. สื่อมัลติมีเดียสามารถใช้ได้ทุกที่ ทุกเวลา สามารถที่จะเผยแพร่ได้ง่ายในการสอนรูปแบบอื่น ๆ เช่น การนำไปควบคู่กับการจัดกิจกรรม
2. สื่อมัลติมีเดียสามารถอัปเดตความรู้ใหม่เข้ามาได้อยู่เสมอ ทำให้ผู้เรียนไม่พลาดความรู้ใหม่ได้
3. ในการสื่อมัลติมีเดียไปใช้ ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมของห้องเรียนเครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีความพร้อมอยู่เสมอ

ข้อเสนอแนะสำหรับการทาวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรใช้สื่อที่มีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย ทั้งด้านเนื้อหา ภาพ วีดีโอ
2. ควรนำเทคโนโลยีหรือโปรแกรมใหม่ๆ มาสร้างสื่อเพื่อให้เกิดความน่าสนใจและก้าวทันตามยุคสมัยได้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] Delors, J. (1998). Learning, The treasure within. Revised edition. In *Report to UNESCO of The International Commission on Education for the 21st Century*. Paris: UNESCO.
- [2] ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2547). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนบนเครือข่าย*. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [3] สุมาลี ชัยเจริญ. (2545). *ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม*. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [4] บุญชม ศรีสะอาด. (2535, กรกฎาคม). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 3(1): 22-25.
- [5] โสภิกา ศรีชาทุม; และ ลาวัญย์ ดุลยชาติ. (2559). บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง เทคนิคการตกแต่งภาพปกหนังสือด้วยโปรแกรม Photoshop CS 5 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2*. หน้า 395-403.
- [6] สุทธิกานต์ บ่อจักรพันธ์; จิรายุ หอมทรัพย์สิน; ทศพร มะลาหอม; และ พิศณุ ชัยจิตวณิชกุล. (2559). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2*. หน้า 263-269.
- [7] อนุชา ฉะชาชัย. (2545). *ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม*. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [8] วรรณทนา สิงห์ชัย; และ นคินทร พัฒนชัย. (2559). การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS6. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2*. หน้า 421-429.

SWURES13-013 การศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดมดคันไฟ STUDIES OF USING SOME PLANT EXTRACTS FOR ERADICATING FIRE ANTS.

กฤติญา แสงภักดี¹ ศิริินภา ศิริยันต์¹ พันธิวา แก้วมาตย์² วิวรรธน์ แสงภักดี³ นายอุดม พัทชรพนาวิโร⁴
Kittiya Sangpakdee¹ Sirinapa Siriyant² Puntivar keawmad³ Wiwat Sangpakdee⁴
Udom Phatcharaphanawee⁵

¹คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Faculty of Environmental Culture and Ecotourism, Srinakharinwirot University,

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

²Faculty of Science and Technology Rajabhat Mahasarakham University

³สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

³Biology Program, Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University

⁴สภาอุตสาหกรรมจังหวัดนครนายก

⁴The Federation of Thai Industrial, Provincial chapter

*Corresponding author, E-mail : kittiyas@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดหยาบจากพืช ได้แก่ สารสกัดใบยาสูบ เมล็ดสะเดา ใบชาน้ำมัน ว่านค่างควาดำ ความเข้มข้นต่างระดับที่ 1%, 5% และ 10% โดยการใช้ Methanol 95% เป็นตัวทำละลายในการสกัดสาร ใช้เครื่อง Rotary evaporators (ระเหยสารแบบลดความดัน) ในการสกัดสารจากพืชเป็นสารสกัดหยาบ (crude extract) เปรียบเทียบกับน้ำเปล่า (control) และสารเคมีที่เป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้า ที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาด 3 ชื่อการค้า ได้แก่ เซนไดร์ท์ ไบคอน และอาท ต่ออัตราการตายของมดคันไฟ ด้วยวิธีการทดสอบแบบฉีดพ่นพิษสัมผัสตาย ในสภาพห้องปฏิบัติการอุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส พบว่า การใช้สารสกัดใบยาสูบ และใบชาน้ำมันที่ความเข้มข้น 10% มีประสิทธิภาพในการกำจัดมดคันไฟ ให้ผลในทิศทางเดียวกันคือมีอัตราการตาย 100 % ที่ระยะเวลา 2-5 นาที และเป็นที่น่าสังเกตว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีทั้ง 3 ชนิด อัตราการตายของมดคันไฟใกล้เคียงกันคือ 100 % ที่เวลา 1-2 นาที การใช้สารสกัดจากพืชช้ากว่าเพียง 1-2 นาที เมื่อเปรียบเทียบเวลาการตาย ซึ่งสารสกัดใบยาสูบและใบชาน้ำมันมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันกับการใช้สารเคมีทั้ง 3 ชนิด และพบว่า เมื่อเปรียบเทียบการใช้สารสกัดใบยาสูบ ใบชาน้ำมัน ว่านค่างควาดำ เมล็ดสะเดา ความเข้มข้น 10% ที่เวลา 5 นาที ประสิทธิภาพการใช้สารสกัดใบยาสูบและใบชาน้ำมัน มีผลต่ออัตราการตายของมดคันไฟสูงที่สุดคือ 100 % รองลงมาได้แก่ สารสกัดว่านค่างควาดำ 68.00 % และสารสกัดเมล็ดสะเดา 10.15 % ตามลำดับ ส่วนการใช้สารเคมี ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เซนไดร์ท์ ไบคอน และอาท ให้ผลในทิศทางเดียวกัน คือ อัตราการตายของมดคันไฟที่ 100 % ที่เวลา 1 นาที และเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) ไม่พบอัตราการตายของมดคันไฟ โดยทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกับการใช้น้ำเปล่า (control) ซึ่งทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% การศึกษาชี้ให้เห็นว่าการใช้สารสกัดจากพืชที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น อัตราการตายเพิ่มสูงขึ้น และระยะเวลาการตายรวดเร็วขึ้นเช่นกันกับการเพิ่มของระดับความเข้มข้นของสารต่อพืช

เฉียบพลันของแมลง อย่างไรก็ตามงานวิจัยในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อพัฒนาประยุกต์ใช้สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดมดคันไฟได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อชุมชน และสังคม ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมต่อไป

คำสำคัญ: สารสกัดจากพืช กำจัด มดคันไฟ

ABSTRACT

This research aimed to study the efficiency of plant extracts on mortality rate of fire ants compared to commercial products such as Chianidrite, Baygon and Ars. The tobaccos, neem seeds, tea oil leaves and black lily were extracted using 95% methanol as solvent and were then processed by rotary evaporator. The diluted of 1%, 5% and 10% of plant extracts and the water (control) were sprayed directly on fire ants in laboratory at 25 degree Celsius. The results found that both of 10% tobacco and tea oil can efficiently killed fire ants at the mortality rate of 100% followed by black lily and neem seed extracts at the mortality rate of 68% and 10.15%, respectively within 5 minutes. Interestingly, tobacco and tea oil leaves extracts are suggested to have eradication potential as same as those commercial products, however the death time of fire ants is slower between 1-2 minutes. All treatments used were statically significant different to control at 95% confident. This study implied that some plant extracts can be applied to eradicate the fire ants which is not only unharmed to the environment but also benefit to social and community.

Keywords: Plant extracts, eradicating, fire ants.

บทนำ

มดเป็นแมลงที่มีความหลากหลายมากในระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม มีบทบาทหน้าที่ต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศอาทิการมีบทบาทต่อนิเวศวิทยาป่าไม้ทั้งทางกายภาพและชีวภาพ มีความสำคัญในห่วงโซ่อาหาร (food chain) และสายใยอาหาร (food web) เป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อมบทบาทในการเพิ่มธาตุอาหารในดิน (Lafleur b. et, al., 2005) [1] และคอยควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ในมดบางชนิด อย่างไรก็ตามยังมีมดบางชนิดที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตรได้ โดยการกัดกินบริเวณรากพืช เมล็ดใบ เปลือก น้ำหวาน รวมทั้งการชักนำให้เกิดเชื้อราบางชนิดที่เป็นอันตรายต่อพืชหรือเป็นศัตรูต่อแมลงที่มีประโยชน์ที่ช่วยผสมเกสรดอกไม้และที่สำคัญอย่างยิ่งมดบางชนิดจัดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญต่อมนุษย์ได้เช่นกัน ได้แก่มดคันไฟ *Solenopsis Geminata* (Fabricius, 1804) (ที่มา : <http://www.thaibiodiversity.org/Life/LifeDetail.aspx?LifeID=76052>) [2] และมดคันไฟอิวิคต้า *Solenopsis invicta* (Buren, 1972) เป็นต้น ซึ่งมีความก้าวร้าวสูงมากเวลาที่ต่อเหยื่อในจะฉีดพิษกลุ่ม alkaloid ซึ่งทำให้เกิดอาการไหม้และคันอย่างรุนแรงโดยพิษจะออกฤทธิ์อยู่นานหลายชั่วโมงและเกิดเป็นเม็ดตุ่มพองซึ่งจะกลายเป็นหนองสีขาวเมื่อตุ่มหนองนี้แตกก็สามารถมีแบคทีเรียเข้าไปทำให้เนื้อเยื่อตายในรายที่มีอาการแพ้รุนแรงจะก่อให้เกิดอาการหอบหืดและอาจเสียชีวิตได้ จากกรณีตัวอย่างมดคันไฟตัวใหม่หรือมดคันไฟอิวิคต้า (*Solenopsis invicta*) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกาใต้ต่อมาได้แพร่กระจายไปเกือบทั่วโลกและเริ่มขยายพันธุ์เข้ามาในเอเชียเมื่อสองถึงสามปีนับได้ให้ในได้วันและฮ่องกง และคาดว่าจะเข้ามาสู่ประเทศไทยในไม่ช้า นี้ มดคันไฟอิวิคต้าสามารถปรับตัวและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วจนประเทศที่มีการระบาดของมดคันไฟอิวิคต้าต้องมีการจัดตั้งศูนย์เตือนภัยขึ้นมาเพื่อยับยั้งการขยายพันธุ์บรรเทาความเดือดร้อนของผู้ที่โดนต่อและเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากการกัดกินพืชผักต่างๆ มดคันไฟอิวิคต้าชอบสร้างถิ่นอาศัยบริเวณที่มีน้ำไหลเวียนมีปริมาณ

น้ำฝนมากกว่า 550 มิลลิเมตรต่อปีอาทิพื้นที่การเกษตร สวนป่า ทุ่งหญ้า ฝั่งแม่น้ำลำคลอง ชายฝั่งทะเล ทะเลทราย และสนามกอล์ฟ มักสร้างถิ่นอาศัยแบบเป็นรังหรือเป็นจอมโดยใช้มูลดิน ซึ่งจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 1 เมตร ความสูงประมาณ 4-24 นิ้ว ส่วนมดคันไฟที่มีอยู่ในไทยจะสร้างรังเรียบ ๆ กับพื้นไม่มีจอมและมีจำนวนประชากรมากถึง 500,000 ตัวต่อรัง ขณะที่มดคันไฟธรรมดาจะมีเพียง 10,000 ตัวต่อรัง สำหรับรูปร่างหน้าตาภายนอกของมดคันไฟอวิคต้านี้แทบจะไม่มี ความแตกต่างจากมดคันไฟที่พบเห็นในประเทศไทย แต่จะมีมีลำตัวเรียบและสไลกว่าและถ้าสังเกตให้ดีจะเห็นว่ามดคันไฟตรงกลางริมฝีปากบนซึ่งส่วนใหญ่จะมองด้วยตาเปล่าไม่ค่อยเห็นต้องอาศัยแว่นขยายช่วย รศ.ดร.เดชา วิวัฒน์วิทยา ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กล่าวถึงเรื่องของมดคันไฟอวิคตา มดคันไฟตัวใหม่นี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศเพราะอาณาจักรของมดชนิดนี้ชอบทำลายอย่างมาก พวกมันจะครอบคลุมอาณาเขตบ้านเนื่องจากมดชนิดนี้มีจำนวนมากและรุกรานการขาดศัตรูธรรมชาติจึงทำให้ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมดคันไฟตัวใหม่นี้จะเข้าโจมตีไข่มดและสัตว์เลื้อยคลานที่อายุน้อยจำนวนมากและในพื้นที่ที่มีมดชนิดนี้สูงมากจะเข้าทำลายสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมขนาดเล็กเช่นพวกสัตว์ฟันแทะและยังล่ากลุ่มผึ้งที่หากินเดี่ยว ๆ ด้วย สำหรับผลกระทบต่อมนุษย์นั้นพบว่าเหล็กในจากมดชนิดนี้มีพิษสะสมทำให้เกิดอาการไหม้และคันอย่างรุนแรงพิษจะออกฤทธิ์อยู่นานเป็นชั่วโมงและเป็นเม็ดตุ่มพองซึ่งกลายเป็นหนองสีขาวเมื่อตุ่มหนองนี้แตกก็สามารถมีแบคทีเรียเข้าไปและเป็นแผลเป็นบางคนที่มีอาการแพ้อย่างรุนแรงจะก่อให้เกิดอาการหอบหืดและเสียชีวิตได้มดชนิดนี้มีความก้าวร้าวสูงมากเมื่อมันต่อจะฉีดสารพิษกลุ่ม alkaloid ทำให้เนื้อเยื่อตาย มีรายงานว่าทางตะวันออกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา มีประชาชนประมาณ 25,000 คนที่ต้องหาหมอเพื่อรักษาจากการโดนต่อยของมดชนิดนี้และด้วยวิธีการโจมตีเหยื่อแบบรุมต่อเป็นร้อย ๆ ตัวทำให้เหยื่อที่มีขนาดไม่ใหญ่มากได้รับบาดเจ็บถึงขั้นวิกฤติได้เลยในสหรัฐอเมริกาชนิดนี้สร้างความเสียหายทางการเกษตรได้ในวงกว้างด้วยการเข้าไปทำลายระบบรากของพืช เช่น ถั่วเหลือง พืชตระกูลส้ม ข้าวโพด กะหล่ำ มันฝรั่ง ถั่วลิสง ทานตะวัน ข้าวฟ่าง มะเขือ ถั่วเขียว เป็นต้นและทำความเสียหายในเครื่องมือการเกษตรสัตว์เลื้อย สัตว์ป่า พื้นที่สาธารณะ อุปกรณ์ไฟฟ้า คอมพิวเตอร์ รถยนต์ ปัจจุบัน มดชนิดนี้สร้างความเสียหายมากกว่า 320 ล้านเอเคอร์ใน 12 รัฐทางตะวันออกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกาและเปอร์โตริโก อย่างไรก็ตามในอเมริกามดคันไฟชนิดนี้เป็นตัวทำห้ำหั่นที่ตีเทียมในธรรมชาติและเป็นการควบคุมทางชีววิธีสำหรับศัตรูพืชหลายชนิดเช่นหนอนเจาะต้นอ้อย มวนที่เป็นศัตรูข้าวแมลงหวี่หนึบ เพลี้ยอ่อน ตัวงวง หนอนคืบถั่วเหลือง หนอนกินใบฝ้าย ต่อสน แต่มดชนิดนี้ก็ยังเป็นตัวทำลายแมลงพวกผสมเกสรเช่นผึ้งที่สร้างรังใต้ดินและยังกินเมล็ด ใบ ราก เปลือก น้ำหวาน น้ำเลี้ยง เชื้อรา และมูลต่างๆ เป็นอาหารด้วย ซึ่งจะสร้างมูลค่าความเสียหายต่ออุตสาหกรรมเกษตรนับพันล้านบาทต่อปีซึ่งขณะนี้มีแนวโน้มสูงที่มดคันไฟชนิดนี้จะมีการเข้ามาในประเทศไทยด้วยการติดมากับเรือสินค้าหรือการขนส่งอื่นๆ (ที่มา : <http://www.dek-d.com/board/view/1414319/>) [3] นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการค้นพบเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ที่มีอยู่ในดินที่มีชุมชนของมดอาศัยอยู่ อย่างเช่น รายงานการวิจัยของ Heather D. et al., (2011) [7] ได้มีการเก็บตัวอย่างดินบริเวณรังมดคันไฟ 2 ชนิด คือ *Solenopsis invicta* and *Solenopsis geminate* เพื่อศึกษา ลักษณะของเชื้อจุลินทรีย์ และความหลากหลายของเชื้อจุลินทรีย์ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างดินบริเวณรังของมดคันไฟทั้ง 2 ชนิด และเปรียบเทียบความแตกต่างของเชื้อจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังต้องศึกษาถึงคุณสมบัติและประโยชน์จากการใช้เชื้อจุลินทรีย์ต่อไป จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงสมควรทำการศึกษาค้นคว้าการใช้สารสกัดจากพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดมดคันไฟ และมดชนิดอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและความปลอดภัยของมนุษย์ทั้งในสภาพบ้านเรือนที่อยู่อาศัยหรือในสภาพแปลงปลูกพืช และการทำกิจกรรมต่างๆ ในนอกอาคารสถานที่ต่างๆ เพื่อความปลอดภัยเพื่อเป็นการลดการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจุบันมีการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายฉีดพ่นกำจัดแมลงในบ้านเรือนหรือตามอาคารซึ่งไม่ปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมที่สำคัญยิ่งคือผู้ที่อาศัยอยู่ในบ้านที่เป็นเด็กและผู้สูงอายุเป็นต้น อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้จึง

ตอบสนองต่อการใช้สารสกัดจากพืชทดแทนการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายในการกำจัดแมลงที่เป็นพิษต่อมนุษย์ถือเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สารสกัดจากธรรมชาติที่มีความปลอดภัยที่ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต สังคมสิ่งแวดล้อม และประเทศชาติอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อทราบข้อมูลของการใช้สารสกัดจากพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดมดคันไฟ และมดชนิดอื่นๆ ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์
2. เพื่อทราบชนิดของสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพและความเข้มข้นของการใช้ฉีดพ่นป้องกันกำจัดมดคันไฟ และมดชนิดอื่นๆ ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ในการหาแนวทางหรือวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมและความปลอดภัยสูงสุด
3. เพื่อหาแนวทางในการประชาสัมพันธ์ ให้เป็นที่รู้จักวิธีการใช้สารสกัดจากพืชในการป้องกันตนเองหรือวิธีป้องกันกำจัดมดคันไฟ และมดชนิดอื่นๆ ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ในรูปแบบต่างๆ อาทิ การฉีดพ่นโดยใช้ในสภาพห้องพัก หรือสภาพพื้นที่ภายนอกอาคาร สนามหญ้า เป็นต้น
4. เพื่อการใช้ข้อมูลจากการวิจัยสู่การบูรณาการทางวิชาการแก่ชุมชน และหรือการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยในพื้นที่การศึกษา การเรียนการสอนในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาวิธีการสกัดสารจากพืชโดยการใช้ตัวทำละลายเปรียบเทียบกับระหว่าง การใช้น้ำเปล่าเป็นตัวทำละลายในการสกัด และการใช้ Methanol 95% เป็นตัวทำละลายในการสกัดสารจากพืช เป็นสารสกัดหยาบ (crude extract) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยใช้เครื่อง Rotary evaporators ในการสกัดสารจากพืชต่อการทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดมดคันไฟและมดชนิดอื่นๆ ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ในรูปแบบการฉีดพ่นแบบพินช์สัมผัสตายในสภาพห้องปฏิบัติการและภาคสนามโดยสามารถแบ่งการทดลองออกเป็นประเด็นได้ดังนี้

1.1 สืบค้นและเก็บตัวอย่างมดคันไฟและมดชนิดอื่นๆที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ทำการทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากพืชได้แก่ ไบยาสูบ เมล็ดสะเดา ไบซาน้ำมัน และวานค่างควาดำ ทดสอบความเข้มข้นต่างระดับเปรียบเทียบกับสารเคมีที่เป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้าที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาด 3 ยี่ห้อ ได้แก่ เซนไดร์ท์ ไบคอน และอาท เป็นต้นด้วยวิธีการทดสอบฉีดพ่นแบบพินช์สัมผัสตายโดยวางแผนการทดลองแบบ factorial in CRD มี 16 กรรมวิธี ๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้ โดยแบ่งการทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 แบบฉีดพ่นมดคันไฟ และมดชนิดอื่นๆ ตัวเต็มวัย

- กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดไบยาสูบความเข้มข้น 1 %
- กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดไบยาสูบความเข้มข้น 5 %
- กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดไบยาสูบความเข้มข้น 10 %
- กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดเมล็ดสะเดาความเข้มข้น 1 %
- กรรมวิธีที่ 5 สารสกัดเมล็ดสะเดาความเข้มข้น 5 %
- กรรมวิธีที่ 6 สารสกัดเมล็ดสะเดาความเข้มข้น 10 %
- กรรมวิธีที่ 7 สารสกัดไบซาน้ำมันความเข้มข้น 1 %
- กรรมวิธีที่ 8 สารสกัดไบซาน้ำมันความเข้มข้น 5 %
- กรรมวิธีที่ 9 สารสกัดไบซาน้ำมันความเข้มข้น 10 %
- กรรมวิธีที่ 10 สารสกัดวานค่างควาดำความเข้มข้น 1 %

- กรรมวิธีที่ 11 สารสกัดว่านค้ำควาดำความเข้มข้น 5 %
- กรรมวิธีที่ 12 สารสกัดว่านค้ำควาดำความเข้มข้น 10 %
- กรรมวิธีที่ 13 ผลิตภัณฑ์สารเคมีฉีดป้องกันกำจัดแมลงยี่ห้อ เชนไตร์ท์
- กรรมวิธีที่ 14 ผลิตภัณฑ์สารเคมีฉีดป้องกันกำจัดแมลงยี่ห้อ ไบกอน
- กรรมวิธีที่ 15 ผลิตภัณฑ์สารเคมีฉีดป้องกันกำจัดแมลงยี่ห้อ อาท
- กรรมวิธีที่ 16 น้ำเปล่าชุดควบคุม (Control)

จากนั้นนำมาข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SAS Analysis

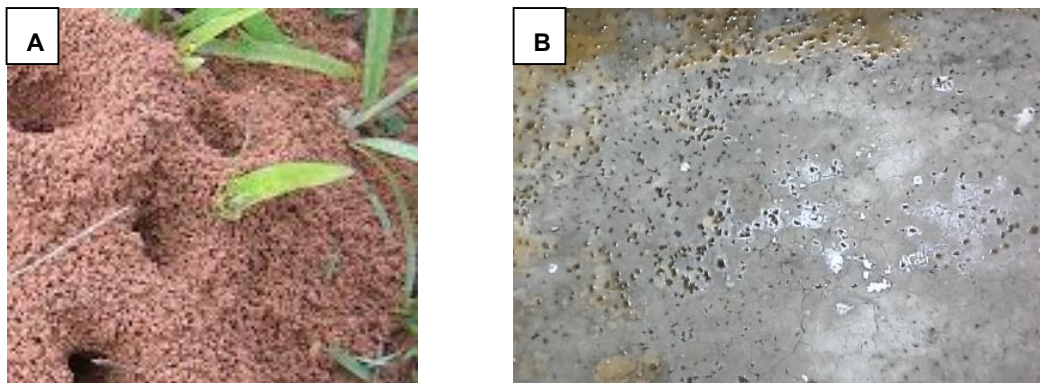


Figure 1 Representation the research of fire ants

(A): The survey sampled fire ants in paddy fields and

(B): Representation of adult fire ants died after spraying 10% tobacco extracts at two minute and affects the nervous system of fire ants seizures after receiving tobacco

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยสารสกัดหยาบ (crude extract) จากใบยาสูบ เมล็ดสะเดา ใบชาน้ำมัน ว่านค้ำควาดำ เปรียบเทียบกับน้ำเปล่า (control) และสารเคมีที่เป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้า 3 ชื่อการค้า ได้แก่ เชนไตร์ท์ ไบกอน และอาท ต่ออัตราการตายของมดคันไฟตัวเต็มวัย ด้วยวิธีการทดสอบฉีดพ่นแบบพิษสัมผัสตาย ในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า การใช้สารสกัดใบยาสูบ และใบชาน้ำมันที่ความเข้มข้น 10% มีประสิทธิภาพในการกำจัดมดคันไฟให้ผลในทิศทางเดียวกันคือมีอัตราการตาย 100 % ที่ระยะเวลา 2-5 นาที และเป็นที่น่าสังเกตว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีทั้ง 3 ชนิด อัตราการตายของมดคันไฟใกล้เคียงกันคือ 100 % ที่เวลา 1-2 นาที การใช้สารสกัดจากพืชช้ากว่าเพียง 1-2 นาที เมื่อเปรียบเทียบเวลาการตาย ซึ่งสารสกัดใบยาสูบและใบชาน้ำมันมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันกับการใช้สารเคมีทั้ง 3 ชนิด และพบว่าเมื่อเปรียบเทียบการใช้สารสกัดใบยาสูบ ใบชาน้ำมัน ว่านค้ำควาดำ เมล็ดสะเดา ความเข้มข้น 10% ที่เวลา 5 นาที ประสิทธิภาพการใช้สารสกัดใบยาสูบและใบชาน้ำมัน มีผลต่ออัตราการตายของมดคันไฟสูงที่สุดคือ 100 % รองลงมาได้แก่ สารสกัดว่านค้ำควาดำ 68.00 % สารสกัดเมล็ดสะเดา 10.15 % ตามลำดับ ส่วนการใช้สารเคมี ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เชนไตร์ท์ ไบกอน และอาท ให้ผลในทิศทางเดียวกัน คือ อัตราการตายของมดคันไฟที่ 100 % ที่เวลา 1 นาที และเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) ไม่พบอัตราการตายของมดคันไฟ โดยทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกับการใช้น้ำเปล่า (control) ซึ่งทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Table 1)

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการทดสอบฉีดพ่นแบบพิษสัมผัสตาย ซึ่งมีความสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ คมคาย พุททษากร และคณะ (2557) [4] ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไล่ตจากสารสกัดหญ้าหวาน พบว่า สารสกัดหญ้าหวานด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% เมื่อนำมากระเหยได้สารสกัดที่มีลักษณะยางเหนียวสีเขียวเข้ม แล้วนำมาทดสอบประสิทธิภาพโดยผสมคลุกเคล้ากับขนม เปรียบเทียบกับขนมที่ผสมน้ำตาล ผลการสังเกตพฤติกรรมมด พบว่า ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดจากหญ้าหวานที่สามารถไล่ตได้ คือ 5% โดยน้ำหนัก ซึ่งมีอัตราการไล่ตเฉลี่ย $96.33 \pm 1.15\%$ เมื่อนำมาทำผลิตภัณฑ์ในการไล่ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ พบว่า ในผลิตภัณฑ์ซอล์กไล่ตต้องใช้สารสกัดจากหญ้าหวานที่มีความเข้มข้นต่ำสุด 10% โดยมีอัตราการไล่ตเฉลี่ย $97.67 \pm 2.08\%$ ในผลิตภัณฑ์น้ำยาป้ายไล่ตและสเปรย์ไล่ต ใช้สารสกัดจากหญ้าหวานที่มีความเข้มข้นต่ำสุดเท่ากันที่ 20% มีอัตราการไล่ตเฉลี่ย 98.33 ± 0.58 และ $98.67 \pm 1.53\%$ ตามลำดับ และพบว่าในผลิตภัณฑ์แบบผงโรยเพื่อไล่ตต้องใช้สารสกัดจากหญ้าหวานที่มีความเข้มข้นต่ำสุด 10% โดยมีอัตราการไล่ตเฉลี่ย $98.33 \pm 2.08\%$ เมื่อนำผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ชนิด มาเปรียบเทียบอัตราการไล่ต พบว่า สเปรย์ไล่ตและน้ำยาป้ายไล่ตได้มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ซอล์กไล่ตและผงโรยไล่ตตามลำดับ

Vogt J. T. et al., (2002) [5] ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากส้มต่อการไล่ตคันไฟ *Solenopsis invicta* Buren พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากส้มสามารถไล่ตคันไฟได้และสามารถพัฒนาเป็นเชิงการค้าได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wheeler G. S. et al., (2002) [6] ได้ทำการศึกษาสารสกัดจากเมล็ดวชิพ *Melaleuca quinquenervia* ร่วมกับสารสกัดจากเปลือกส้มต่อการประยุกต์ใช้ไล่ตคันไฟบนอาหารสุนัข พบว่าจากการทดลองให้ทรีตเมนต์ภายหลัง 15 นาที มดคันไฟที่กัดกินอาหารสุนัขค่อยคลานออกจากบริเวณพื้นที่ และภายในเวลา 3 ชั่วโมง มดคันไฟหนีออกจากพื้นที่ที่มีอาหารสุนัขวางอยู่จนหมดทุกตัว

ปัจจุบันมีรายงานการวิจัยการใช้พืชหายากอย่างเช่นคางคาวดำมาสกัดสารป้องกันกำจัดแมลง ตัวอย่างงานวิจัยของ ไตรรัตน์ และคณะ (2552) [8] ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากคางคาวดำและพาทมีที่มีต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) พบว่าจากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากคางคาวดำ (*Tacca chantrieri* Andre) และพาทมี (*Linostoma pauciflorum* Griff) โดยใช้วิธีสกัด 2 วิธีคือ ethanol soxhlet extraction และต้มด้วยน้ำร้อน (hotwater extraction) และนำสารดังกล่าวมาทดสอบกับหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) โดยใช้วิธี leaf dipping ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดหยาบจากคางคาวดำทั้งวิธี ethanol soxhlet extraction และต้มด้วยน้ำร้อน มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนใยผักได้ โดยพบว่าสารสกัดคางคาวดำด้วยวิธี ethanol soxhlet extraction (TES) ที่ความเข้มข้น 10% (W/V) สามารถฆ่าหนอนใยผักได้สูงสุด 96.0% ที่ 72 ชั่วโมงหลังเริ่มทดลอง และมีค่า LC50 เท่ากับ 1.57% (W/V) นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนใยผัก แต่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำเนื่องจากการทดสอบใช้อัตราความเข้มข้นที่ LC5 ซึ่งค่อนข้างต่ำ และยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักได้ค่อนข้างดี ซึ่งสารสกัด TES ที่ความเข้มข้น 5% (W/V) มีค่ายับยั้งการวางไข่ (ER%) ได้สูงถึง 80.96% ส่วนสารสกัดจากพาทมีก็มีฤทธิ์ต่อหนอนใยผักในลักษณะเดียวกัน ถึงแม้ว่าประสิทธิภาพจะต่ำกว่าสารสกัดคางคาวดำ ในขณะที่รายงานของ มยุรฉัตร และคณะ (2552) [9] ทำการศึกษาฤทธิ์ควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) ของสารสกัดจากเหง้าคางคาวดำ (*Tacca chantrieri* Andre) พบว่าจากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลาย ได้แก่ อะซิโตน แอลกอฮอล์ น้ำร้อน และน้ำ ในการสกัดสารออกฤทธิ์ควบคุมหนอนใยผักจากเหง้าคางคาวดำ พบว่าสารสกัดด้วยน้ำและน้ำร้อน ไม่มีฤทธิ์ในการควบคุมหนอนใยผัก แต่สารสกัดที่สกัดด้วยอะซิโตนและแอลกอฮอล์ให้ผลในการยับยั้งการกินได้ ซึ่งในกรณีของอะซิโตน สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 0.2% (w/v) ยังคงแสดงฤทธิ์ในการยับยั้งการกินของหนอนได้ สอดคล้องกับรายงานของมยุรฉัตร และคณะ (2553) [10] ได้ศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากเหง้า

ค้ำควาดำที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ พบว่าจากการตรวจหาตัวทำละลายที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการเตรียมสารสกัดจากเหง้าค้ำควาดำ (*Tacca chantrieri* Andre) เพื่อการควบคุมหนอนไผ่ฝัก โดยทำการสกัดด้วยตัวทำละลาย 4 ชนิด คือ แอลกอฮอล์ อะซิโตน น้ำ และน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แล้วนำสารสกัดที่ได้ มาทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนไผ่ฝัก (*Plutella xylostella* Linn.) วัย 2-3 โดยวิธีการ leaf dipping method พบว่าสารสกัด จากเหง้าค้ำควาดำทุกวิธีการมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนไผ่ฝักได้ดี โดยที่สารที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนไผ่ฝักได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วยอะซิโตน น้ำร้อน และน้ำ โดยมีค่า LC₅₀ ที่ 72 ชั่วโมงเท่ากับ 1.25, 2.83, 6.47 และ 15.47% (w/v) ตามลำดับ หากพิจารณาข้อเท็จจริงบางประการของการใช้สารสกัดจากพืชที่เตรียมขึ้นจะผสมสารสกัดจากพืชอื่นเพื่อเสริมฤทธิ์ในการฆ่าแมลง ซึ่งมีราคาค่อนข้างแพง บางชนิดต้องนำเข้าจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตามปัญหาเรื่องความคงตัวยังเป็นปัญหาหลัก เนื่องจากประสิทธิภาพของสารสกัดขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแปลงเพาะปลูกพืช หรือสภาพแวดล้อมภายนอกที่มีทั้งแสงแดด น้ำฝน เป็นปัจจัยที่นอกเหนือการควบคุม ซึ่งมีผลให้สารอาจเสื่อมสลายเร็วมีระยะเวลาในการออกฤทธิ์สั้นเตรียมขึ้นมาแล้วต้องใช้ทันทีที่ไม่สามารถเก็บไว้ใช้ได้ระยะยาว (สุภาณี, 2544) [11] ดังนั้นการวิจัยการประยุกต์ใช้สารสกัดจากพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดมดคันไฟ และมดชนิดอื่นๆ ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลพิษสัมผัสตาย จำนวนปริมาณและความเข้มข้นของการใช้สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดมดคันไฟ และมดชนิดอื่นๆ ตามบริเวณที่อยู่อาศัยในชุมชน หอพักนิสิต นิสิต หอพักบุคลากร การใช้สารสกัดจากพืช ขั้วใบแมลงหรือกำจัดมดคันไฟ และมดชนิดอื่นๆ เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของคน สัตว์ และสิ่งแวดล้อม

Table 1 Mortality of fire ants adults after spaying treatment.

treatments	% Mortality in different minute.				
	1	2	3	4	5
Tobacco extract 1 %	24.25	39.00	42.50	48.75	50.15
Tobacco extract 5 %	37.50	45.00	59.15	72.75	82.50
Tobacco extract 10 %	83.25	90.50	100.00	100.00	100.00
Neem seed extract 1%	5.50	6.15	7.00	8.75	9.00
Neem seed extract 5%	5.75	6.50	7.15	9.00	9.50
Neem seed extract 10%	6.00	6.7	8.50	9.15	10.15
Tea leaves extract 1 % (Camellia oleifera abel)	8.75	12.00	14.25	15.00	17.25
Tea leaves extract 5 % (Camellia oleifera abel)	23.50	32.00	47.75	58.50	62.00
Tea leaves extract 10 % (Camellia oleifera abel)	90.50	100.00	100.00	100.00	100.00
Bat flower extract 1%	10.50	14.50	18.15	20.50	27.00
Bat flower extract 5%	18.00	25.50	36.15	42.00	53.75
Bat flower extract 10%	19.75	26.15	48.50	56.00	68.00
Chaindrite	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Baygon	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Ars	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Control	0	0	0	0	0
F-test	*	*	*	*	*
CV(%)	36.27	34.75	33.21	31.33	30.92

* Significant (P<0.05)

ns Non significant (P<0.05)

สรุปผลการวิจัย

1. การใช้สารสกัดจากใบยาสูบ ใบชาน้ำมัน (crude extract) ที่ความเข้มข้น 10% มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดมดคันไฟได้ภายในระยะเวลาที่รวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำเปล่า (control) และสารเคมีที่เป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้าที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาด 3 ชื่อการค้า ได้แก่ เซนไดร์ท์ ไบคอน และอาท ด้วยวิธีการทดสอบฉีดพ่นแบบพินช์ผสมผัสดาย แต่อย่างไรก็ตามยังคงต้องพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้นและขั้นตอนการสกัดสารที่รวดเร็วขึ้นรวมถึงการพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ที่เข้าถึงกลุ่มคนที่ต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม

2. จากการศึกษาวิจัยยังมีข้อสังเกตบางประการคือ การใช้สารสกัดจากพืชต้องใช้แบบพ่นเตรียมสดใหม่ จึงจะมีประสิทธิภาพสูง หากแต่การเก็บรักษาไว้นานอาจทำให้ประสิทธิภาพลดลง จึงควรต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในการยืดอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้นเพื่อสะดวกและง่ายต่อการใช้งานรวมถึงการรักษาประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ให้คงอยู่เพื่อประสิทธิภาพของการใช้งานและการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในเชิงการค้าเพื่อประโยชน์ของประชาชนผู้ที่ต้องการใช้สารสกัดจากพืชทดแทนการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายในบ้านเรือน

3. องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปใช้เพื่อการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสะดวกต่อการใช้งานในบ้านเรือน หรือสามารถนำไปใช้ฉีดพ่นกำจัดมดคันไฟตัวเต็มวัยตามบริเวณอาคารที่อยู่อาศัย ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ มีประโยชน์ต่อประชาชนผู้สนใจทั่วไป ถือเป็นการประยุกต์ใช้พืชหรือสมุนไพรไทยในการป้องกันกำจัดมดคันไฟ รวมถึงการนำผลการวิจัยครั้งนี้เผยแพร่องค์ความรู้เพื่อการบริหารวิชาการแก่ชุมชนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] Lafleura Benoit, Linda M. Hooper-Bu'ia, E. Paul Mummaa, James P. Geaghanb. 2005. Soil fertility and plant growth in soils from pine forests and plantations: Effect of invasive red imported fire ants *Solenopsis invicta* (Buren). *Pedobiologia* 49 (2005) 415-423.
- [2] Anonymous. (cited November 2015) Available from: <http://www.thaibiodiversity.org/Life/LifeDetail.aspx?LifeID=76052>
- [3] Anonymous. (cited November 2015) Available from: <http://www.dek-d.com/board/view/1414319/>
- [4] คมคาย พกษากร, สุธีร์ นนทภา, สินธุ์ สโรบล และ ไมตรี สุทธิจิตต์. 2557. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไล่มดจากสารสกัดหญ้าหวาน. *วารสารนรศวรพะเยา* ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 พ.ศ. - ส.ศ. 2557.
- [5] Vogt James T., Thomas G. Shelton, Michael E. Merchant, Scott A. Russell, Marla J. Tanley, and Arthur G. Appel. 2002. Efficacy of Three Citrus Oil Formulations Against

- Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae), the Red Imported Fire Ant.
Department of Entomology and Plant Pathology, 127 Noble Research Center,
Oklahoma State, J. Agric. Urban Entomol. 19 (3): 159–171.
- [6] Wheeler G. S., Massey L. M., and Southwell I. A.. 2002. Antipredator Defense of Biological Control Agent *Oxyops vitiosa* is Mediated by Plant Volatiles Sequestered From the Host Plant *Melaleuca quinquenervia*. *Journal of Chemical Ecology*, Vol. 28, No. 2.
- [7] Heather D. Ishak, Rob Plowes, Ruchira Sen, Katrin Kellner, Eli Meyer, Dora A. Estrada, Scot E. Dowd and Ulrich G. Mueller. 2001. Bacterial Diversity in *Solenopsis invicta* and *Solenopsis geminata* Ant Colonies Characterized by 16S amplicon 454 Pyrosequencing. *ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY*, Microb Ecol (2011) 61:821–831.
- [8] ไตรรัตน์ หนูเอียด, วิบูลย์ จงรัตน์เมธีกุล และสุวิมล วงศ์พลึง. 2552. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจาก ค้างคาวดำและพามีที่มีต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae). ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47. วันที่ 17-20 มีนาคม 2552. กรุงเทพฯ. น. 415-422.
- [9] มยุรฉัตร เกื้อชู, ศิริพรรณ ตันตาคม และธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2552. ฤทธิ์ควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) ของสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำ (*Tacca chantrieri* Andre). ใน: การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 6. วันที่ 8-9 ธันวาคม 2552. นครปฐม. น.1573-1578.
- [10] มยุรฉัตร เกื้อชู, ศิริพรรณ ตันตาคม และธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2553. ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ. *วารสารวิทยาศาสตร์กำแพงแสน ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 ต.ค.-เม.ย. 2553*. น. 14-19.
- [11] สุภาณี พิมพ์สมาน และ สัจวาฬ สมบูรณ์. 2544. ผลกระทบของสารสกัดจากสะเดาต่อมวนเขียวดุดไข่, *Cyrtorhinus lividipennis* Reuter และ *Tythus chinensis* Stal. รายงานการวิจัย ได้รับการสนับสนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประเภททุนอุดหนุนทั่วไป ประจำปี 2541.

(worm tea) และชุดควบคุม คือ 16.16, 15.17, 14.36 และ 14.36 cm. ตามลำดับ ในขณะที่การใช้ Bio-fertilizer ส่งผลให้มีจำนวนใบพืชมากที่สุดคือ 20 ใบ รองลงมาได้แก่ Vermicompost with Microbial amino group 15.83 ใบ, Microbial amino group 9.66 ใบ, Vermicompost (worm tea) 10 ใบ และชุดควบคุม (Control) จำนวนใบน้อยที่สุด 4.7 ใบ ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของพืชด้านความยาวรากพืชพบว่า การใช้ Bio-fertilizer ส่งผลให้พืชมีความยาวรากสูงที่สุดคือ 30 cm. รองลงมาได้แก่ Vermicompost with Microbial amino group, Microbial amino group, Vermicompost (worm tea) และชุดควบคุม (Control) คือ 22.83, 15.16, 15 และ 7.5 cm. ตามลำดับ โดยทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $P>0.05$

คำสำคัญ: มูลไส้เดือนดิน จุลินทรีย์ ไฮโดรโปนิก

Abstract

This research aim to study the efficient of using bio-fertilizer, vermicompose combined with microbial amino group, microbial amino group and vermicompose on the effect of plant growth. Completely randomized design has been used for five treatments in each three replication. The treatment comprised; i) water as control, ii) vermicompose, iii) microbial amino group, iv) vermicompose combined with microbial amino group in 1:1 and v) bio-fertilizer. The experiment was conducted during October 2016 to November 2017. The results demonstrate that the using of bio-fertilizer on hydroponic plants has highest fresh weight that is 118 g per one clump followed by vermicompose combined with microbial amino group, microbial amino group, vermicompose and control group that are 85.16, 70.83, 47 and 9.17 g, respectively. In addition, using of bio-fertilizer has shown 19.66 cm in plant's height which higher than that of vermicompose combined with microbial amino group, microbial amino group and vermicompose showing 15.83, 15.56 and 14.26 cm, respectively. All four treatments have statistically significant different to the control that showed 7.47 cm in length. Besides, bio-fertilizer treatment can promoted 22.66 cm in wide of bush shape followed by vermicompose combined with microbial amino group, microbial amino group, vermicompose and control that showed 16.16, 15.17, 14.36 and 14.36 cm, respectively. In the same way, bio-fertilizer is still the best to promote the generation of plant's leaves that is 20 leaves per clump followed by the same series of treatment that is 15.83, 9.66, 10 and 4.7 leaves per clump. Moreover, bio-fertilizer treatment has shown 30 cm in length of root growth which is highest compared to the same series of treatment mentioned above that showed 22.83, 15.16, 15 and 7.5 cm in length. All treatments have statically significant different with confidentially level at $p>0.05$.

Keywords: Vermicompost, Microorganism, Hydroponics

บทนำ

ในสภาพสังคมปัจจุบันให้ความสนใจกับการดูแลสุขภาพกันอย่างมากขึ้นโดยเฉพาะในเรื่องอาหาร การกิน มนุษย์เราต้องการอาหารที่มีประโยชน์และปลอดภัยต่อร่างกายเพราะอาหารเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ถ้าเลือกบริโภคอาหารที่ดีมีประโยชน์ก็จะส่งผลที่ดีต่อร่างกาย โดยเฉพาะการเลือกบริโภคผัก และผลไม้ ปริมาณการเลือกใช้สารเคมีในภาคการเกษตรในปัจจุบันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และนำไปสู่ปัญหา

สารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร ทำให้ประชาชนมีความเสี่ยงต่อการบริโภคผักที่มีสารเคมีตกค้างเป็นอย่งมากในการผลิตผักในระบบไฮโดรโปนิกส์ กำลังเป็นที่นิยมมากในปัจจุบันเพราะถือว่าการผลิตผักที่มีความปลอดภัยและสามารถปลูกเพื่อรับประทานได้เองไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โรคพืช แต่อย่างไรก็ตามผักที่ผลิตในระบบไฮโดรโปนิกส์จะมีความปลอดภัยสามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้นั้น แต่ยังคงมีผู้บริโภคอยู่ไม่น้อยที่มีความกังวลในเรื่องการผลิตผักในระบบไฮโดรโปนิกส์โดยเฉพาะในเรื่องของสารละลายธาตุอาหารที่เป็นการสะสมในเตรทในผักมักจะพบในผักที่บริโภคได้ การปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์แบบไร้สารเคมีเป็นทางเลือกของการเพาะปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ โดยที่ไม่ต้องลงทุนอะไรเพิ่มเติมเลย วิธีการปลูกเหมือนกับการปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์ แตกต่างกันเพียงแค่เปลี่ยนจากการใช้สารละลายธาตุอาหารเคมีแบบที่เคยใช้กันอยู่ และใช้สารละลายธาตุอาหารอินทรีย์แทนเท่านั้นเอง เพียงเท่านั้นผู้ปลูกก็ไม่ต้องแบกรับภาระซื้อสารละลายธาตุอาหารราคาแพง และสามารถผลิตสารละลายธาตุอาหารชีวภาพใช้ได้เองไม่ต้องใช้ปุ๋ยเคมีที่เพิ่มต้นทุนการผลิต ลงทุนต่ำ ราคาขายที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเป็นผักที่ปราศจากสารเคมี และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวจึงควรศึกษาวิธีการจัดการระบบในการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์ให้มีความเหมาะสม เพื่อเป็นการลดปริมาณในเตรทซึ่งได้จากการให้ปุ๋ยเคมี ที่สะสมในผักลดลงในระดับที่มีความปลอดภัยสูงสุดต่อผู้บริโภค

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของผักโดยการใช้น้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิด เปรียบเทียบกับการใช้จุลินทรีย์ และสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์
2. เพื่อหาแนวทางในการส่งเสริมการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์แบบไม่ใช้สารเคมี
3. เพื่อการใช้ข้อมูลจากการวิจัยสู่การบูรณาการทางวิชาการแก่ชุมชน และการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยในพื้นที่การศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely Randomized Design (CRD) มี 5 ทรีทเมนต์ 3 ซ้ำ ดังนี้ (Figure 1)

- | | |
|---------------|---|
| กรรมวิธีที่ 1 | น้ำเปล่า (control) |
| กรรมวิธีที่ 2 | ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากมูลไส้เดือนดิน |
| กรรมวิธีที่ 3 | ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ (จุลินทรีย์กลุ่มสร้างฮอร์โมนพืช) |
| กรรมวิธีที่ 4 | ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากมูลไส้เดือนดิน + ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ (จุลินทรีย์กลุ่มสร้างฮอร์โมนพืช) ในอัตราส่วน 1:1 |
| กรรมวิธีที่ 5 | สารละลายธาตุอาหาร |

วิธีการ

1. การเตรียมน้ำหมักชีวภาพ

1.1. การเตรียมน้ำหมักชีวภาพจากมูลไส้เดือนดิน

ส่วนผสม

- มูลไส้เดือนดิน	30	กิโลกรัม
- น้ำตาลทรายแดง	10	กิโลกรัม
- พด.1	100	กรัม
- พด.2	100	กรัม
- น้ำสะอาด	55	ลิตร

วิธีทำ

นำส่วนผสมทั้งหมดมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน หมักไว้ในภาชนะที่มีฝาปิด เป็นเวลา 45 วัน

1.2 การเตรียมปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ (จุลินทรีย์กลุ่มสร้างฮอร์โมนพืช)

ส่วนผสม

- ปลาป่น	6	กิโลกรัม
- จุลินทรีย์ (กลุ่มสร้างฮอร์โมนพืช)	10	ลิตร
- กากน้ำตาล	10	ลิตร
- น้ำ	10	ลิตร

วิธีทำ

นำส่วนผสมทั้งหมดมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน หมักไว้ในภาชนะที่มีฝาปิด เป็นเวลา 45 วัน

2. การเตรียมสารละลายธาตุอาหาร

Stock A

- น้ำ	10	ลิตร
- CaNO_3	2	กิโลกรัม
- Fe-EDDHA 4%	70	กรัม

วิธีทำ

1. เติมน้ำสะอาดลงในถัง ปริมาตร 6 ลิตร
2. เติมหาตุอาหารโดยการเติมทีละชนิด คนไปเรื่อยๆ ให้ธาตุอาหารละลายจนหมด แล้วเติมน้ำสะอาดลงไปให้ครบ 10 ลิตร แล้วคนอีกรอบเพื่อให้ปุ๋ยกับน้ำเข้ากันดี

Stock B

- น้ำ	10	ลิตร
- KNO_3	1.2	กิโลกรัม
- MgSO_4	900	กรัม
- MKP	400	กรัม
- Mn-EDTA	12	กรัม
- จุลธาตุ	100	กรัม

วิธีทำ

1. เติมน้ำสะอาดลงในถัง ปริมาตร 6 ลิตร
2. เติมหาตุอาหารโดยการเติมทีละชนิดคนไปเรื่อยๆ ให้ธาตุอาหารละลายจนหมด แล้วเติมน้ำสะอาดลงไปให้ครบ 10 ลิตร แล้วคนอีกรอบเพื่อให้ปุ๋ยกับน้ำเข้ากันดี

การเก็บข้อมูล

น้ำหนักสด ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนใบ ความยาวของราก

สถานที่ทำการทดลอง แหล่งเรียนรู้พฤกษศาสตร์ วัฒนธรรมชาติ ชุมชน มศว คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (Figure 2)

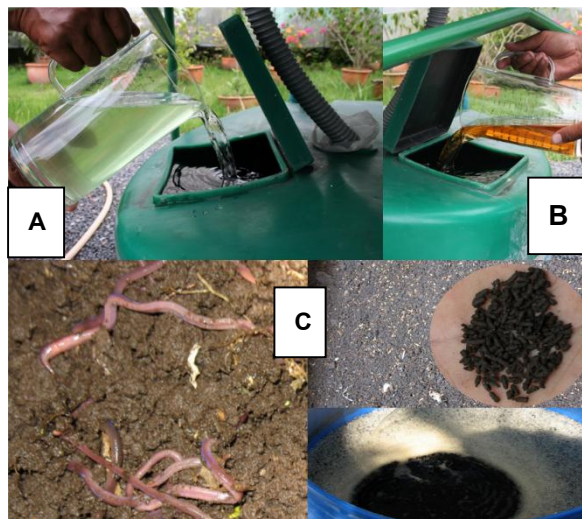


Figure 1 The preparation of treatment for hydroponic experiment (A): Microbial amino group treatment (B): Bio-fertilizer treatment (C): Representation of adult African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*) for Vermicompost (worm tea) treatment (right)

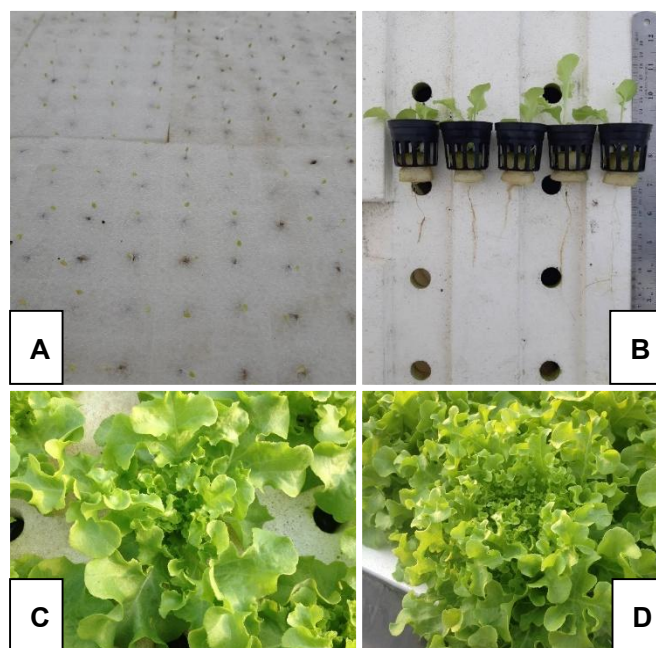


Figure 2 Representation of the growing Hydroponics Green oak after treatment (A): The seeds started to germinate at 4 days. (B): The growing of leaves and roots for 14 days. (C): The Green oak after treated for 21 days. (D): The Green oak after treated for 42 days.

ผลการวิจัย

จากผลการทดลองการใช้น้ำหมักชีวภาพร่วมกับมูลไส้เดือนดิน และจุลินทรีย์บางชนิดในการปลูกพืชระบบไฮโดรโปนิก เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (น้ำเปล่า) ต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยการวัดผล ได้แก่ น้ำหนัก

สด ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม จำนวนใบ และความยาวราก พบว่าการใช้ Bio-fertilizer มีผลให้น้ำหนักสดที่สูงสุดคือ 118 g. รองลงมาได้แก่ Vermicompost with Microbial amino group 85.16 g., Microbial amino group 70.83 g., Vermicompost (worm tea) 47 g. และ ชุดควบคุม (Control) น้อยที่สุด 9.17 g. ตามลำดับ โดยที่ความสูงของพืช การใช้ Bio-fertilizer เท่ากับ 19.66 cm. สูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ Vermicompost with Microbial amino group, Microbial amino group และ Vermicompost (worm tea) ให้ผลที่ใกล้เคียงกัน คือ 15.83, 15.56 และ 14.26 cm. และมีความแตกต่างกันกับชุดควบคุม (Control) 7.47cm. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนขนาดของทรงพุ่มมีความสอดคล้องกับการเจริญเติบโตในทิศทางเดียวกันกับการชั่งน้ำหนักสด พบว่าการใช้ Bio-fertilizer มีผลให้ขนาดทรงพุ่มกว้างที่สุด คือ 22.66 cm. รองลงมาได้แก่ Vermicompost with Microbial amino group, Microbial amino group, Vermicompost (worm tea) และชุดควบคุม คือ 16.16, 15.17, 14.36 และ 14.36 cm. ตามลำดับ ในขณะที่การใช้ Bio-fertilizer ส่งผลให้มีจำนวนใบพืชมากที่สุดคือ 20 ใบ รองลงมาได้แก่ Vermicompost with Microbial amino group 15.83 ใบ, Microbial amino group 9.66 ใบ, Vermicompost (worm tea) 10 ใบ และชุดควบคุม (Control) จำนวนใบน้อยที่สุด 4.7 ใบ ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของพืชด้านความยาวรากพืชพบว่า การใช้ Bio-fertilizer ส่งผลให้พืชมีความยาวรากสูงที่สุดคือ 30 cm. รองลงมาได้แก่ Vermicompost with Microbial amino group, Microbial amino group, Vermicompost (worm tea) และชุดควบคุม (Control) คือ 22.83, 15.16, 15 และ 7.5 cm. ตามลำดับ โดยทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $P>0.05$ (Table 1)

Table 1 The average of growth parameters of hydroponic Green oak in each treatment at 45 days post harvesting.

Treatment	Growth average of hydroponics in postharvest at 45 day.				
	Fresh weight (g.)	Plant height (cm.)	Canopy width (cm.)	The number of leaves	Root length (cm.)
Control (water)	9.17e	7.47d	6.56e	4.7d	7.5d
Vermicompost (worm tea)	47d	14.26bc	14.36d	10c	15c
Microbial amino group	70.83c	15.56b	15.17c	9.66c	15.16c
Vermicompost with Microbial amino group	85.16b	15.83b	16.16b	15.83b	22.83b
Bio-fertilizer	118a	19.66a	22.66a	20a	30a
F-test	*	*	*	*	*
CV(%)	19.21	17.96	18.23	18.63	17.10

* Significant ($P>0.05$)

ns Non significant ($P>0.05$)

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพร่วมกับมูลไส้เดือนดิน และจุลินทรีย์บางชนิดเพื่อการปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์ พบว่าการใช้ Bio-fertilizer มีผลให้น้ำหนักสดที่สูงสุด รองลงมาได้แก่ Vermicompost with Microbial amino group Microbial amino group และ Vermicompost (worm tea) เหมาะสมที่จะใช้ในระบบการผลิตรวมกัน

เพื่อลดต้นทุนการผลิตได้ พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดี สอดคล้องกับรายงานของ [1] สุรัชย์ พัฒนพิบูล (2546) ได้ทำการทดลองนำน้ำสกัดชีวภาพจากพืชและปลา มาใช้ร่วมกับการปลูกผักกาดวางตุ้ง พริกยักษ์ และผักกาดหอมในระบบไฮโดรโปนิคส์ ผลการศึกษา พบว่า การใช้น้ำสกัดชีวภาพจากพืชและปลาในอัตราส่วน 1:1000 ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและการตั้งดูดธาตุอาหารมากที่สุด และยังมีรายงานการศึกษาวิจัยในหลายประเด็นดังต่อไปนี้

[2] บัญชา รัตนีหุ (2555) ได้ทำการทดลองผลของน้ำสกัดชีวภาพจากมูลวัวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์ ผลการศึกษา พบว่า การใช้น้ำสกัดชีวภาพจากมูลวัวสามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีได้

[3] ปิยะภรณ์ จิตรเอก (2556) ได้ทำการทดลองผลของน้ำหมักชีวภาพร่วมกับสมุนไพรต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักสลัด 4 ชนิด ในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า Organics hydroponics มีความเป็นไปได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้ปลูกพืชที่ต้องการธาตุอาหารต่ำ

[4] วณิดา สังข์ชื่น (2554) ได้ทำการศึกษาระบบการผลิตและประสิทธิภาพปุ๋ยน้ำหมักต่อการผลิตข้าวของเกษตรกรในอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จากการสำรวจ พบว่าเกษตรกรมากกว่าร้อยละ 90 มีความรู้ความเข้าใจในระบบการผลิตปุ๋ยน้ำหมัก เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตข้าวและทำให้ผลผลิตดีขึ้น รวมทั้งเกษตรกรสามารถผลิตใช้ขึ้นได้เอง และมีความปลอดภัยต่อตัวเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษการใช้ประโยชน์จากมูลไส้เดือนดินในต่างประเทศอีกด้วย ดังตัวอย่างเช่น รายงานการศึกษาของ [5] Atiyeh et al., (2000) ทำการศึกษากิจกรรมของกรดฮิวมิกที่ได้จากผลิตภัณฑ์ขี้เขอินทรีย์ของไส้เดือนดิน ต่อการใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตของพืช พบว่าการทดลองการใช้มูลไส้เดือนดินที่มีกรดฮิวมิกมีส่วนผสมรวมอยู่ด้วย โดยทำการทดลองประสิทธิภาพการใช้เป็นวัสดุปลูกในการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศ และพืชตระกูลแตง ซึ่งมีการทดสอบอัตราการใช้มูลไส้เดือนเป็นส่วนประกอบในการผสมดินปลูกคือ 0, 50, 100, 150, 200, 250, 500, 1000 และ 4,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่า ต้นมะเขือเทศ และพืชตระกูลแตงมีการเจริญเติบโตที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่อัตราการใช้ส่วนผสมที่ 50-500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในขณะที่อัตราการใช้มูลไส้เดือนดินที่ 500-1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ผลในทางที่ขึ้นซึ่งพืชทั้ง 2 ชนิดมีการเจริญเติบโตที่ดี มีการตอบสนองต่อการใช้มูลไส้เดือนเป็นส่วนผสมในดินที่มีการเพาะปลูกพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [6] Carlos et al., (2008) ศึกษาวิเคราะห์คุณสมบัติธาตุอาหารของพืช ที่ได้จากการบวกรวมการนำหมักมูลไส้เดือนดิน ซึ่งผลจากการวิเคราะห์คุณสมบัติที่มีอยู่ในน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน พบว่า น้ำหมักมูลไส้เดือนดินมีค่า pH ที่ 7.8 ค่าการนำไฟฟ้าที่ 2.6 ปริมาณของธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 247 มิลลิกรัม ปริมาณของธาตุฟอสฟอรัสเท่ากับ 168 มิลลิกรัม ปริมาณของธาตุโพแทสเซียมเท่ากับ 834 มิลลิกรัม

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาน้ำหมักชีวภาพจากมูลไส้เดือนดิน เปรียบเทียบกับจุลินทรีย์ และสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ ในระบบการปลูกผัก hydroponics ในเขตพื้นที่ จังหวัดนครนายก จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในประเด็นที่สำคัญคือ

1. การหันมาใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์อย่างสูงสุด
2. ลดการปนเปื้อนของสารเคมีในผลผลิตผัก hydroponics ลดความเสี่ยงจากการได้รับสารพิษของผู้ผลิตและผู้บริโภค
3. เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วยการหมุนเวียนการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้การสนับสนุนทุนวิจัยจาก งบเงินรายได้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ประจำปีงบประมาณ 2559 จนงานวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุรัชย์ พัฒนพิบูล. 2546. ประสิทธิภาพของน้ำสกัดชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของผักบางชนิดในระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] บัญชา รัตนีหุ. 2555. ผลของน้ำสกัดชีวภาพจากมูลวัวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียววางตุ้งที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์. Princess of Naradhiwas University Journal. มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.
- [3] ปิยะภรณ์ จิตรเอก. 2556. ผลของน้ำหมักชีวภาพร่วมกับสมุนไพรรต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักสลัด 4 ชนิดในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- [4] วณิดา สังข์ชื่น. 2544. การศึกษากระบวนการผลิตและประสิทธิภาพปุ๋ยน้ำหมักต่อการผลิตข้าวของเกษตรกรในอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [5] Atiyeh, R.M., J. Dominguez, S. Subler, C.A. Edwards. 2000. Changes in biochemical properties of cow manure during processing by earthworms (*Eisenia Andrei*, Bouche) and the effects on seedling growth. *Pedobiologia* 44: 709-724
- [6] Carlos, G.G.R., L. Dendooven, G.M.F. Antonio. 2008. Vermicomposting leachate (Worm Tea) as liquid fertilizer for Maize (*Zea mays* L.) forage production. *Asian Journal of Plant Science* 7 (4): 360-367.

**SWURES13-015 การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติงานโดยใช้รูปแบบ
การจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT AND PRACTICAL SKILLS BY USING
GAGNE’S INSTRUCTIONAL MODEL ON USING WORD PROCESSOR CAREER AND
TECHNOLOGY FOR PRIMARY GRADE 5 STUDENTS**

นฤมล มั่งสา*
Narumol Mangsa*

โรงเรียนวัดปฐมบุตริศาราม สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
Wat Pathombutisararam School, Bangkok Noi District Office, Bangkok.

**Corresponding author, E-mail: sc09sdom@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) พัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียน เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนวัดปฐมบุตริศาราม จำนวน 19 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระต่อกัน ผลการวิจัย พบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพ 81.35/81.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติงานเฉลี่ยร้อยละ 85.44 อยู่ในระดับดีเยี่ยม และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$)

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการปฏิบัติงาน ประมวลผลคำ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop learning activities by using Gagne’s instructional model on using word processor, career and technology for primary Grade 5 students that met the 80/80 efficiency (E_1/E_2) criterion, 2) compare the students’ learning achievement before and after learning through the developed activities, 3) develop students’ practical skills to met the criteria of 80% and 4) study the

students' satisfaction. The samples group consisted of 19 Grade 5 with simple random sampling students studying in the academic year 2017 at Wat Pathombutisararam School, Bangkok. The instruments used in the research were lesson plans, the achievement test, the practical skills of assessment form and the questionnaire for assessing the students' satisfaction. The statistics used in data analyzes were percentage, mean, standard deviation and t-test for dependent samples. Findings reveal the following were 1) The learning activities by using Gagne's instructional model on using word processor career and technology for primary Grade 5 students had the efficiency (E_1/E_2) of 81.35/81.05, which was higher than established 80/80 criterion. 2) The students' post-test achievement was higher than that of pre-test and was significantly increased at the .05 3) the students' practical skills was the average score at 85.44%, which was excellent. And 4) the students' overall satisfaction was found at the highest level ($\bar{X} = 4.53$).

Keywords: Learning Achievement, Practical Skills, Word Processor, Gagne's Instructional Model

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 66 ระบุว่า เด็กไทยมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำให้ เพื่อให้มีทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดชีวิต และมาตรา 67 ได้ระบุว่า รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาการผลิต และพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ ที่คุ้มค่า และเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย ดังนั้น เทคโนโลยีจึงมีบทบาทต่อวงการศึกษายุคปฏิรูป การศึกษาอย่างแท้จริง ทั้งนี้ เนื่องจากปัจจุบันเป็นยุคของสังคมสารสนเทศ สภาพของสังคม เปลี่ยนจากสังคมที่มี พื้นฐานทางเศรษฐกิจในด้านอุตสาหกรรม มาเป็นสังคมที่มีความรู้เป็นฐานที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งปริมาณข้อมูลจะล้นหลามมาสู่บุคคล โดยผ่านเครื่องมือหลายชนิด การศึกษาจึงต้องปรับให้ทันกับความก้าวหน้า เหล่านี้ [1] และนอกจากนี้การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการการศึกษา (Computer-Based Education) โดยใช้ เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน นับว่ากำลังมีบทบาทมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนรู้อย่างไม่มี ที่สิ้นสุดไม่จำกัดเวลา และสถานที่ สามารถเรียนรู้ได้ทุกเมื่อที่ต้องการ เกิดการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน มากยิ่งขึ้น เมื่อกระบวนการเรียนรู้เปลี่ยนไป และความรู้เปลี่ยนแปลง ครูก็ต้องปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองจาก เดิมเป็นผู้บอกผู้ให้ มาเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษาและแนะนำ เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้เกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการ สื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี สอดคล้องกับนโยบายของ กระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกในยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีทักษะการ คิดวิเคราะห์สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยีสามารถทำงาน และอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ [2]

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับนโยบายการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทยในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) ที่มุ่งสร้างคนไทยยุคใหม่ให้มีความรู้ ความดี และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข [3] และสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่มุ่งเน้นยกระดับคุณภาพ ทุมนมนุษย์ของประเทศ โดยพัฒนาคนให้เหมาะสมตามช่วงวัย เพื่อให้เติบโตอย่างมีคุณภาพ หล่อหลอมให้มีค่านิยม

ตามบรรทัดฐานที่ดีทางสังคม เป็นคนดี มีสุขภาวะที่ดี มีคุณธรรมจริยธรรม มีระเบียบวินัย และมีจิตสำนึกที่ดี ต่อสังคมส่วนรวม พัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงาน และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ในศตวรรษที่ 21 ของคนแต่ละช่วงวัยตามความเหมาะสม [4] นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่มุ่งให้ผู้เรียน มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ซึ่งทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) เป็นหนึ่งใน 8 ทักษะที่มีความสำคัญ ซึ่งได้ระบุไว้ในแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 [5] ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และก้าวทันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สถานศึกษาจึงจำเป็นต้องจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับ หลักสูตรและแผนการศึกษาแห่งชาติ เพราะสิ่งเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานสำคัญในการดำรงชีวิตในสังคมต่อไปในอนาคต

การจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถานศึกษาทุกแห่งในประเทศไทยให้ความสำคัญ และมีความต้องการจำเป็น ในการส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับโปรแกรมใช้งานต่าง ๆ ซึ่งโปรแกรมประมวลผลค่านั้น ถือได้ว่าเป็นอีกหนึ่งโปรแกรมที่ผู้เรียน ควรได้รับการส่งเสริมให้เกิดทักษะความสามารถในการปฏิบัติงาน เนื่องจากโปรแกรมประมวลผลคำ เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่บุคคลต่าง ๆ และหน่วยงานหลาย ๆ หน่วยงานนิยมนำมาใช้สร้างเอกสาร สืบเนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ช่วยสร้าง และจัดทำเอกสารประเภทต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติม หรือแก้ไขข้อมูลที่จัดเก็บได้โดยที่ไม่ต้องพิมพ์ใหม่ทั้งหมด โปรแกรมประมวลผล คำ จึงเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้ในการเรียนรู้ก่อนเป็นโปรแกรมแรก ๆ อย่างน้อย ๆ ก็ใช้พิมพ์ รายงานและจดหมาย ซึ่งในหน่วยงานต่าง ๆ ผู้ที่ใช้โปรแกรมเป็นนั้นมีมาก แต่ผู้ที่ใช้ได้เก่งนั้นกลับมีไม่มากนัก เพราะการใช้งานโปรแกรม การใช้งานปุ่มคำสั่ง และปุ่มเครื่องมือต่าง ๆ ทำได้ไม่ทุกคน ส่วนใหญ่การใช้งานขึ้นอยู่กับความรู้ และการเลือกใช้งานปุ่มคำสั่ง ปุ่มเครื่องมือโปรแกรม ใครมีความสามารถใช้ได้มากกว่าหรือมี คุณภาพมากกว่ากัน [6] ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการใช้งานมากยิ่งขึ้น สถานศึกษาจึงควรเน้น ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ และใช้งานอย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน และปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดปฐมบุตธอศราราม ในปีการศึกษา 2557-2559 พบว่า สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.15, 74.80 และ 75.35 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายของกลุ่มสาระที่กำหนดไว้ที่ ร้อยละ 80 ข้อมูลดังกล่าว สะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนยังขาดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระที่ 3 ต่ำกว่าสาระการเรียนรู้อื่นๆ นอกจากนี้จาก การสังเกต และการนิเทศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนในรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี พบว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่จัดการเรียนการสอนตามหนังสือเรียน บางเนื้อหาใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย หรือสาธิต มากกว่าให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ ดังนั้น ทักษะการปฏิบัติงานเพื่อสร้างสรรค์ความรู้จากประสบการณ์ตรงที่เกิดจาก การลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จึงไม่เกิดขึ้นเท่าที่ควร [7] อีกทั้งการสอนแบบบรรยายนั้น เป็นวิธีการที่ไม่สามารถ สอนตอบความต้องการ และความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ทั้งยังเป็นวิธีการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ น้อยมากทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ความรู้ที่ได้รับจากการฟังเพียงอย่างเดียวอาจลืมง่าย และยังไม่ค่อย เกิดการพัฒนาด้านเจตคติ และทักษะพิสัย [8]

จากเหตุผล และสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความตระหนัก และสนใจที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้หลาย ๆ รูปแบบ เพื่อที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา และจัดกิจกรรม การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

และมีทักษะความสามารถในการปฏิบัติงานเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการปฏิบัติ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกาเย่ เป็นรูปแบบวิธีการสอนที่สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ และเป็นรูปแบบที่ตอบสนองผลการเรียนรู้หรือความสามารถด้านต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งมีอยู่ 5 ประเภท คือ ทักษะทางปัญญา กลวิธีในการเรียนรู้ ภาษาหรือคำพูด ทักษะการเคลื่อนไหว และเจตคติ ซึ่งกาเย่ ได้กำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ไว้ 9 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Gain Attention) 2) ขั้นระบุวัตถุประสงค์ (Specify Objective) 3) ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) 4) ขั้นนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) 5) ขั้นชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) 6) ขั้นกระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) 7) ขั้นให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) 8) ขั้นทดสอบการปฏิบัติ (Assess Performance) 9) ขั้นสรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) ซึ่งจุดเด่นของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ คือ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ได้ดี รวดเร็ว และสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้นาน ดังนั้น กาเย่จึงได้เสนอแนะว่าควรมีการจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้แต่ละประเภท ซึ่งมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไป และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง โดยจัดสภาพการณ์ภายนอกให้เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน [9] ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำความรู้ และทักษะความสามารถไปใช้ให้เกิดผลในทางปฏิบัติ [10] ช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ อีกทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียน ได้เรียนตามความสามารถของตน ได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น และได้กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับชั้นอื่นๆ [11] และสอดคล้องกับงานวิจัยปิยะวรรณ กันภัย เรื่องผลการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดของกาเย่ เรื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 87.75/89.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อการเรียนรู้ และมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด [12]

จากหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเชื่อว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการปฏิบัติงานเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งมีความพึงพอใจต่อการเรียนมากยิ่งขึ้นด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
3. เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ กาเย่เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เทียบกับเกณฑ์การผ่านที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดวิเศษการ และโรงเรียนวัดปฐมบุตริศาราม จำนวน 49 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนวัดปฐมบุตริศาราม จำนวน 19 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการปฏิบัติงาน และความพึงพอใจต่อการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอน 14 ชั่วโมง มีเนื้อหา จำนวน 7 เรื่อง ประกอบด้วย 1) เรียนรู้โปรแกรมประมวลผลคำ: ไมโครซอฟต์เวิร์ด 2) การสร้างเอกสาร 3) การตกแต่งเอกสาร 4) การพิมพ์รายงาน 5) การทำบัตรอวยพร 6) การทำใบประกาศ และ 7) การสร้างตาราง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (P) 0.40-0.73 และค่าอำนาจจำแนก (B) 0.20-0.65 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.86
3. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียน ใช้เกณฑ์การประเมินให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring) 4 ระดับ ประเมิน 5 รายการ มีคุณภาพความเหมาะสมของแบบประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.96$)
4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ ประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านครูผู้สอน ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้ ด้านการวัดผลและประเมินผล มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 0.80-1.0 มีค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) 0.27-0.69 และมีค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามทั้งฉบับ (α) 0.92

รูปแบบวิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Designs) มีแบบแผนการทดลองวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-group Pretest and Posttest Design)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ปฐมนิเทศนักเรียน โดยครูผู้สอนแนะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย และบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้ ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ รวมทั้งเงื่อนไข และข้อตกลงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มี 30 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที จากนั้นเก็บคะแนนไว้ใช้เปรียบเทียบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย ตามลำดับขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้าง และพัฒนาขึ้น จำนวนทั้งหมด 7 แผน กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 19 คน ใช้เวลาสอน 14 ชั่วโมง พร้อมทั้งเก็บคะแนนไปงาน และแบบทดสอบย่อยหลังเรียนไว้ เพื่อใช้หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

4. ดำเนินการประเมินทักษะการปฏิบัติงานตามเกณฑ์การประเมินให้คะแนนแบบรูปรีระหว่างเรียนเรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ ตามไปกิจกรรมหรือแบบทดสอบทักษะภาคปฏิบัติย่อยระหว่างเรียนและเก็บคะแนนไว้เพื่อใช้เทียบกับเกณฑ์และระดับคุณภาพตามที่กำหนด

5. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (แบบทดสอบชุดเดิมแต่มีการสลับข้อคำถาม) ใช้เวลาสอบ 50 นาที แล้วนำคะแนนที่ได้ ไปหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) และนำคะแนนไปใช้เปรียบเทียบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจ สอบถามนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ใช้สูตร E₁/E₂ [13]

2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ วิเคราะห์โดยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน [14] ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สถิติที่ระดับ .05 ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูป

3. วิเคราะห์คะแนนทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ โดยใช้สูตรหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ร้อยละ (%) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แปลผลค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละเทียบกับเกณฑ์การผ่าน และระดับทักษะการปฏิบัติที่กำหนดไว้ ดังนี้ ร้อยละ 80-100 หมายถึง มีทักษะอยู่ในระดับดีเยี่ยม ร้อยละ 70-79 หมายถึง มีทักษะอยู่ในระดับดี ร้อยละ 60-69 หมายถึง มีทักษะอยู่ในระดับพอใช้ และร้อยละ 0-59 หมายถึง มีทักษะอยู่ในระดับควรปรับปรุง

4. วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ โดยใช้สูตรหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และแปลผลเทียบค่าเฉลี่ยกับระดับความพึงพอใจ [15] ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย และค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ (E₁/E₂) 80/80

ประสิทธิภาพ	นักเรียน	คะแนนเต็ม	เฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ (%)	ค่าประสิทธิภาพ
กระบวนการ (E ₁)	19	140	113.89	81.35	81.35/81.05
ผลลัพธ์ (E ₂)	19	30	24.32	81.05	

จากตารางที่ 1 พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.35/81.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ กล่าวคือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) มีค่าเท่ากับ 81.35 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) มีค่าเท่ากับ 81.05

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ของกาเย เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	df	Sig. (1-tail)
ก่อนเรียน	30	11.74	2.77			
หลังเรียน	30	24.32	2.98	51.21*	18	0.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบสถิติค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 คะแนนทักษะการปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เทียบกับเกณฑ์การผ่านที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80

ทักษะ	คะแนน			ร้อยละ	ระดับ	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์	เฉลี่ย			จำนวน (คน)	ร้อยละ
การปฏิบัติงาน	140	112	119.61	85.44	ดีเยี่ยม	13	68.42

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการปฏิบัติงาน เฉลี่ยร้อยละ 85.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ และมีทักษะการปฏิบัติงานอยู่ในระดับดีเยี่ยม นอกจากนี้ยังพบว่า มีจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 68.42 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ		ระดับ
		\bar{X}	S.D.	
1	ด้านครูผู้สอน	4.59	0.57	มากที่สุด
2	ด้านเนื้อหา	4.53	0.58	มากที่สุด
3	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.55	0.55	มากที่สุด
4	ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้	4.50	0.64	มาก
5	ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้	4.49	0.58	มาก
	เฉลี่ยรวม	4.53	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมอยู่ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.57) และเมื่อพิจารณาความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนแยกเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดด้านครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.57) ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.58) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.55) ส่วนด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.64) ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.58) นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.35/81.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎี มาเรียม นิลพันธ์ [14] ซึ่งได้กล่าวถึง การยอมรับประสิทธิภาพของนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ไว้ว่า เมื่อค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ที่ได้สูงกว่าค่า E_1/E_2 ที่ได้กำหนดไว้ นั้นแสดงว่า นวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้มีสาเหตุสืบเนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างและพัฒนาขึ้นตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย ได้ผ่านกระบวนการดำเนินการพัฒนาอย่างถูกต้องเหมาะสม และเป็นระบบตามลำดับขั้นตอน โดยมีการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างและพัฒนาขึ้นผ่านการกลั่นกรองความถูกต้องจากผู้ทรงคุณวุฒิ และผ่านการพิจารณาตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทั้งด้านสาระสำคัญ เนื้อหา ภาษา กระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดผล และประเมินผล โดยได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้จริง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นได้ผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งทำให้ทราบถึงปัญหาต่างๆ ในระหว่างการทดลองใช้ และได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในด้านกิจกรรม เนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้ ก่อนนำไปใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับงานวิจัยของรัตนศักดิ์ พักทอง [16] เรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคิดของโรเบิร์ต การ์เย รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีค่าประสิทธิภาพ 81.88/83.75 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อังคนา รักเพื่อน ปิยะวรรณ กันภัย กิตติ เกษมศาสตร์ นิกร หล้าน้อย วีระชัย นาสารีย์ มาณะ โสภา ปรีศา โรมพันธ์ และกนกวรรณ คำไหล [11-12], [17-20] ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนออนไลน์ หรือการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเยในเนื้อหาวิชาเทคโนโลยี พบว่า ล้วนมีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าว สะท้อนให้เห็นได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย เป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพและน่าสนใจที่ควรนำมาใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการปฏิบัติและค้นพบองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงกับคอมพิวเตอร์ ได้สร้างสรรค์ชิ้นงานและนำเสนอผลงานในสาระเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สอดคล้องกับแนวคิดของทิตนา แซมณี [9] ซึ่งได้กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเยนี้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน ได้ฝึกทักษะปฏิบัติที่เป็นลำดับขั้นตอนจากขั้นตอนที่ง่ายไปหาขั้นตอนยาก หรือซับซ้อน ดังนั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย จึงมีนักวิจัยหลายท่านนำมาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนากิจกรรม หรือบทเรียนสาระวิชาเทคโนโลยี สืบเนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้น ล้วนเอื้อต่อการพัฒนาความรู้ และทักษะด้านการใช้เทคโนโลยี โดยจะเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริงจนเกิดความชำนาญ และมีความรู้เป็นผู้ชี้แนะ และอำนวยความสะดวก

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย 11.74 (S.D. = 2.77) และหลังเรียนเฉลี่ย 24.32 (S.D. = 2.98) และจากการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ใช้สื่อหลากหลายสร้างความสนใจให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ เน้นเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อค้นพบความรู้ เน้นฝึกทักษะตามภาระงานให้เกิดความชำนาญ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้

ในชีวิตจริงได้ มีการสอนจากง่ายไปยากและเป็นลำดับขั้นตอน จึงทำให้นักเรียนไม่รู้สึกลัวว่าเนื้อหาหรือกิจกรรมที่จะลงมือกระทำยากจนเกินไป และเมื่อนักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ จะช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสาระความรู้ต่าง ๆ ได้ดี ง่าย และคงทน จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของนิกร หล้าน้อย [18] พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ตามหลักการสอน 9 ชั้น ของกาเย่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะวรรณ กันภัย รัตนศักดิ์ พักทอง กิตติ เกษมศาสนต์ วีระชัย นาสารีย์ มานะ โสภา ปรีศา โรมพันธ์ และกนกวรรณ คำไหล ศักดิ์ดา สุจริต มานะ โสภา นันทวรรณ บุตรรส และสุนิสา หมั่นเก็บ [12], [16-17], [19-22] ได้ศึกษาการเรียนโดยใช้โปรแกรมประมวลผลคำ การเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ พบว่า ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้เป็นอย่างดี และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

3. การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เทียบกับเกณฑ์การผ่านที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม นักเรียนมีคะแนนทักษะการปฏิบัติงานเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.44 มีทักษะการปฏิบัติงานอยู่ในระดับดีเยี่ยม ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ ยังพบว่า มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 68.42 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการปฏิบัติ เป็นการสอนเนื้อหาพื้นฐานที่มีความซับซ้อนน้อยไปหาเนื้อหาที่ซับซ้อนมากตามลำดับขั้นตอน ผู้เรียนจึงเกิดเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการปฏิบัติสร้างสรรค์ผลงานได้เป็นระบบ และยังเป็นการจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ ก่อนค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จึงส่งผลทำให้ผู้เรียนปฏิบัติงานประสบความสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติรายวิชาคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนของกาเย่ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีทักษะปฏิบัติรายวิชาคอมพิวเตอร์และสารสนเทศอยู่ในระดับดีมาก [23] นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยอังคณา รักเพื่อน [11] พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนอกจากนี้จากการศึกษางานวิจัยการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัติ ของลำดวน มูลอุดม [24] ยังพบว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัติ เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นการกระทำลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาทักษะพิสัย ช่วยให้ผู้เรียนทำงานประสบผลสำเร็จได้ดี มีประสิทธิภาพและมีความรวดเร็วขึ้น การฝึกปฏิบัติเริ่มจากทักษะย่อยๆ แล้วเชื่อมโยงไปทักษะใหญ่ที่มีความซับซ้อน โดยครูเป็นผู้สาธิต และนักเรียนฝึกปฏิบัติตามจนเกิดความชำนาญในการปฏิบัติ สอดคล้องกับหลักการแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการปฏิบัติที่มุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติจนเกิดทักษะตามแนวคิดของทิตนา แคมณี [9] ประกอบด้วย ขั้นสังเกตรับรู้ ขั้นทำตามแบบ ขั้นทำเองโดยไม่มีแบบ และขั้นฝึกให้ชำนาญ และสอดคล้องกับแนวคิดขั้นตอนการสอนของกาเย่ที่จะต้องมีการให้ความรู้ความเข้าใจในขั้นต้นและความสัมพันธ์ในส่วนประกอบย่อยๆ ของแต่ละส่วน โดยการใช้สัญลักษณ์ และการสาธิต นอกจากนี้ยังมีข้อค้น พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัตินั้น จะทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานกับการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม และการมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อที่หลากหลาย ได้ฝึกทักษะจนเกิดความชำนาญ จนค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง

4. การศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.57) สืบเนื่องจากครูผู้สอน มีการวางแผน เพื่อเตรียมการสอน

และตั้งใจสอน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทเรียน สอนเป็นลำดับขั้นตอน และเข้าใจง่าย คอยอำนวยความสะดวกให้คำปรึกษา และช่วยเหลือทั่วถึง และมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา และวิธีการสอนเป็นอย่างดี เนื้อหาสาระที่เรียนมีความน่าสนใจ ความยากง่ายเหมาะกับผู้เรียน เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน และสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้จึงเกิดการเรียนรู้เนื้อหาอย่างมีความหมาย จัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ เน้นส่งเสริมการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะปฏิบัติ สามารถสร้างและค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดำเนินกิจกรรมเป็นลำดับขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ มีกิจกรรมหลากหลายในการสร้างชิ้นงาน ตลอดจนระยะเวลาของการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม บางกิจกรรมสามารถปรับยืดหยุ่นได้ ส่งผลให้นักเรียนสนใจพอใจ ประทับใจ และเห็นคุณค่าความรู้ที่ได้รับเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายสร้างความสนใจและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน สื่อที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม มีจำนวนเพียงพอกับผู้เรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ง่ายขึ้น การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้มีวิธีการหลากหลาย ถูกต้องยุติธรรม และเชื่อถือได้ ครูผู้สอนชี้แจง อธิบายให้นักเรียนทราบทุกครั้ง นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดผลและประเมินผลงานของตนเอง และมีการแจ้งผลคะแนนให้นักเรียนทราบทุกครั้ง สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎี Shelly, Maynard W. [25] ซึ่งได้กล่าวถึงทฤษฎีความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึก 2 แบบ ของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวกและลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุข ความรู้สึกนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับ ความสุขสามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก และยังสอดคล้องกับทฤษฎี V.I.E. ของ Vroom อ้างอิงใน บุญศรี พรหมมาพันธ์ [26] ซึ่งกล่าวไว้ว่า บุคคลมีความต้องการ และมีความคาดหวังในหลายสิ่งหลายอย่าง ดังนั้นบุคคลจึงต้องพยายามกระทำด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง เพื่อตอบสนองความต้องการหรือสิ่งที่คาดหวังเอาไว้ ซึ่งเมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองตามที่ตั้งความคาดหวังไว้แล้วนั้น บุคคลก็จะได้รับความพึงพอใจ และขณะเดียวกันก็จะคาดหวังในสิ่งที่สูงขึ้นไปอีกเรื่อย ๆ สอดคล้องกับแนวคิดของพรหมณี ภิบาลวงษ์ [27] ซึ่งกล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึก ความคิดเห็นของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ในทางบวก เช่น ความรู้สึกชอบ พอใจ ประทับใจ ภาคภูมิใจ ยินดีมีความสุขในการมีส่วนร่วมในกิจกรรม และมีความต้องการหรือความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมนั้น ๆ ให้สำเร็จ สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องมาตราตัวสะกดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก [22] สอดคล้องกับผลการวิจัยของอังคณา รักเพื่อน และวีระชัย นาสารีย์ [11, 19] ซึ่งพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่อยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน และนอกจากนี้ในงานวิจัยอื่น ๆ ที่มีการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกาเย่ ยังพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด [28] จากข้อมูลผลการวิจัยดังกล่าวสะท้อนให้เห็นได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกาเย่ ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเย่เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพ 81.35/81.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติงาน เฉลี่ยร้อยละ 85.44 ทักษะอยู่ในระดับดีเยี่ยม
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$)

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [3] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561). กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- [4] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560-2564). กรุงเทพฯ: สุตรไฟศาล.
- [5] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2575. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- [6] เกียรติประภม สิ้นรุ่งเรืองกุล. (2555). หยิบง่าย ใช้คล่อง เดียวก็เก่ง มือใหม่หัดใช้โปรแกรม Word. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนวัดปฐมบุตตรอิสราธรรม. (2560). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ ปีการศึกษา 2557-2559. กรุงเทพฯ: โรงเรียนวัดปฐมบุตตรอิสราธรรม.
- [8] ทิศนา ขัมมณี. (2560). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] ทิศนา ขัมมณี. (2559). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] สุชาติพิทย์ น้อยบุตดี. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเยวเรือง การสร้างเอกสารด้วยโปรแกรมประมวลคำพื้นฐานที่มีการนำเสนอเนื้อหาด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [11] อังคณา รักเพื่อน. (2560). การพัฒนาความสามารถการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกาเยว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [12] ปิยะวรรณ กันภัย. (2558). ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดของกาเยวเรื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม.. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [13] ชวลิต ชุกาแพง. (2553). การวิจัยหลักสูตรและการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [14] มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 9. นครปฐม: ศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [15] บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สุวีระยาสาริน.
- [16] รัตนศักดิ์ พักทอง. (2556). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคิดของโรเบิร์ต การ์เบย์ รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- [17] กิตติ เกษมศาสนต์. (2557). การพัฒนาและประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพื้นฐานการถ่ายภาพ ตามแนวคิดของโรเบิร์ต กาเย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา. วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล. 18(1): 194-205.
- [18] นิกร หล้าน้อย. (2557). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามหลักการสอน 9 ขั้นตอนของกาเย วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน รายงานสืบเนื่องจากการประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ (Proceedings) เครือข่ายบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15. หน้า 585.
- [19] วีระชัย นาสารีย์. (2559). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนตามแนวคิดของโรเบิร์ต กาเย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- [20] มานะ โสภา; ปรีดา โรมพันธุ์; และ กนกวรรณ คำไหล. (2559). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของโรเบิร์ตกาเย เรื่องการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ครุศาสตร์สาร. 10(2): 93-105.
- [21] ศักดิ์ธิดา สุจริต. (2558). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [22] มานะ โสภา; นันทวรรณ บุตรรส; และ สุนิสา หมั่นเก็บ. (2559). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเรื่องมาตราตัวสะกดนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด. 10(พิเศษ): 155-160.
- [23] สุวรรณกาญจน์ อักษรการ; พรรณี ผุดเกตุ; และ ชุติมา จันทจร. (2560, 22 มิถุนายน). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติ รายวิชาคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนของกาเย. ใน รายงานสืบเนื่องจากการประชุมหาใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 8 (Proceedings). หน้า 572-582. สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- [24] ลำดวน มูลอุดม. (2556). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัติ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยีการใช้โปรแกรมตกแต่งภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [25] Shelley, Maynard W. (1975). *Responding to Social Change*. Pennsylvania: Dowden, Hutchison.
- [26] บุญศรี พรหมมาพันธุ์. (2554). เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาเครื่องวัดเรื่องด้านเจตพิสัย และทักษะพิสัย. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- [27] พรรณี ภิบาลวงษ์. (2557). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีดีเอ็นเอของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [28] มานะ โสภา; ไชยันต์ แก้วผาไล; ภาวณี โยธาแข็ง; และ ไพศาล ดาแร่. (2560). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 9(1): 24-34.

**SWURES13-016 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
โดยใช้เทคนิค TGT (Team-Games Tournament) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนราชินีบูรณะ**

**THE DEVELOPMENT OF COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON THE INTERNET
USING TEAM GAMES TOURNAMENT: TGT TECHNIQUE FOR GRADE 7 STUDENTS
RACHINEEBURANA SCHOOL**

เสาวคนธ์ ทองอุดม^{1*} วินัย เฟ็งภิญโญ²
Sawwakon Thongudom^{1*}, Winai Phengpinyo²

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
¹Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

²Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

***Corresponding author, E-mail: akart0640@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิค TGT ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชินีบูรณะ 2) ประสิทธิภาพทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/9 โรงเรียนราชินีบูรณะ จำนวน 45 คน โดยเลือกใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที (T-Test Dependent)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิค TGT โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีความเหมาะสมในด้านของเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.28) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.34) 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีค่าเท่ากับ 87.04/83.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.12)

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทีมเกมแข่งขัน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Abstract

The purpose of this research were to 1) development of Computer-Assisted Instruction on the internet using Team Games Tournament: TGT Technique for Grade 7 Students Rachineeburana School. 2) Evaluate efficiency Computer-Assisted Instruction in information technology course. 3) Compare students learning before and after using in Computer science. 4) Inquire students satisfaction toward learning with the Computer-Assisted Instruction online. The sample used in this research were grade 7 Rachineeburana School, 45 students, with sample random sampling by down lots classroom and group random Segmentation of learning strategies using TGT. Take times to study knowledge and complete in tournaments for 6 hours. The research instruments were e-Learning system, learning management plan achievement of learning and questionnaire. The research statistics used mean, standard deviation, t-test dependent.

The research findings showed that 1) Computer-Assisted Instruction online using TGT technique through expert assessment 3 people, Is appropriate in the content at the high level, ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.28) and appropriate in the technical media production at the high level, ($\bar{X} = 4.28$, S.D.= 0.34) 2) the efficiency of the Computer-Assisted Instruction online was 87.04/83.04 which was highest than the standard criteria of 80/80. 3) the students learning achievement after learning with the Computer-Assisted Instruction online was higher than before learning at the statistical significant level of .05. 4) the overall students, satisfaction towards learning with the Computer-Assisted Instruction online was at a higher level. ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.12)

Keywords: Computer-Assisted Instruction on the Internet, Team Games Tournament, Internet

บทนำ

การจัดรูปแบบการสอนในปัจจุบันความรู้ที่เป็นพื้นฐาน และทักษะทางด้านของความสามารถต่าง ๆ จะมีความเฉพาะตัวที่มากขึ้น นำพาให้ตัวของนักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานบางอย่างแล้ว เกิดการนำความรู้มาผสมผสานให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ได้มากขึ้น รวมไปถึงการมุ่งเน้นความคิดทางด้านของนวัตกรรม กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณครูผู้สอนจะต้องมีการบูรณาการองค์ประกอบต่างๆ หลายด้านในหลากหลายวิชาของความรู้ขั้นพื้นฐานให้เกิดความสอดคล้อง และทันยุคทันสมัยอยู่ตลอดเวลาเพื่อทักษะและความรู้ที่มากขึ้นของนักเรียน ทั้งนี้ จึงทำให้นวัตกรรมทางการศึกษา (Education Innovation) เป็นสิ่งที่น่าสนใจ ดึงดูดถึงความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้นเพราะนวัตกรรมในการศึกษามีหลายรูปแบบทั้งอักษร รูปภาพ สี สันต่างๆ จนกระทั่งอันิเมชันให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน จึงทำให้บทเรียนออนไลน์เป็นแรงจูงใจอีกอย่างในการประยุกต์วิชาเข้ากับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [1-2]

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาที่มี ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ เสียง รวมถึง ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้เกิดความสนใจในการศึกษาเนื้อหา ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามกระบวนการเรียนรู้แบบ TGT (Team Games Tournament) 6 ขั้นตอน ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ถึงกระบวนการทางความคิดฝึกให้มีความคิดที่รอบยอด การทำงานเป็นกลุ่มให้อยู่ในรูปแบบของการแข่งขันโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสื่อกลางในการศึกษาเพื่อศึกษาความรู้

เพื่อนำมาแข่งขันเป็นทีมการแข่งขันโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้กับสื่อ เพื่อสร้างแรงจูงใจ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาสาระนั้นอย่างมีความหมาย [3]

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาพบว่าครูผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch เพื่อสร้างชิ้นงานได้อย่างง่าย เช่น นิทานที่สามารถโต้ตอบกับผู้อ่านได้ ภาพเคลื่อนไหว เกมดนตรี และรูปภาพศิลปะ และเมื่อสร้างเป็นชิ้นงานเสร็จแล้ว สามารถนำชิ้นงานที่สร้างสรรค์นี้ แสดง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่นบนเว็บไซต์ได้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลักการทางคณิตศาสตร์ และแนวคิดเป็นขั้นตอนของโปรแกรมไปพร้อมๆ กับการคิดอย่างสร้างสรรค์มีเหตุผลเป็นระบบ และเกิดการทำงานร่วมกัน ทางผู้สอนจึงมีความต้องการให้ผู้วิจัยได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต TGT ในรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องการใช้งานโปรแกรม Scratch เพื่อเป็นความรู้เพิ่มเติมนำไปต่อยอดความรู้ในรายวิชาเพราะเวลาการเรียนรู้มีอยู่อย่างจำกัด เนื้อหาในรายวิชา มีมาก ทำให้กระทบต่อเวลาเรียนและเนื่องจากเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นเรื่องเกี่ยวกับการสร้างชิ้นงานอย่างง่าย นักเรียนส่วนใหญ่อาจจะมีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมค่อนข้างน้อยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นอีกหนึ่งตัวเลือกที่สามารถให้นักเรียนกลับไปศึกษาทบทวนบทเรียนได้ หากเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ที่ไม่สามารถทำให้มีการต่อยอดการเรียนรู้ และพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

ผู้วิจัยสนใจการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หรือที่เรียกว่าเทคนิคทีมการแข่งขัน เพราะเป็นที่น่าสนใจ โดยที่เทคนิคนี้เป็นเทคนิคหนึ่งในการสอนแบบร่วมมือ ที่ให้ผู้เรียนได้รวมกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน สมาชิกในแต่ละทีมจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งสมาชิกของทีมจะได้แข่งขันกันในเกมเชิงวิชาการ โดยความสำเร็จของทีมจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ [4-5] จึงนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาการสอนวิชาวิทยาการคำนวณได้ดี ดังนั้นผู้วิจัยของนักวิจัยหลายท่านที่นำเทคนิค TGT ไปใช้กับผู้เรียนหลายระดับและหลายสาขาวิชา แล้วพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติผู้วิจัยจึงจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบ TGT ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองได้ และนำความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนไปเพิ่มเติมในรายวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แบบใหม่ที่ต่างจากการเรียนรู้แบบเดิม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชินีบูรณะ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน TGT ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
2. เพื่อหาประสิทธิภาพจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม จำนวน 12 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 480 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/9 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม จำนวน 45 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1/2562 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรม Scratch จำนวน 30 ข้อ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.4 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ (IOC)

2.5 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค

2.6 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติที่ (t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [6] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51-3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51-2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยเลือกใช้แบบจำลอง ADDIE MODEL [7] เป็นขั้นตอนของการดำเนินงานพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ (Analysis Phase)

4.1.1 วิเคราะห์ปัญหาที่กำหนดจุดประสงค์และเป้าหมาย โดยทำการสัมภาษณ์ถึงปัญหาจากครูผู้สอน เกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ทำให้ผู้วิจัยได้พบว่าการเรียนการสอน ผู้เรียนขาดความสนใจในการเรียนการสอนเพราะการเรียนการสอนอยู่ในรูปแบบเดิม วนซ้ำไปซ้ำมา ไม่เกิดความน่าสนใจและในจำนวนมากจะเป็นการเรียนในแบบการบรรยายเป็นส่วนมาก เนื่องจากสิ่งเร้ารอบข้างที่ทำให้ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนแล้วนั้น ปัจจุบันได้มีการใช้เทคโนโลยีอย่างแพร่หลาย และยังเข้ามามีบทบาทในการใช้ชีวิตเป็นอย่างมาก จึงทำให้เกิดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว

4.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.2 การออกแบบ (Design Phase)

4.2.1 ศึกษาและทำการจัดสรรเนื้อหาที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ได้ทำการตั้งไว้เพื่อที่จะได้

นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบฝึกทักษะแบบฝึกหัด รวมถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเป็นชุดแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนชุดละ 30 ข้อ 30 คะแนน โดยการเลือกใช้ข้อสอบในแต่ละข้อจะยึดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งเนื้อหาและแบบทดสอบ จะผ่านการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านแบบทดสอบ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์อยู่ระดับ 0.55 ขึ้นไป

4.2.3 ออกแบบการจัดการเรียนการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียน TGT เรื่อง โปรแกรม Scratch โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ TGT แบบกลุ่มขึ้น ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

4.2.3.1 ผู้วิจัยทำการชี้แจงการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียน TGT

4.2.3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อแบ่งกลุ่มในการเรียนรู้ต่อไป

4.2.3.3 ให้ผู้เรียนเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามกลุ่มที่แบ่งไว้โดยมีสมาชิกจำนวน 5 คน หากผู้เรียนกลุ่มใดเกิดข้อสงสัยสามารถซักถามผู้สอนได้ โดยผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะและให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และนำความรู้ที่ได้มาแข่งขันในทัวร์นาเมนต์

4.2.3.4 ผู้วิจัยจัดการแข่งขันแบบทีมแข่งขัน โดยใช้คำถามตามเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้เรียนได้แข่งทีมแข่งขัน เพื่อเป็นการทบทวนและสรุปความรู้ที่ได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของแต่ละบทเรียน เมื่อการแข่งขันจบผู้สอนทำการสรุปคะแนนของทัวร์นาเมนต์ และประกาศผลผู้ชนะในการแข่งขันแต่ละสัปดาห์

4.2.3.5 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2.4 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทำการออกแบบผังงานของบทเรียน (Flowchart) และจัดทำแผนโครงเรื่องของบทเรียน (Storyboard) ซึ่งภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะประกอบไปด้วย เนื้อหาในรูปแบบมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วย ได้แก่

1. โปรแกรม Scratch
2. การทำงานแบบวนซ้ำ
3. ตัวแปร

รวมไปถึงแบบเสริมทักษะในบทเรียน ได้แก่ แบบฝึกหัดโปรแกรม Scratch แบบฝึกหัดการทำงานแบบวนซ้ำแบบฝึกหัดการทำงานของตัวแปร และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

4.3 การพัฒนา (Development)

4.3.1 ทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทำการสำรวจถึงปัญหาของบทเรียนที่อาจเกิดขึ้นได้

4.3.2 เตรียมการพัฒนา โดยข้อความ ภาพนิ่ง เนื้อหาของบทเรียน และวิดีโอความรู้โปรแกรม Scratch

4.3.3 นำรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มาพัฒนาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยจำแนกบทเรียนออกเป็นหน่วย 3 หน่วยละ 2 ชั่วโมง

เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้และการแข่งขัน

4.3.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องโปรแกรม Scratch ในส่วนของรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้ทำการพัฒนาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านของเนื้อหาการนำเสนอ ภาพ ภาษา และเสียง ตัวอักษร สี และเทคนิคเพิ่มเติมต่างๆ

4.3.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการประเมินคุณภาพมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และติดตั้งบนระบบ Google Site ผ่าน URL <https://1th.me/i1nqq> เพื่อแสดงผลและนำไปใช้จริง

4.3.6 เพิ่มแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะทำยบทเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

4.4 การนำไปใช้ (Implementation)

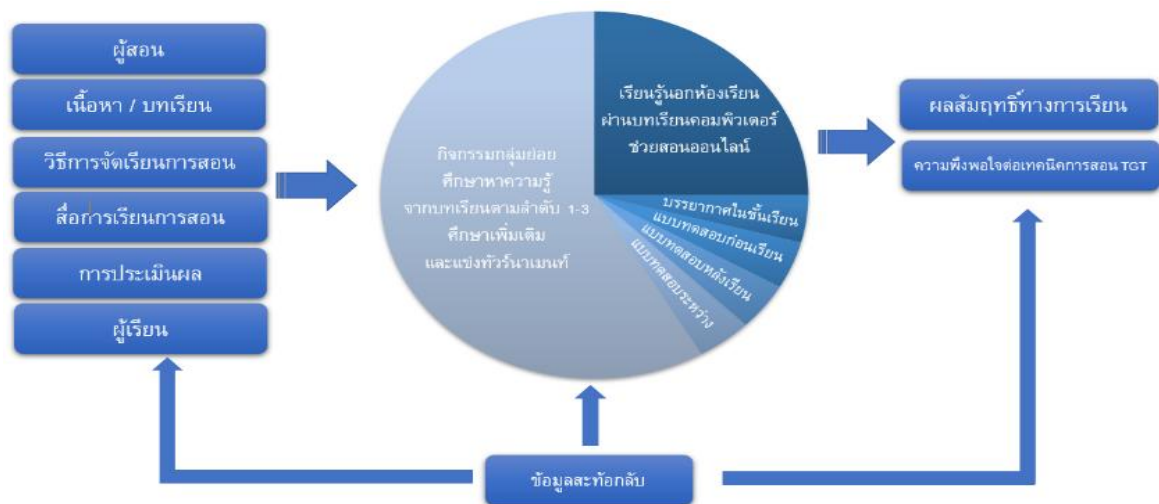
4.4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ TGT เรื่องโปรแกรม Scratch ที่ได้ทำการกำหนดไว้ โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชินีบูรณะ จำนวน 45 คน ดังนี้

4.4.1.1 ชี้แจงถึงรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบเอาไว้

4.4.1.2 ให้ผู้เรียนทำการทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำผลสัมฤทธิ์ที่ได้มาแบ่งกลุ่มละ 5 คน เป็น 9 กลุ่ม เพื่อร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ TGT

4.4.1.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค และเนื้อหา นำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยที่จะให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและฝึกทักษะจากแบบฝึกหัดในบทเรียน ได้แก่ การบอกชื่อส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม Scratch การเขียนคำสั่งทำซ้ำอย่างง่าย การเขียนคำสั่งให้มีตัวแปร จากนั้นให้นำความรู้ที่ได้มาทำการแข่งขันในทัวร์นาเมนต์ ซึ่งใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ TGT เพราะผู้เรียนสามารถที่จะสืบค้นข้อมูลได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการทำแบบทดสอบและทีมการแข่งขันมากยิ่งขึ้น

4.4.1.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.5 การประเมินผล (Evaluation)

4.5.1 การหาประสิทธิภาพของของบทเรียนเพื่อประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากคะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนโดยใช้เกณฑ์การประเมิน E_1/E_2

4.5.2 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนตัวอย่างที่เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ทั้ง 3 สัปดาห์ 6 ชั่วโมง มาวิเคราะห์ใช้วิธีทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test Dependent

4.5.3 การหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำค่าการประเมินจากผู้เรียนมาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

การทำวิจัยในครั้งนี้เป็นการจัดรูปแบบการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรวมกับการจัดการเรียนแบบ TGT เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชินีบูรณะ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาหาข้อมูลมาโดยละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัย และได้นำเสนอหัวข้อต่างๆ ให้เป็นไปตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

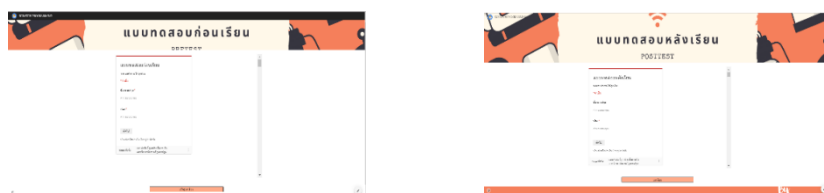
ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง โปรแกรม Scratch ตามลำดับขั้นตอนของการวิจัยโดยที่นำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์มาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผังแสดงในภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2 หน้าเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ 3 บทเรียน



ภาพที่ 4 แบบทดสอบก่อน - หลังการเรียนรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยผลปรากฏดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. การแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ	4.67	0.58	มากที่สุด
2. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.58	มาก
3. ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	4.00	1.00	มาก
4. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
5. ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
6. การจัดลำดับตามความยากง่ายมีความเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
7. ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	มาก
9. แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	1.00	มาก
10. ความสอดคล้องแบบฝึกหัดก่อน/หลังเรียนกับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
โดยรวม	4.30	0.28	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1) ด้านการแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) 2) ด้านความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) 3) ด้านเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.58) และโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.28)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)	4.53	0.12	มากที่สุด
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)	3.98	0.78	มาก
3. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)	4.33	0.58	มาก
โดยรวม	4.28	0.34	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1) ด้านตัวอักษร อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.12) 2) ด้านปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.58) 3) ด้านภาพนิ่ง อยู่ในระดับ ($\bar{X} = 3.98$, S.D. = 0.78) และโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.34)

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้นำไปทดลองใช้กลุ่มตัวอย่าง แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประสิทธิภาพ	จำนวน (ข้อ)	คะแนน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน (E1)	30	30	26.11	1.75	87.04
คะแนนสอบหลังเรียน (E2)	30	30	24.91	2.98	83.04

จากตารางที่ 3 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนแบบ TGT เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชินีบูรณะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.04/83.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบ	จำนวน(ข้อ)	คะแนน	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	30	30	12.24	2.99	44	22.34	.00*
ทดสอบหลังเรียน	30	30	24.91	2.98			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.99 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.98 โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 22.34 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา	4.67	0.52	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจด้านสื่อการเรียนออนไลน์	4.58	0.58	มากที่สุด
3. ความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.49	0.76	มาก
โดยรวม	4.58	0.12	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชินีบูรณะ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาและกำหนดเป้าหมาย โดยทำการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเกี่ยวกับพฤติกรรม และปัญหาของนักเรียนในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เมื่อผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหาผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จึงจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และออกแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ TGT เพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยทำการออกแบบผังงาน (Flowchart) และจัดทำแผนโครงเรื่อง (Storyboard) ภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ 1) การเข้าสู่การทำแบบทดสอบ 2) แบบทดสอบก่อนเรียน 3) บทเรียน 4) แบบฝึกหัด 5) แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ในด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค ผลการประเมินบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.28 และผลการประเมินบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.28 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.34 เนื่องจากได้พัฒนาขึ้นตามกระบวนการ ADDIE MODEL ซึ่งมีการพัฒนาอย่างมีระบบ การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีการนำอักษร ภาพสี สีสันสวยงาม วิดีโอความรู้ และแบบฝึกหัดต่าง

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรม Scratch มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 87.04/83.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการพัฒนาตามกระบวนการของ ADDIE Model ทำให้การจัดทำเนื้อหาครบถ้วนและต่อเนื่องตามลำดับ การออกแบบรูปแบบน่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการศึกษาได้รับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงทำให้ผลการทดสอบระหว่างเรียนและหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง โปรแกรม Scratch ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของผู้เรียนทั้งหมด 45 คน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 12.24 และคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 24.91 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโปรแกรม Scratch ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากผู้เรียนเรียนรู้แบบ TGT ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะศึกษา และแสดงถึงพฤติกรรมในการเรียนรู้ผู้สอนจึงสามารถเข้าถึงพฤติกรรมและปัญหาในการเรียนของผู้เรียนเป็นรายบุคคลรวมถึงการทำงานเป็นทีม และยังสามารถชี้แนะแนวทางของผู้เรียนได้สะดวกมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของธนพรดวงพรกชกร [8] ได้ทำชุดการเรียนรู้แบบ TGT ในรายวิชาภาษาไทย เรื่อง สะกดคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าการวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.20 ของคะแนนเต็ม 40 คะแนนมีผลคะแนนเพิ่มขึ้น 8.97

4. ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ TGT เรื่องโปรแกรม Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.28 2) ด้านเทคนิคการนำเสนอ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.28 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.34 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.12 สรุปได้ว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง โปรแกรม Scratch มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) = 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.12

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องโปรแกรม Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น เมื่อผ่านการประเมินทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.28 และผลการประเมินบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.28 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.34

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีผลการประเมินดังนี้รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 87.04/83.04

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ TGT โปรแกรม Scratch มีผลการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ TGT เรื่อง โปรแกรม Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หลักสูตรหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) : คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [2] ศิริลักษณ์ เลิศหิรัญทรัพย์. (2562). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ Scratch ในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- [3] สุพชยา ปาทา. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*. วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [4] นราวดี จ้อยรุ่ง; นพมณี เชื้อวัชรินทร์; และ เชษฐี ศิริสวัสดิ์. (2561, เมษายน-มิถุนายน). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการกลุ่มของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์พิเศษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 20(2): 75-88.
- [5] Sutthirat, C. (2010). *New way of learning management: Theory, practices, and research result*. Nonthaburi: Sahamitr Printing & Publishing.
- [6] บุญชม ศรีสะอาด. (2553, กรกฎาคม). *การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง*. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 3(1): 22-25.
- [7] สมจิต จันทรังษย. (2557). *การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้ง กรุ๊ป.
- [8] ธนพร ดวงพรกชกร. (2559, กันยายน-ธันวาคม). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเขียนสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึก*. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University*. (สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ). 9(3): 1480-1493.

**SWURES13-017 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยใช้เทคนิค
เพื่อนคู่คิด สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขawanปรีชาอุทิศ)
THE DEVELOPMENT OF COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ONLINE USING
THINK PAIR SHARE TECHNIQUE FOR GRADE 5 TESSABAN 4 SCHOOL
(CHAOWANAPRICHAUTHIT)**

พิจิตรา ชื่นจิตร^{1*} วินัย เฟ็งภิญโญ²
Pijittra Chuenjit^{1}, Winai Phengpinyo²*

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
¹Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

²Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

**Corresponding author, E-mail: pijittra.chuenjit@gmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขawanปรีชาอุทิศ) 2) ค้นหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น และ 4) ค้นหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขawanปรีชาอุทิศ) จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที (t-test Dependent)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าความเหมาะสมในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D.=0.13) และความเหมาะสมในด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.20) 2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 89.67/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 4) ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.65)

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคเพื่อนคู่คิด นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Abstract

The purpose of this research were to 1) develop of computer assisted instruction online using think pair share technique for grade 5 Tessaban 4 School (Chaowanaprechauthit). 2) evaluate efficiency of computer assisted instruction online. 3) compare the learning achievement before and after learning with computer assisted instruction online. 4) inquire students satisfaction towards learning with the computer assisted instruction online. The sample user in this research ware grade 5 Tessaban 4 School (Chaowanaprechauthit), 30 students with sample random sampling. The research instruments were computer assisted instruction online, management learning plan, Pre-test, Post-test and satisfaction questionnaire. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation, t-test.

The research findings showed that 1) computer assisted instruction online using think pair share technique through expert assessment 3 people, the appropriate in the content at the high level, ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.13) and appropriate in the technical media production at the higher level, ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.20) 2) the efficiency of the computer assisted instruction online was 89.67/83.67 which was highest than the standard criteria of 80/80. 3) the students learning achievement after learning with the computer assisted instruction online was higher than before learning at the statistical significant level of .05. 4) the overall students, satisfaction towards learning with the computer assisted instruction online was at a high level. ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.65)

Keywords: Computer Assisted-Instruction Online, Think Pair Share, Grade 5 Students

บทนำ

สังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้น เทคโนโลยีจึงมีความสำคัญการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างมากซึ่งครูในศตวรรษที่ 21 จึงต้องปรับการเรียนรู้ให้เข้ากับผู้เรียน ปรับการเรียนรู้ให้เท่าทันโลก และทันยุคสมัย การปรับเปลี่ยนการศึกษาให้ทันยุคสมัย นั้น เทคโนโลยีสารสนเทศ จึงเข้ามาเป็นส่วนหนึ่ง หรือมีบทบาทมากในการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนแล้วยังมีการปรับเปลี่ยนการสอน ที่พัฒนาทันสมัยโดยนำบทเรียนออนไลน์เข้ามาเป็นปัจจัยสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และสะดวกต่อการเรียนรู้ ตลอดเวลา นอกจากจะสะดวกต่อการเรียนรู้แล้วยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะการเรียนรู้ และทำงานร่วมกัน ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม เป็นต้น ซึ่งทักษะเหล่านี้ล้วนเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ครูผู้สอนจะต้องรู้จักและเข้าใจ เนื้อหาในเรื่องที่สอน [1] ทักษะของครูในศตวรรษที่ 21 ทักษะของครูผู้สอนในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะรู้จัก และทำความเข้าใจเกี่ยวกับผู้เรียน รู้ว่าผู้เรียนมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน และควรปรับพัฒนาในด้านไหน นอกจากนี้ ครูจะต้องเรียนรู้ และสร้างความรู้ใหม่ให้กับผู้เรียนเปลี่ยนจากการสอนวิชาไปสู่การพัฒนารอบด้าน เปลี่ยนจากการรู้วิชาไปสู่การมีทักษะ เปลี่ยนครูจากผู้ไปสู่มือผู้เรียน และเปลี่ยนครูผู้เรียนรายวิชาไปสู่ครูผู้กำกับ การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อนำไปสู่การศึกษาในศตวรรษที่ 21 [2]

บทเรียนออนไลน์ (e-Learning) คือ การเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ e-Learning การศึกษาเรียนรู้ ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถ และความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน

สามารถติดต่อ ปรีक्षा แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ [3] ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน สะดวกต่อการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาทักษะ การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

เทคนิคเพื่อนคู่คิด คือ การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนที่เรียนอ่อนได้รับการเอาใจใส่จากครูหรือเพื่อน และยังช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ตลอดเวลา คือ การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เทคนิคเพื่อนคู่คิดนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ มีทักษะ ในการแก้ปัญหา และการสื่อสารจากการทำงานร่วมกันมีการอภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยน และให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ตีความทั้งต้องใจกว้างเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน มีความมั่นใจ กล้าแสดงออก และผลงานที่ทำโดยนักเรียนสองคนช่วยกันทำย่อมดีกว่าผลงานของบุคคล ที่ทำเพียงคนเดียว โอกาสที่จะผิดพลาดมีน้อยกว่า [4]

การจัดการเรียนการสอนที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนต้องอาศัยสื่อที่เหมาะสมในการถ่ายทอด และช่วยจูงใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ และสนใจเรียนมากขึ้น และให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอย่างมีความหมาย ทั้งก่อให้เกิดเจตคติที่ดี และมีความประทับใจในสิ่งที่เรียนช่วยให้อธิบายเนื้อหา และทักษะ พร้อมเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น [5] ซึ่งการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดซึ่งเป็นการเรียน การสอนที่น่าสนใจ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้รู้จักคิด ลงมือทำ และแก้ปัญหาร่วมกันจึงมีประสิทธิภาพ ทั้งในแง่ของปัญหา และนำความรู้ไปใช้ตลอดจนการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเทคนิค Think Pair Share เป็นการส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์จากทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่ง Think หมายถึงการทำทนายให้ผู้เรียนได้มีการคิด ไตร่ตรอง Pair หมายถึงการจัดให้ผู้เรียนได้จับเป็นคู่เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ Share หมายถึงสรุปผลการค้นหาคำตอบร่วมกัน สรุป และอภิปรายผลการค้นหา ซึ่งเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะทำให้ผู้เรียนได้มีการแลกเปลี่ยนอธิบายความคิด หรือ ความรู้ที่เชื่อมโยงมาใช้ในการแก้ปัญหา ให้เพื่อนฟังทำให้ผู้เรียนมีความแม่นยำในเรื่องของการเรียนมากขึ้น [6]

จากการได้สัมภาษณ์ครูผู้สอน ครูผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยสอนแบบบรรยาย และปฏิบัติโดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint เป็นหลักแต่ผู้เรียนได้รับเนื้อหาหรือบทเรียนที่ครูผู้สอน กำลังสอนไม่ครบถ้วนผู้เรียนบางคนมีผลการเรียนรู้ที่ต่ำกว่าเกณฑ์ รวมทั้งเทคโนโลยีที่เข้ามาเป็นสิ่งเร้า หรือสิ่งที่ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบบรรยายหรือปฏิบัติเพียงอย่างเดียว น้อย และเนื่องด้วย เวลาในการเรียนรู้ที่มีอยู่อย่างจำกัด เนื้อหาในรายวิชามีมาก ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Microsoft PowerPoint ไม่ครบถ้วน จึงไม่ทำให้มีการต่อยอดการเรียนรู้ และพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองดีเท่าที่ควร ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมาช่วยปรับรูปแบบ การจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ถ่ายทอด และจูงใจให้ผู้เรียน มีความสนใจ และตั้งใจเรียนเกี่ยวกับโปรแกรม Microsoft PowerPoint มากขึ้น มีการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ เทคนิคเพื่อนคู่คิดโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำมีทักษะในการคิด แลกเปลี่ยนความรู้ ค้นหาคำตอบ และแก้ปัญหาร่วมกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขานวนปริชาอุทิศ)
2. เพื่อค้นหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนออนไลน์ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

4. เพื่อค้นหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการทำงานตามทฤษฎีของ ADDIE Model [7] ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1.1.1 ศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์หลักสูตรในรายวิชาคอมพิวเตอร์จากแผนการสอนของโรงเรียนเทศบาล 4 (เขาวนปรีชาอุทิศ) เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

1.1.2 วิเคราะห์การสอนโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

1.2.1 คัดเลือกเนื้อหาให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.2.2 ออกแบบแผนการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft PowerPoint โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด

1.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรม Microsoft PowerPoint สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยประเมินความถูกต้องในด้านเนื้อหาของบทเรียน และประเมินคุณภาพในด้านแบบทดสอบ โดยประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ ซึ่งมีค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ อยู่ระหว่าง 0.55 - 1.00

1.2.4 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่องโปรแกรม Microsoft PowerPoint สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบฝึกหัด เนื้อหา ซึ่งเนื้อหาจะประกอบไปด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการทำงานเบื้องต้นของโปรแกรม Microsoft PowerPoint
2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เครื่องมือในโปรแกรม Microsoft PowerPoint
3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสร้างชิ้นงานจากโปรแกรม Microsoft PowerPoint

1.3 ขั้นพัฒนาบทเรียน (Development)

1.3.1 เตรียมการ เตรียมเนื้อหา ภาพนิ่ง

1.3.2 นำรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์มาพัฒนา โดยจำแนกบทเรียนออกเป็นหน่วย 3 หน่วยละ 1 ชั่วโมง เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้

1.3.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์มาพัฒนาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1.3.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่ได้ทำการพัฒนาไปประเมินกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.3.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่ผ่านการประเมินคุณภาพมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และติดตั้งบนระบบ Google Site ผ่าน URL <https://1th.me/eGnCH>

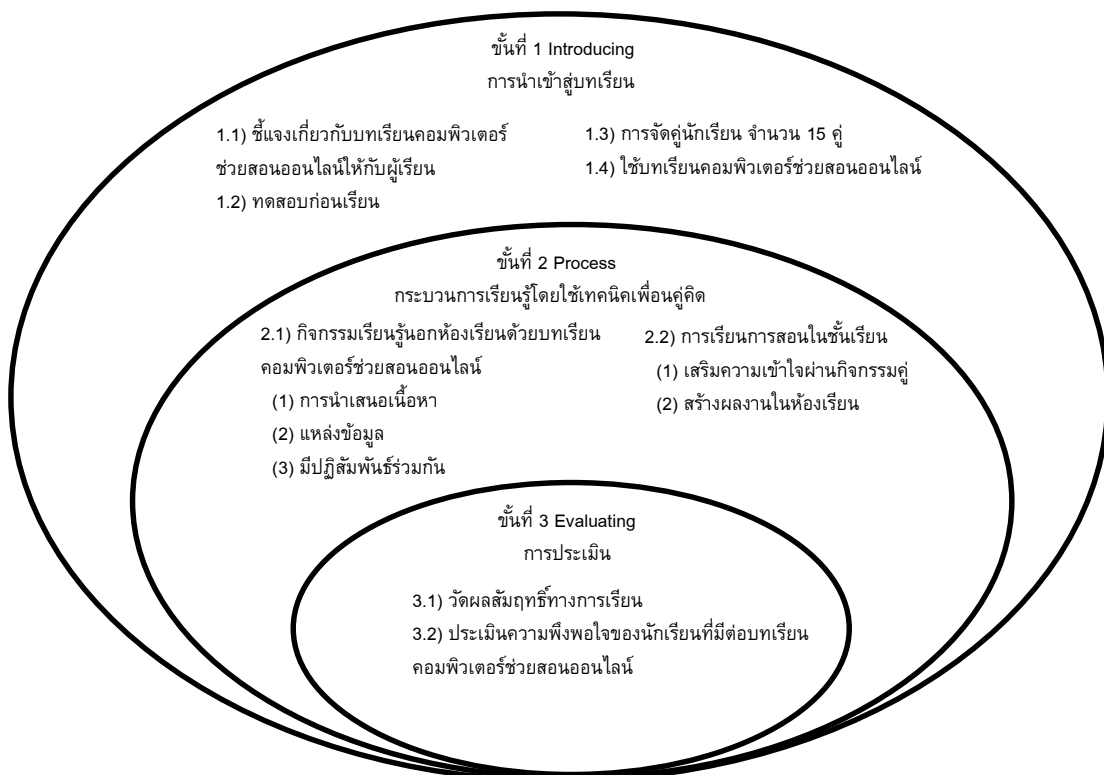
1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

1.4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.4.1.1 ชี้แจงเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ให้กับนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แนะนำการใช้ วิธีการเรียนตามขั้นตอนแผนการจัดการเรียนการสอนที่ได้ออกแบบไว้

1.4.1.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 30 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft PowerPoint และนำผลสัมฤทธิ์ที่ได้มาจับคู่กับนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่งกับอ่อนเพื่อร่วมกับการจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

1.4.1.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันคิดแล้วหาคำตอบ หลังจากนั้นนำคำตอบไปอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในห้องเรียน และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ และให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) จำนวน 30 ข้อ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลวิเคราะห์และพัฒนามาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

1.5.1 การค้นหาประสิทธิภาพของของบทเรียน เพื่อประเมินเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ จากคะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนโดยใช้เกณฑ์การประเมิน E1/E2

1.5.2 ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยนำค่าการประเมินจากผู้เรียนมาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft PowerPoint

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft PowerPoint สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.4 แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ (IOC)

2.5 แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และแบบประเมินผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2.6 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

3.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขavnปรีชาอุทิศ) จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 155 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขavnปรีชาอุทิศ) จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายและวิธีจับสลากห้องเรียน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติที (t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [6] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 - 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 - 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 - 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 - 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 - 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ขึ้นตามขั้นตอนการวิจัย โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft PowerPoint แสดงดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. การแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ	4.67	0.58	มากที่สุด
2. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.58	มาก
3. ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	3.67	0.58	มาก
4. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
5. ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.00	1.00	มาก
6. การจัดลำดับตามความยากง่ายมีความเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
7. ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	3.67	0.58	มาก
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	มาก
9. แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.58	มาก
10. ความสอดคล้องแบบฝึกหัดก่อน/หลังเรียนกับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
โดยรวม	4.20	0.13	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.13

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)	4.77	0.15	มากที่สุด
2. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)	4.61	0.36	มากที่สุด
3. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)	4.40	0.56	มาก
โดยรวม	4.59	0.20	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการประเมินคุณภาพมาศึกษา และวิเคราะห์ ซึ่งการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ และเครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2 หน้าแรก

ภาพที่ 3 แบบทดสอบ

ภาพที่ 4 บทเรียน

ภาพที่ 5 แบบฝึกหัด

จากภาพที่ 2-5 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) หน้าแรก 2) แบบทดสอบ 3) บทเรียน และ 4) แบบฝึกหัด

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยมีการทดสอบระหว่างเรียน และหลังการเรียนของนักเรียนจากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

ประสิทธิภาพ	จำนวน (ข้อ)	คะแนน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน (E1)	30	30	26.90	1.56	89.67
คะแนนสอบหลังเรียน (E2)	30	30	25.10	3.76	83.67

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียนเท่ากับ 26.90 คิดเป็นร้อยละ 89.67 และค่าเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียนเท่ากับ 25.10 คิดเป็นร้อยละ 83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีการทดสอบก่อนเรียน และหลังการเรียนรู้ จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์ และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

การทดสอบ	จำนวน(ข้อ)	คะแนน	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	30	30	9.40	2.78	29	8.16	.00*
ทดสอบหลังเรียน	30	30	25.10	3.76			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.78 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.76 โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 8.16 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ หลังจากจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้น แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา	4.37	0.77	มาก
2. ความพึงพอใจด้านสื่อการเรียนออนไลน์	4.19	0.52	มาก
3. ความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.25	0.60	มาก
โดยรวม	4.27	0.65	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรม Microsoft PowerPoint ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการทำงานตามทฤษฎีของ ADDIE Model มาใช้ในการวิจัย โดยการศึกษา วิเคราะห์เนื้อหา หลักสูตร และเทคนิคเพื่อนำคิด จากนั้นได้ทำการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ได้ถูกนำเสนอ ต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ในด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.13) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.20) ก่อนนำไปทดลองใช้ กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์โดยใช้เทคนิคเพื่อนำคิดในการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยการทดสอบระหว่าง เรียนและหลังการเรียนของผู้เรียน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.67/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ มีการพัฒนาตามกระบวนการ ของ ADDIE Model ทำให้การจัดทำเนื้อหาครบถ้วนและต่อเนื่องตามลำดับ การออกแบบรูปแบบน่าสนใจ ทำให้นักเรียน มีความสนใจในการศึกษา ได้รับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มีการใช้ เทคนิคเพื่อนำคิดกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเทคนิคเพื่อนำคิดนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ มีทักษะ ในการแก้ปัญหาและการสื่อสารจากการทำงานร่วมกันมีการอภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนและให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน อาจส่งผลให้การเรียนของผู้เรียนมีประสิทธิภาพและทำให้ผลการทดสอบระหว่างเรียน และหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุราสินี รอดกระโทก กระพันธ์ ศรีงาน และคณะ [8] ได้มีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคเพื่อนำคิด เรื่องโปรแกรมพื้นฐานการพิมพ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และทศรินทร์ บุญพร้อม จันทิษฐ์ สาทิตานันต์ และคณะ [6] ได้มีการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องการพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสานด้วยเทคนิค การเรียนรู้แบบเพื่อนำคิดเพื่อส่งเสริมสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/82.40 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออนไลน์ โดยการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ซึ่งนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับ เกณฑ์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.78 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.76 โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 8.16 เนื่องจากนักเรียนสามารถเรียนรู้ ทบทวนความรู้ในสิ่งที่ไม่เข้าใจได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แสดงความคิดเห็นและให้ความร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีทักษะในการแก้ปัญหาทางงานวิจัย ของจิรินทร์ อุ่มไกร [9] ได้มีการพัฒนาสื่อการเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชา วิเคราะห์และออกแบบระบบแบบโครงการผสมผสานกิจกรรมการเรียนรู้แบบเกมร่วมมือ เทคนิค (GLT) สำหรับ นักศึกษา ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครปฐม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเกริกฤทธิ์ บัวนาค และธิติ จันตะคุณ [10] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ โดยสอบถาม ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ หลังจากจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้น พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 รองลงมาคือ ความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 และ ด้านสื่อการเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาที่มีเนื้อหาที่น่าสนใจมีการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ และวิดีโอ ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นที่อยากจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียน นอกจากผู้เรียนได้ความรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์แล้วยังได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ได้ทักษะ ในการแก้ปัญหาและการสื่อสารจากการทำงานร่วมกันมีการอภิปรายซักถาม ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยน ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวงศ์ปัญญา นวนแก้ว ชนตติ พิมป์สุวรรณ และคณะ [11] ได้มีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยเอ็มเลิร์นนิ่ง วิชาการบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 ด้วยโปรแกรมประยุกต์ ลักษณะฟอร์มของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 3 พบว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้เอ็มเลิร์นนิ่ง วิชาการบวนการพัฒนา ซอฟต์แวร์ 2 ด้วยโปรแกรมประยุกต์ ในลักษณะฟอร์ม โดยรวมอยู่ในระดับมาก

สรุปผลการวิจัย

จากการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขานวนปรีชาอุทิศ) สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ได้ผ่านการประเมิน จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.13) 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.20) โดยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) หน้าหลัก 2) แบบทดสอบ 3) บทเรียน และ 4) แบบฝึกหัด ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์มีประสิทธิภาพ 89.67/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.78 และคะแนนเฉลี่ย หลังเรียนเท่ากับ 25.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.76 โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 8.16 และความพึงพอใจ ผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์

พบว่าผู้เรียนมีความหนักเรียนมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ความคิดเห็น ที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 รองลงมาคือ ความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 และด้านสื่อการเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เอกสารอ้างอิง

- [1] ภาสกร เรืองรอง; ประหยัด จิระวงษ์; วณิชชา แม่นยำ; และคณะ. (2557, พฤษภาคม). เทคโนโลยีการศึกษา กับครูไทยในศตวรรษที่ 21. *วารสารปัญญาทัศน์*. 5(ฉบับพิเศษ): 195-207.
- [2] วิจารณ์ พานิช. (2556). *การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21*. เจริญการพิมพ์.
- [3] ศจี ธรรมสวัสดิ์; และ วินัย เฟิงภิญโญ. (2562, 20-21 มีนาคม). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขawan ปรีชาอุทิศ). ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ “มศว วิจัย” ครั้งที่ 12*. หน้า 300-310.
- [4] ชลธิชา ทับทิวี. (2554). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการคิด อย่างมีเหตุผล เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [5] สุบรรณ ตั้งศรีเสี. (2556). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบค้นพบจากการชี้แนะร่วมกับเทคนิค Think Pair Share ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] ทศรินทร์ บุญพร้อม; ฉันทิชา สาทิตานันต์; และ ทศรินทร์ บุญพร้อม. (2559). การพัฒนาแบบผสมผสานด้วย เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดเพื่อส่งเสริมสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ใน *การประชุมและ การนำเสนอวิจัยระดับชาติราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 1*.
- [7] สมจิต จันท์ฉาย. (2557). *การออกแบบและพัฒนารายเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม: เพชรเกษม พรินต์ติ้ง กรุ๊ป.
- [8] สุธาสนี รอดกระโทก; กระพัน ศรีงาน; และ โกวิท วัชรินทรางกูร. (2557, มกราคม - มิถุนายน). การศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง โปรแกรมพื้นฐานการพิมพ์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเทคนิคเพื่อนคู่คิด. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัย ราชภัฏบุรีรัมย์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. 6(1): 44-64.
- [9] จรินทร์ อุ่มไกร. (2556). การพัฒนาสื่อการเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนในรายวิชา วิเคราะห์และออกแบบระบบแบบโครงการผสมผสานกิจกรรมการเรียนรู้แบบเกมร่วมมือ เทคนิค (GLT) สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. ใน *การประชุมวิชาการ ระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2*.
- [10] เกริกฤทธิ์ บัวนาค; และ ธิติ จันตะคุณ. (2562). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนบนเครือข่าย วิชา คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนยโสธรพิทยาคม. ใน *การประชุมวิชาการ ระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5*.

- [11] วงศ์ปัญญา นวนแก้ว; ชเนตตี พิมพ์สุวรรณ; และ จริญญา เจิมแหล่. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยเอ็มเลิร์นนิ่ง วิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 ด้วยโปรแกรมประยุกต์ลักษณะฟอร์มกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 3. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ การจัดการ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2*.

**SWURES13-018 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้
แบบร่วมมือ**

**A STUDY OF THE SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT ON ELEMENTS AND COMPOUNDS
OF 7th GRADE STUDENTS USING INQUIRY PROCESS AND COOPERATIVE LEARNING**

*กนกมล วิทย์ สารिता นรงค์ธรรม นั้ณณ คูเจริญไพศาล**

*Kankamon Wit, Sarisa Narongtham, Numphon Koocharoenpisal**

*ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Department of General Science, Faculty of Science, Srinakharinwirot University.*

**Corresponding author, E-mail: numphon@g.swu.ac.th*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และประเมิน
คุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 2) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ
ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การ
จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2) แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุ
และสารประกอบ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้ง 3 แผนมีผลการประเมิน
คุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.15) และ 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับ
การเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ธาตุและสารประกอบ การเรียนรู้แบบสืบเสาะ การเรียนรู้แบบร่วมมือ

Abstract

The purposes of this study were: 1) to create the lesson plans on elements and compounds of 7th grade students using inquiry process and cooperative learning and to assess the quality of the lesson plans by experts, and 2) to compare the students' science learning achievement between before and after learning. The sample group was one classroom of 7th grade students (n=32). The research tools consisted of: 1) the lesson plans on elements and compounds for 7th grade students by using inquiry process and cooperative learning, 2) the assessment form of the quality of the lesson plans on elements and compounds, and 3) the achievement test on elements and compounds. The results indicated that: 1) the quality of the lesson plans by the experts was at level of very good quality (\bar{X} = 4.87, S.D. = 0.15), and 2) the mean scores of the students' learning achievement of posttest were higher than those of pretest at the statistically significant .05 level.

Keywords: Elements and Compounds, Inquiry Process, Cooperative Learning

บทนำ

ในปัจจุบันยังพบปัญหาและอุปสรรคในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเห็นได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระดับประเทศ เช่น ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ประจำปีการศึกษา 2560 พบว่า นักเรียนในทุกุระดับชั้นที่ทำการสอบมีผลคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50 [1] และผลการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ ประจำปีการศึกษา 2558 (Programme for International Student Assessment: PISA) ด้านความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ย 421 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าหนึ่งระดับ [2] สาเหตุมาจากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 มุ่งพัฒนาทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิต ควรให้ผู้เรียนฝึกทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นนอกเหนือจากการเรียนรู้เฉพาะวิชาแกนหรือวิชาหลักในตำรา ต้องจัดให้สัมพันธ์เชื่อมโยงกับชีวิตจริง มีการบูรณาการเนื้อหาสาระต่าง ๆ ด้วยกันแบบองค์รวม ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ ฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนสามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ [3] แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นี้ จึงต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะความรู้เกิดได้จากกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมไม่ว่าจะเป็นกระบวนการทางการศึกษา การมีส่วนร่วมทางการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ดังนั้นการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นท่องจำเนื้อหาสาระจึงไม่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษนี้ โดยบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 จะต้องเป็นผู้ที่ตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับการกระตุ้นจากบทเรียนหรือสภาพแวดล้อมทางสังคมร่วมกันเรียนรู้ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ การลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหาาร่วมกัน สรุปความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในสิ่งที่ได้คิดและลงมือปฏิบัติ ส่วนบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 จะต้องออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม ตั้งคำถาม และสร้างความสนใจในการเรียน ชี้นำกระบวนการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม ผู้สอนคือผู้ที่

อำนวยความสะดวกในการเรียน จัดสถานการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยสร้างเครื่องมือประเมินการเรียนรู้และสะท้อนผลเพื่อการพัฒนามากกว่าการตัดสิน [4]

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ 5E มีจุดเด่น คือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนเกิดการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ได้ฝึกคิด วิเคราะห์ แยกแยะ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอน หรือเรียกว่า 5E ตามแนวคิดของ BSCS [5] ดังนี้ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไป รูปแบบการเรียนการสอน 5E เหมาะสำหรับการเรียนรู้โดยใช้วิธีการและเทคนิคการสอนที่แตกต่างกันในแต่ละขั้นตอน กล่าวคือในแต่ละขั้นตอนสามารถนำเทคนิคการสอนอื่น สื่อ หรือวิธีการที่ต่างกันมารวมในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสูงสุด [6] ช่วยพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนโดยการตั้งคำถาม อาจเป็นคำถามที่คิดวิเคราะห์ใช้เหตุผลในการอธิบาย หรือเป็นคำถามที่เกิดการบูรณาการความรู้เดิมกับข้อมูลใหม่ [7] นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นในการเรียน การตอบคำถามและค้นหาคำตอบ และนักเรียนสามารถถามคำถามต่อยอดไปถึงการนำไปในชีวิตประจำวันได้ [8] ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการ มีประสิทธิภาพ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น [9] อีกทั้งยังสามารถส่งเสริมให้บทบาทของนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้เต็มศักยภาพตลอดจนสนับสนุนให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกื้อกูลกัน จะส่งผลให้นักเรียนอ่อนพัฒนาขึ้น คนเก่งได้ฝึกฝนทบทวนสิ่งที่ได้ศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลา และส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีแนวคิดสอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 คือ เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิม หรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการให้ผู้เรียนได้เรียนร่วมกัน หรือได้ทำงานกลุ่ม อันได้แก่ การพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลกัน การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย หรือทักษะการทำงานเป็นกลุ่มหรือทักษะทางสังคม และกระบวนการกลุ่ม [10] เป็นการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่มโดยการให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4-6 คน ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อผลประโยชน์และเกิดความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดี ช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เป็นวิธีการที่เหมาะสมในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ [11] โดยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นำมาใช้ได้แก่ เทคนิค TGT (Team Game Tournament) เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันได้แยกย้ายกันไปตามกลุ่มความสามารถที่ใกล้เคียงกัน เพื่อเป็นตัวแทนของกลุ่มไปทำการแข่งขันตอบคำถาม ทำให้สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่าแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มและมีความสำคัญที่จะทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ เทคนิค LT (Learning Together) เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกันศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน โดยกำหนดให้แต่ละ

คนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกันในการเรียนรู้ และสรุปคำตอบร่วมกันเป็นผลงานของกลุ่ม โดยสมาชิกได้มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ประสบความสำเร็จร่วมกันและเทคนิค TD (Team Discussion) เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อประเด็นปัญหาที่ครูกำหนดให้ สมาชิกของกลุ่มทุกคนมีการร่วมกันระดมความคิด พูด อภิปราย แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาหรือร่วมกันทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม ทำให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงออก มีความมั่นใจในตัวเอง เห็นความสำคัญของตนเองต่อกลุ่ม และบรรยากาศในการเรียนสนุกสนานสอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งการร่วมมือกันเรียนรู้เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้ [12] ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานเป็นทีม มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีการแสดงออกซึ่งการยอมรับให้เกียรติกัน ตระหนักในความสำคัญ ของกันและกันมีการแบ่งหน้าที่ กำหนดเป้าหมายและวางแผนการทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบ [13] นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมช่วยเพิ่มแรงจูงใจการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น [14] อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจและร่วมกันทบทวนบทเรียนมากขึ้น มีความพยายามเพื่อจะทำให้ ทีมตนเองประสบความสำเร็จในการแข่งขัน ซึ่งส่งผลให้มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากผู้เรียน ที่เรียนไม่ทันเพื่อนได้รับการทบทวนความรู้จากสมาชิกในกลุ่มทำให้เข้าใจในบทเรียนมากขึ้น ส่วนผู้เรียนที่เก่งอยู่แล้ว นั้น การได้ทบทวนบทเรียนให้เพื่อนในกลุ่มทำให้เกิดความรู้ ความเชี่ยวชาญในบทเรียนนั้นมากยิ่งขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะใช้รูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์ที่ใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เป็นกลุ่มแบบลดความสามารถที่มีกิจกรรมที่สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ สืบเสาะหาความรู้ร่วมกัน มีเป้าหมายในการเรียนร่วมกันมีหน้าที่รับผิดชอบงานของตนเองและงานของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้คำปรึกษากัน เกิดการเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ในกลุ่มของตนเอง ตระหนักถึงความสำคัญ ของทุกคนในกลุ่ม ทำให้ทุกคนในกลุ่มได้เรียนรู้และบรรลุตามจุดประสงค์ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพิ่มสูงขึ้น [13, 15-16] โดยเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นเนื้อหาที่อยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการ เปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี [17]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบมีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนนงคาราม เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 จังหวัดเพชรบุรี 10 ห้องเรียน จำนวน 393 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนนงคาราม เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 จังหวัดเพชรบุรี 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ

ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ

ขั้นตอนการวิจัยการวิจัยในครั้งนี้แบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของสำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ ในสาระที่ 2 วิทยาศาสตร์ กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ซึ่งตรงกับตัวชี้วัด ม.1/1 อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบและใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ตัวชี้วัด ม.1/2 วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะและธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตัวชี้วัด ม.1/3 ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ่มค่า ตัวชี้วัด ม.1/7 อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุ และสารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ และตัวชี้วัด ม.1/8 อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยใช้แบบจำลอง วิเคราะห์สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิเคราะห์ตัวชี้วัด เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และขอบเขตเนื้อหา

ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) แบบ 5E การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนรู้ และจัดทำสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ รายละเอียดเนื้อหา และหลักการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จากการศึกษา ข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งเป็น 3 แผน ได้แก่ แผนที่ 1 เรื่อง อะตอม ธาตุ และสารประกอบ แผนที่ 2 เรื่องธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ แผนที่ 3 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี และศึกษาข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพและตรวจสอบความสอดคล้อง ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบ่งออกเป็น 3 แผน ได้แก่ แผนที่ 1 เรื่อง อะตอม ธาตุ และสารประกอบ เวลา 2 คาบเรียน แผนที่ 2 เรื่อง ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ เวลา 2 คาบเรียน แผนที่ 3 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี เวลา 2 คาบเรียน รวมใช้เวลาทั้งหมด 6 คาบเรียน (คาบเรียนละ 50 นาที)

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ จำนวน 25 ข้อ โดยแบ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ และข้อสอบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ โดยวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้-ความจำ จำนวน 1 ข้อ (4%) ด้านความเข้าใจจำนวน 8 ข้อ (32%) ด้านการนำไปใช้ จำนวน 6 ข้อ (24%) ด้านการวิเคราะห์ จำนวน 10 ข้อ (40%)

2) เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ประกอบด้วย

2.1 แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2 แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ 5 4 3 2 และ 1 โดยหมายถึงระดับคุณภาพมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดตามลำดับ รายการประเมินแบ่งเป็น 7 ด้าน ได้แก่ 1. สาระสำคัญ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3. สาระการเรียนรู้ 4. เนื้อหาสาระ 5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6. สื่อการเรียนรู้ 7. การวัดผลและประเมินผล

2.3 แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

การออกแบบและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ

ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้ มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สาระการการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ใบกิจกรรม และใบความรู้ โดยรายละเอียดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อะตอม ธาตุและสารประกอบเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิค TGT จุดประสงค์การเรียนรู้คือ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุ และสารประกอบโดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศได้
- 2) อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยใช้แบบจำลองได้
- 3) เขียนสัญลักษณ์ธาตุได้
- 4) ระบุอะตอมและจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารได้
- 5) ระบุอัตราส่วนโดยจำนวนอะตอมของสารประกอบได้
- 6) อธิบายประโยชน์ของสารประกอบบางชนิดได้
- 7) จำแนกความแตกต่างระหว่างอะตอม ธาตุ และสารประกอบได้ ใช้เวลา 100 นาที ประกอบด้วย 4 กิจกรรมย่อย กิจกรรมที่ 1 ธาตุและสารประกอบ ลักษณะกิจกรรมเป็นใบกิจกรรมกลุ่ม มีแบบจำลองธาตุ และสารประกอบ ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันบันทึกลงในใบกิจกรรมแต่ละข้อว่าเป็นแบบจำลองของธาตุหรือสารประกอบ โดยศึกษาใบความรู้ เรื่อง อะตอม ธาตุ และสารประกอบ ประกอบการทำกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 โครงสร้างอะตอม ลักษณะกิจกรรมเป็นใบกิจกรรมกลุ่ม โดยโจทย์กำหนดชนิดธาตุ จำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของธาตุ ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันวาดโครงสร้างอะตอมที่ประกอบไปด้วยโปรตอนและนิวตรอนรวมกันอยู่ตรงกลางอะตอม และอิเล็กตรอนอยู่ล้อมรอบนิวเคลียส โดยศึกษาใบความรู้ เรื่อง อะตอม ธาตุ และสารประกอบ และแบบจำลองโครงสร้างอะตอมของธาตุฮีเลียมจากดินน้ำมัน ประกอบการทำกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 สูตรเคมีของสารประกอบลักษณะกิจกรรมเป็นใบกิจกรรมกลุ่ม โดยโจทย์จะให้รูปโมเดลและสูตรเคมีของสารประกอบให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันเติมชื่อสารประกอบ อัตราส่วนโดยจำนวนอะตอม และธาตุที่เป็นองค์ประกอบ โดยศึกษาใบความรู้ เรื่อง อะตอม ธาตุ และสารประกอบ ประกอบการทำกิจกรรม และกิจกรรมที่ 4 เกมบิงโกธาตุและสารประกอบ เป็นกิจกรรมที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนสัญลักษณ์ธาตุ และสูตรเคมีของธาตุและสารประกอบลงในบัตรบิงโกจำนวน 24 ช่องที่ไม่ซ้ำกัน โดยใช้สัญลักษณ์ธาตุ และสูตรเคมีของธาตุและสารประกอบจากใบประกอบการเล่นบิงโกที่ครูแจกให้ ครูเป็นผู้สุ่มหยิบธาตุและสารประกอบจากทั้งหมด 40 ชนิด จากที่กำหนดให้ในใบประกอบการเล่นบิงโก แล้วอ่านชื่อธาตุที่สุ่มหยิบได้ นักเรียนที่บิงโกครบในลักษณะแนวตั้ง แนวนอน แนวทแยง แบบใดแบบหนึ่งถือว่าชนะ หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามในใบคำถาม ทบทวนความรู้ เพื่อที่จะเตรียมตัวแข่งขันการตอบคำถาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิค LT จุดประสงค์การเรียนรู้คือ เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถ 1) อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกต การทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้ 2) จัดจำแนกกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะตามสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุ ที่ได้จากการสังเกต การทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ 3) วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม 4) ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คำนึงถึงเวลา 100 นาที ลักษณะของกิจกรรม นักเรียนได้ร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำการสังเกต ตรวจสอบ และศึกษาสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุ ได้แก่ ซี สถานะ ความมันวาว การนำไฟฟ้า และความเหนียว/เปราะ จากตัวอย่าง ได้แก่ แผ่นทองแดง แผ่นสังกะสี แผ่นแมกนีเซียม กำมะถัน และไส้ดินสอ (แกรไฟต์) พร้อมทั้งบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิค TD จุดประสงค์การเรียนรู้คือ เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถ 1) อธิบายความหมายของธาตุกัมมันตรังสีได้ 2) อธิบายประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสีได้ 3) วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุกัมมันตรังสีที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้ 4) ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คำนึงถึงเวลา 100 นาที ลักษณะของกิจกรรม นักเรียนได้ร่วมกันศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ โดยระบุปัญหาหรือผลกระทบ วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เสนอแนวทางแก้ปัญหา และวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

ตารางที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
	เรื่อง อะตอม ธาตุและสารประกอบ	เรื่อง ธาตุโลหะอโลหะ และกึ่งโลหะ	เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี
	การเรียนรู้แบบร่วมมือ		
ชั้นสร้างความสนใจ			
ชั้นสำรวจและค้นหา	TGT	LT	TD
ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป	TGT	LT	TD
ชั้นขยายความรู้	TGT		TD
ชั้นประเมิน	TGT	LT	

TGT = Team Game Tournament, LT = Learning Together, TD = Team Discussion

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบความสอดคล้องและประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ

นำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ เสนอพร้อมกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแก่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ท่าน

นำผลการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ยเพื่อประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบโดยกำหนดความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้ [18] คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด 3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก 2.51 - 3.50 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง 1.51 - 2.50 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย และ 1.00 - 1.50 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด แล้วนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ผล พบว่าผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถสรุปผลได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน และผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ จำนวน 35 ข้อ พบว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบรายข้อเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ แสดงว่าข้อสอบทุกข้อมีความสอดคล้อง และคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 25 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กับกลุ่มตัวอย่าง

ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนงคาราม จังหวัดเพชรบุรี 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน โดยใช้เวลาจัดกิจกรรมและเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้น 8 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที มีรายละเอียดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ 1) ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบใช้เวลา 50 นาที 2) จัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ จำนวน 3 แผน เวลา 6 คาบเรียน แบ่งการจัดกิจกรรมเป็น 3 ครั้งครั้งที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อะตอม ธาตุ และสารประกอบ เวลา 100 นาที ครั้งที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ เวลา 100 นาที ครั้งที่ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุแก๊มตรึงสี 3) ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ใช้เวลา 50 นาที โดยการทำแบบทดสอบได้วันระยะเวลาห่างจากการทำกิจกรรม 1 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีเวลาศึกษาทบทวนความรู้จากชุดกิจกรรมด้วยตนเองอีกครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติค่า t-test for Dependent Sample

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นผ่านเกณฑ์การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบทั้ง 3 แผน โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ผลการประเมิน
1. สาระสำคัญ	4.89	0.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.97	0.05	มากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เนื้อหาสาระ	4.91	0.03	มากที่สุด
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.92	0.02	มากที่สุด
6. สื่อการเรียนรู้	4.86	0.05	มากที่สุด
7. การวัดผลและประเมินผล	4.55	0.04	มากที่สุด
รวมการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม	4.87	0.15	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณารายด้านในแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้านโดยผลการประเมินด้านสาระการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 5.00 และด้านการวัดผลและประเมินผลมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 4.55

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Sample ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	32	30	12.56	3.24	18.007*	.000
หลังเรียน	32	30	22.78	1.89		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบของนักเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.56 คะแนน และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.78 คะแนนจากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบของนักเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.02) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะสมกับระดับของนักเรียน มีความต่อเนื่องเป็นลำดับ มีการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์ วิธีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมและชัดเจน นอกจากนี้มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติได้จริงและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การทำงานเป็นกลุ่ม และฝึกทักษะการสื่อสาร ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้ และผู้เรียน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามศักยภาพของผู้เรียน กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน การวัดผลและการประเมินผลที่มีความชัดเจน หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน นอกจากนี้ควรมีความทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน สอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงที่ผู้เรียนดำเนินชีวิตอยู่ และมีการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้อย่างต่อเนื่อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ และนำไปใช้กับการเรียนในเรื่องต่อไป [19-21]

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.78 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.56 คะแนน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นการจัดการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามที่ทำทายเป็นคำถามปลายเปิดที่นักเรียนสามารถนำความรู้จากประสบการณ์เดิมใช้ในการตอบคำถาม และมีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น เกม แบบจำลอง การทดลอง คลิปวิดีโอ รูปภาพ ตัวอย่างธาตุ สถานการณ์ข่าว เพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนของนักเรียน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้เกิดพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็น

ระบบ ได้รับประสบการณ์ตรง เกิดการเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ฝึกคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ตอบคำถามหรือแสดงข้อมูลตามความเข้าใจของตนเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความรู้ความเข้าใจของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิม หรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ที่สามารถอธิบายและลงข้อสรุปด้วยตนเอง ได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล [22-24] สอดคล้องกับงานวิจัยของอุไรวรรณ ปานีสงค์, จิต นวนแก้ว และสุมาลี เลี่ยมทอง [9] และ Abdi, A. [25] ซึ่งพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติการ ทดลอง และฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ จนเกิดเป็นองค์ความรู้ สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ ประเมิน และแก้ปัญหาในเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนได้ร่วมทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจัดกลุ่มนักเรียนโดยคณะคุณครูความสามารถ มีจำนวนสมาชิก 4 คน ที่ประกอบด้วยนักเรียนที่ เก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้แสดงออกหรือแสดงความคิดเห็นตามความสามารถของตนเองอย่างเต็มศักยภาพ สมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบต่อส่วนรวม ยอมรับและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่นจากการเรียนและปฏิบัติกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ร่วมกันปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละคนให้มีประสิทธิภาพ นักเรียนที่เรียนเก่งมีการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนปานกลางและเรียนอ่อนเพื่อให้คะแนนรวมของกลุ่มสูงขึ้น และทำให้เกิดสถานการณ์ของความร่วมมือกันอย่างแท้จริงที่นำไปสู่การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่จัดสภาพแวดล้อมผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และคนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า [16, 26-27] สอดคล้องกับงานวิจัยของโสรัจจ์ แสนคำ [13] อมรรัตน์ ธนารักษ์ และยุวดี อินสำราญ [14] และ Dasaemir, I. [16] พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แบบความสามารถโดยที่สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีเป้าหมายในการเรียนร่วมกันมีหน้าที่รับผิดชอบงานของตนเองและงานของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้คำปรึกษากัน เกิดการเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ในกลุ่มของตนเอง ตระหนักถึงความสำคัญของคนในกลุ่ม ทำให้ทุกคนในกลุ่มได้เรียนรู้และบรรลุตามจุดประสงค์ โดยคะแนนความสำเร็จของแต่ละคนจะเป็นคะแนนความสำเร็จของกลุ่ม จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อะตอม ธาตุและสารประกอบ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิค TGT ประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อยกิจกรรมที่ 1 ธาตุและสารประกอบ กิจกรรมที่ 2 โครงสร้างอะตอม กิจกรรมที่ 3 สูตรเคมีของสารประกอบ และกิจกรรมที่ 4 เกมบิงโก ธาตุและสารประกอบ ทั้ง 4 กิจกรรม นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมศึกษาค้นคว้าหาคำตอบและแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลผ่านกระบวนการกลุ่มที่มีการช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ ร่วมกันสรุปความรู้ ตอบคำถามทำกิจกรรม และนำเสนอผลงาน พร้อมกับช่วยกันทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ เพื่อที่จะเตรียมตัวแข่งขันการตอบคำถาม ซึ่งคะแนนที่ได้ของกลุ่มเป็นคะแนนของแต่ละบุคคลด้วย ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจในการเรียน ทั้งนี้เป็นผลมาจากการที่ผู้วิจัยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันผ่านการทำกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ค้นคว้าหาคำตอบจากการศึกษาไปความรู้และปัญหาหรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ ในทำนองเดียวกับงานวิจัยของแคทลียา เคนทุม, หนูกร ปฐมพรพร และพัชดาวัน นาใจแก้ว [28] ที่พบว่าการเรียนรู้

ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการเรียนรู้ร่วมมือแบบแข่งขันเป็นทีม (TGT) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองร่วมกัน ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้ฝึกความคิด ฝึกการปฏิบัติผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อรวบรวมข้อมูลในการสร้างความเข้าใจในเนื้อหาและนำความรู้ที่ได้นั้นมาเสนอหน้าชั้นเรียน แล้วครูช่วยสรุปความรู้และร่วมกันเชื่อมโยงความรู้ ทำให้เข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิค LT นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำการสังเกต ตรวจสอบ และศึกษาสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุ โดยศึกษาไปความรู้ เรื่อง ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ประโยชน์และโทษของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ประกอบการทำกิจกรรมกลุ่ม พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดสอบสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุตัวอย่างที่ครูกำหนดให้ และจากการศึกษาความรู้จากไปความรู้ ซึ่งนักเรียนได้ร่วมกันวางแผนในการทำงาน ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำการทดลองร่วมกัน ทั้งนี้ยังพบปัญหาที่เกิดขึ้นคือนักเรียนสรุปผลการทดลองไม่ครบถ้วน สาเหตุอาจมาจากตัวอย่างธาตุที่ครูนำมาให้นักเรียนศึกษายังไม่มากพอ ทำให้นักเรียนอธิบายสมบัติบางประการของธาตุได้ไม่ครบถ้วน อย่างไรก็ตามนักเรียนได้ร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม ผ่านการสำรวจ ตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบและจากการศึกษาในไปความรู้ นักเรียนเกิดกระบวนการกลุ่มเรียนรู้ไปพร้อมกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม มีการช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และเป็นส่วนสำคัญทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ อีกทั้งนักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียนรู้ ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งวิชชุตา อ้วนศรีเมือง [29] และรุจิรา เคารยะสกุล, ฐาปนี สีเฉลียว และศรีสุดา สิงห์ชุม [30] ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ LT เป็นเทคนิคที่มีกระบวนการคือให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกันในการเรียนรู้ และสรุปคำตอบร่วมกันเป็นผลงานของกลุ่ม โดยสมาชิกได้มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ประสบความสำเร็จร่วมกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิค TD นักเรียนได้ร่วมกันศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ โดยระบุปัญหาหรือผลกระทบ วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เสนอแนวทางแก้ปัญหา และวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหา โดยนักเรียนถูกกระตุ้นความสนใจด้วยการรับชมวิดีโอข่าวที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับปัญหา สาเหตุ และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสีของโรงงานนิวเคลียร์ ซึ่งครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อประเด็นปัญหาที่ครูกำหนดให้ มีการร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TD เป็นเทคนิคที่ครูตั้งคำถามแล้วให้สมาชิกของกลุ่มทุกคนร่วมกันระดมความคิด พูด อภิปรายพร้อมกัน เพื่อให้ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มร่วมมือแบบชั่วคราว มีการอภิปรายซักถามก่อนและหลังเรียนหรือระหว่างการเรียนก็ได้เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาหรือร่วมกันทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม [12, 31] ซึ่งพบว่าในระหว่างทำกิจกรรมนักเรียนมีความเป็นกันเองในการแสดงความคิดเห็น ทำให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงออก มีความมั่นใจในตัวเอง เห็นความสำคัญของตนเองต่อกลุ่ม และบรรยากาศในการเรียนสนุกสนาน แต่อย่างไรก็ตามยังพบปัญหาว่านักเรียนส่วนใหญ่วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ ได้ไม่ครบถ้วนและไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ทั้งนี้ลักษณะกิจกรรมเป็นการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา จึงทำให้นักเรียนได้คะแนนในการทำกิจกรรมน้อย

อย่างไรก็ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 3 แผน เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ผ่านการทำกิจกรรมที่สามารถกระตุ้นความสนใจในการเรียนของนักเรียน ผึกคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ตอบคำถาม หรือแสดงข้อมูลตามความเข้าใจของตนเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความรู้ความเข้าใจของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิม หรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ และศึกษาหาความรู้ผ่านกระบวนการกลุ่มที่ผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันมา นั่งรวมกันเป็นกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกัน มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ยอมรับฟังความเห็น ของกันและกัน มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยทุกคนมีหน้าที่และมีความสำคัญต่อความสำเร็จของ กลุ่ม จึงทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน มีความเอาใจใส่ และรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง และของกลุ่ม ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.15)
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.78 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.56 คะแนน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

- 1) ครูผู้สอนควรให้นักเรียนได้ลงมือสร้างแบบจำลองอะตอม ธาตุ สารประกอบ ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในหลักการของโครงสร้างอะตอม ธาตุ และสารประกอบที่ชัดเจน
- 2) ครูผู้สอนควรทำการทดสอบย่อยหลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณและความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 2) ควรมีการศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม พฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นทีมและ ทักษะการสื่อสาร ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะและการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน). (2560). *ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET)*. สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2561, จาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th>
- [2] โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ประเด็นหลักและนัยทางการศึกษาจาก PISA 2015: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. กรุงเทพฯ: ชัดเชสพับลิเคชั่น.
- [3] อรณัฐ ลิมตศิริ. (2560, กันยายน-ธันวาคม). การศึกษานอกห้องเรียนเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*. 10(3): 1643-1657.
- [4] ประสาท เนืองเฉลิม. (2558, มกราคม-มิถุนายน). แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยรังสิต*. 9(1): 136-151.
- [5] Office of science Education National Institutes of Health. (2006).The BSCS 5E instructional Model: Origins and Effectiveness. Retrieved November 11, 2019, from https://www.researchgate.net/publication/272177897_The_BSCS_5E_Instructional_Model_Origins_and_Effectiveness_A_Report_Prepared_for_the_Office_of_Science_Education_by_5415_Mark_Dabling_Boulevard
- [6] Sahin, Cavus, Gungoren. (2014, February). Examining Usage Trends of Computer Support of the Prospective Primary School Teachers in the Science Education Based on the 5E Model. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 116(1): 1913-1918.
- [7] อรุมา พันธุ์เกตุ. (2561, กรกฎาคม-กันยายน). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 12(3): 232-247.
- [8] พุทธิพร สายสงเคราะห์. (2560, มกราคม-เมษายน). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*. 32(1): 28-35.
- [9] อุไรวรรณ ปานีสงค์; จิต นวนแก้ว; และ สุมาลี เลี่ยมทอง. (2560, มกราคม-มิถุนายน). การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วยเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*. 11(1): 134-147.
- [10] Foundation Coalition. (2006). Positive interdependence individual accountability promotiveinteraction: Three pillars of cooperative learning. Retrieved November 11, 2019, from http://fc.civil.tamu.edu/publications/brochures/acl_piiapi.pdf
- [11] ลักษณะ สรวิวัฒน์. (2557). *จิตวิทยาสำหรับครู Psychology for teachers*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- [12] นภาพร ด่านแก้ว. (2559). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- [13] โสรจัจจ์ แสนคำ. (2560 มกราคม-เมษายน). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*. 10(1): 1506-1522.
- [14] อมรรัตน์ ธนารักษ์; และ ยุวดี อินสำราญ. (2557 กรกฎาคม-ธันวาคม). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสาร AL-NUR บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยฟาฏอนี*. 9(17): 109-118.
- [15] Gull F; & Shehzad S. (2015, July). Effects of Cooperative Learning on Students' Academic Achievement. *Journal of Education and Learning*. 9(3): 246-255.
- [16] Dasaemir i. (2016, September). The Effect of the 5E Instructional Model Enriched with Cooperative Learning and Animations on Seventh-Grade Students' Academic Achievement and Scientific Attitudes. *International Electronic Journal of Elementary Education*. 9(1): 21-38.
- [17] กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม 2560)*. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2562, จาก https://drive.google.com/file/d/1_ALwE9xuCL3Fjet3XI4gYjBj8p_1zLaA/view
- [18] กรมวิชาการ. (2545). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [19] นาดยา ปิลันธนาพันธ์. (2545). *จากมาตรฐานสู่ชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- [20] สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กอสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- [21] สุวิทย์ มูลคำ; และคณะ. (2551). *การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- [22] กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาระดับ พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- [23] ภพ เลหาไฟบูลย์. (2550). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- [24] ทิศนา ขัมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- [25] Abdi A. (2014, January). The Effect of Inquiry-based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course. *Universal Journal of Educational Research*. 2(1): 37-41.
- [26] วัฒนาพร ระบุทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- [27] วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2550). *นวัตกรรมตามแนวคิด Backward Design*. มหาสารคาม: ช้างทอง.

- [28] แคทลียา เคนทุม; หนูกร ปฐมพรพร; และ พัดดาวน นาใจแก้ว. (2560, กรกฎาคม-ธันวาคม). การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการเรียนรู้ร่วมมือแบบแข่งขันเป็นทีม (TGT) ต่อมนโมติสารละลาย และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการ เรียนรู้. 8(2): 240-260.
- [29] วิชชุตา อ้วนศรีเมือง. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชาการ มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [30] รุจิรา เคารยะสกุล; ฐาปนี สีเจลิยว; และ ศรีสุดา สิงห์ชุม. (2561 พฤษภาคม-สิงหาคม). ผลการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือตามรูปแบบแอล.ที เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม). วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 1(2): 98-15.
- [31] เรณู เบ้าวรรณ. (2558). วิจัยปฏิบัติการ : การพัฒนาทักษะทางสังคมและจิตสาธารณะของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้องเรียนอัจฉริยะด้วยการเรียนแบบร่วมมือ. ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม. (วิทยาการทางการ ศึกษาและการจัดการเรียนรู้). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

**SWURES13-020 การใช้แนวคิดลีน (Lean) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการรับและจัดส่ง
สินค้า กรณีศึกษา บริษัท ยูเซน โลจิสติกส์ (ประเทศไทย)**

**IMPLEMENTS LEAN METHODOLOGY TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF RECEIVING
AND SHIPPING A PRODUCT CASE STUDY OF YUSEN LOGISTICS (THAILAND) CO., LTD.**

ระพีพัฒน์ สารี* ณัฐดนัย จันทร์กระติก พุทธิวัต สิงห์ดง
Rapeepat Sari, Natdanai Jankratuek, Putthiwat Singdong*

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
Faculty of Business Administration Rajamangala University of Technology Thanyaburi

**Corresponding author, E-mail: putthiwat_s@rmutt.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิเคราะห์ และปรับปรุงการดำเนินงานในการรับส่งสินค้า โดยการใช้แนวคิดลีน (Lean) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการรับและจัดส่งสินค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษากระบวนการทำงานภายในคลังสินค้า เพื่อศึกษาถึงปัญหาของความผิดพลาดและความล่าช้าที่เกิดขึ้นในคลังสินค้า เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา และช่วยลดข้อผิดพลาดในการรับ-ส่งสินค้า

ผลการศึกษาพบว่า การวัดประสิทธิภาพโดยการเปรียบเทียบเวลาของกระบวนการการรับ และส่งสินค้า ปัจจุบัน ก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุงนั้นโดยผลที่ได้จากการนำแนวคิดแบบลีน (Lean) มาประยุกต์ใช้โดยการกำจัดความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waste) การนำระบบคัมบัง (Kanban) มาช่วยปรับปรุงในเรื่องของบัตรคิวในการรับและจัดส่งสินค้า รวมไปถึงนำแนวคิด 5ส มาช่วยปรับปรุงในเรื่องของการแยกเอกสาร ทำให้ในช่วง 9.00-12.00 น. ในส่วนของสินค้าทั่วไป (General) สามารถรับจำนวนรถได้เพิ่มขึ้นและลดระยะเวลาในกระบวนการรับและจัดส่งสินค้าได้ โดยกระบวนการรับสินค้าสามารถทำการโหลดสินค้าจากเดิม 3.4 คัน/วัน เป็น 5.78 คัน/วัน ซึ่งเพิ่มขึ้น 2.38 คัน/วัน คิดเป็น 70% และลด ระยะเวลาการรอคอยในกระบวนการการรับสินค้าจากเดิม 32.13 นาที ลดลงเหลือ 24.44 นาที ลดลงไป 7.69 นาที คิด เป็น 23.93% ส่วนในกระบวนการส่งสินค้าสามารถทำการโหลดสินค้าได้จากเดิม 20.9 คัน/วัน เป็น 26.6 คัน/วัน ซึ่งเพิ่มขึ้น 5.7 คัน/วัน คิดเป็น 27.27% และลดระยะเวลาการรอคอยในกระบวนการการส่งสินค้าจากเดิม 49.20 นาที ลดลงเหลือ 35.19 นาที ลดลงไป 14.01 นาที คิดเป็น 28.48% ซึ่งการลดลงของเวลาในกระบวนการรับและจัดส่งสินค้า ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายที่บริษัทกรณีศึกษาต้องจ่ายในการทำงานล่วงเวลา (OT) ของพนักงานในคลังสินค้าโดยเฉลี่ยจากเดิม 97,287.40 บาท ลดเหลือ 63,610.99 บาท ลดลง 33,676.41 บาทต่อเดือน คิดเป็น 34.62%

คำสำคัญ: เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการรับและจัดส่งสินค้า คลังสินค้า ลีน

Abstract

This research has studied, analyzed and improve the operation of receiving and delivering products by using the concept of Lean to increase efficiency in the process of receiving and delivering products with the objective of study the working process within the warehouse, to study the problems of errors and delays occurring in the warehouse and to study solutions to problems and reduce errors in receiving and delivering products.

Results were that performance measurement by comparing the time of receiving and delivering products process before and after improvement which results from the application of Lean concepts to eliminating waste from delays, using the kanban system to improve the cue card for receiving and delivering products and using the 5S concept to improve documents separation resulting in between 9.00-12.00 hrs. In general products able to receive more vehicles and reduce the time required for receiving and delivering products process. The product receiving process was able to load products from 3.4 cars/day to 5.78 cars/day, which increased by 2.38 cars/day representing 70% and reduced the lead time in the receiving process from 32.13 minutes to 24.44. Minutes reduced to 7.69 minutes, representing 23.93% In the shipping process, the product can be loaded from 20.9 cars/day to 26.6 cars/day, which increased 5.7 cars/day, representing 27.27% and reduced the lead time in the shipping process from 49.20 minutes reduced to 35.19 minutes, reduced to 14.01 minutes, representing 28.48% of the time reduction in the receiving and delivering products process, This helps to reduce the costs that the company has to pay for overtime (OT) of employees in the warehouse on average from 97,287.40 baht to 63,610.99 baht, down 33,676.41 baht per month, representing 34.62%.

Keywords: Improve the effectiveness of receiving and shipping a product, Warehouse lean

บทนำ

ปัจจุบันคลังสินค้าเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญของระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานขององค์กร โดยทั่วไปคลังสินค้าทำหน้าที่ในการพักและเก็บรักษาสินค้า และยังสนับสนุนการกระจายสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ลักษณะทั่วไปของคลังสินค้า คืออาคารที่มีพื้นที่โล่งกว้างสำหรับจัดเก็บสินค้ามีประตูสำหรับการขนถ่ายสินค้า ซึ่งถ้ามีการบริหารการจัดการคลังสินค้าที่ดีก็จะช่วยให้ประหยัดเวลาและลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

บริษัท ยูเช็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่มีการให้บริการทางด้านโลจิสติกส์ครบวงจร ในส่วนของคลังสินค้ามีส่วนช่วยให้สถานประกอบการลดภาระและค่าใช้จ่ายในการการจัดเก็บสินค้า ซึ่งศูนย์กระจายสินค้าของบริษัท ยูเช็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด มีที่ตั้งที่สะดวกในการขนย้ายสินค้า และยังมีบริการทางด้านการขนส่งสินค้า เพื่อช่วยให้สามารถส่งสินค้าได้ตรงตามเวลาที่กำหนด[1]

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาที่บริษัท ยูเซิน โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด สาขาบางป่อ ทำให้ผู้จัดทำได้เห็นถึงปัญหาที่เกี่ยวกับการดำเนินงานขั้นตอนต่าง ๆ ภายในคลังสินค้า คือขั้นตอนการรับ-ส่งสินค้า กรณีพนักงานขับรถมารับ-ส่งสินค้าในเวลาเดียวกัน ทำให้เกิดความวุ่นวายบริเวณประตูรับ-ส่งสินค้า เนื่องจากการมารับ-ส่งสินค้าไม่ระบุดิวในการรับ-ส่งสินค้า ทำให้เกิดความล่าช้าและความผิดพลาดในตรวจเช็คการส่งสินค้าไปยังลูกค้าปลายทาง ทางผู้จัดทำจึงได้มีความคิดในการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดลีน (Lean) เข้ามาปรับใช้และแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการรับส่งสินค้าให้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษากระบวนการทำงานภายในคลังสินค้าของบริษัท ยูเซิน โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด สาขาบางป่อ
2. เพื่อศึกษาถึงปัญหาของความล่าช้าที่เกิดขึ้นในคลังสินค้า
3. เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา และช่วยลดความล่าช้าในการรับและส่งสินค้า

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาขั้นตอนกระบวนการดำเนินงาน

ศึกษากระบวนการการรับและจัดส่งสินค้าของบริษัท ในกระบวนการการรับ-ส่งสินค้าของบริษัท ยูเซิน โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) สาขาบางป่อ กม.27

2. การศึกษาปัญหาและหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการรับส่งสินค้า

2.1. การศึกษาปัญหาในกระบวนการการรับส่งสินค้า

จากการศึกษากระบวนการการรับส่งสินค้าในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา โดยการนำแผนผัง (Why-why Diagram) มาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา[2] ที่มีความวุ่นวายและระยะเวลาการรอคอยในการรับส่งสินค้า โดยทางผู้วิจัยจึงได้นำเอาแนวคิดลีน (Lean) มาใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการการรับและจัดส่งสินค้า โดยทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่มาของปัญหาความวุ่นวายและระยะเวลาการรอคอย เพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ไขและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการการรับส่งสินค้า

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 นำเอาแนวคิดลีน (Lean) มาวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่มาของปัญหาและปรับกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยการลดความสูญเปล่าในการรอคอย (Waste)[3]
- 3.2 นำเอาแผนผัง (Why-why Diagram) มาใช้ในการดำเนินการวิเคราะห์ปัญหา
- 3.3 นำเอาระบบคัมบัง (Kanban) และนำหลัก 5ส มาใช้ในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการการรับส่งสินค้า
- 3.4 ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในการปรับปรุงกระบวนการการรับส่งสินค้า

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลการรับส่งสินค้า

1. ข้อมูลปฐมภูมิ ได้จากการสังเกตและสัมภาษณ์เชิงลึกจากพนักงานในบริษัทกรณีศึกษา

2. ข้อมูลทุติยภูมิ ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลระยะเวลาในการรับส่งสินค้า ตั้งแต่เดือนเดือนสิงหาคม-เดือนกันยายน พ.ศ. 2562 จากการจับเวลากระบวนการการรับส่งของบริษัทกรณีศึกษา

5. ดำเนินการแก้ปัญหาและติดตามผล

ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงกระบวนการการรับส่งสินค้าโดยการจัดทำบัตรคิว และทำการติดตามผลด้วยการจับเวลาในกระบวนการรับส่งสินค้า (หลังปรับปรุง)

6. สรุปผล

- 5.1. เปรียบเทียบระยะเวลาการรอคอยและต้นทุนทั้งก่อนและหลังนำแนวคิดลีน (Lean) มาปฏิบัติ
- 5.2. พิจารณาความพึงพอใจของวิธีการดำเนินการภายหลังจากที่ได้นำแนวคิดลีน (Lean) มาปฏิบัติ

ผลการวิจัย

นำแนวคิดลีน (Lean) มาศึกษาและวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่มาของปัญหาและปรับกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยการลดความสูญเปล่า(Waste) โดยใช้เครื่องมือ Why-Why Diagram มาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาที่ทำให้เกิดความวุ่นวายและความล่าช้า นำระบบคัมบัง (Kanban) และหลัก 5ส เข้ามาปรับปรุงกระบวนการรับ-ส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และใช้แบบสอบถามในการประเมินความพึงพอใจเรื่อง การใช้ระบบบัตรคิวรับ-ส่งสินค้าภายในคลังสินค้าของบริษัท ยูเช็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) สาขาบางบ่อ กม.27

แนวทางในการปรับปรุงกระบวนการการรับส่งสินค้า

ผู้จึงได้นำเสนอการจัดทำบัตรคิวในการรับส่ง สินค้าซึ่งสอดคล้องกับระบบคัมบัง (Kanban) “ป้ายคำสั่ง” [4] นำมาปรับปรุงใน กระบวนการการรับส่งสินค้า เพื่อลดความวุ่นวายและลดระยะเวลาการรอคอย จากเดิมไม่มีการจัดลำดับในการรับ-ส่งสินค้า ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการรอและเกิดการข้ามคิว จึงได้มีการจัดทำ “บัตรคิว” โดยแยกประเภทของงานที่มารับส่งสินค้าเป็น 3 สี ได้แก่ สีเขียว สีเหลือง และสีแดง

- สีเขียวจะเป็นบัตรคิวในการรับสินค้าออกจากคลัง (Cargo Release)
- สีเหลืองจะเป็นบัตรคิวในการส่งสินค้าเข้าคลัง (Cargo Receive)
- สีแดงจะเป็นบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้าเร่งด่วน (Urgent)

ในส่วนปัญหาที่เกิดจากไม่มีการจัดระเบียบและคัดแยกประเภทของเอกสารให้มีความชัดเจน ทางผู้วิจัยจึงได้เสนอวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งสินค้าด้วยการทำที่ใส่เอกสารเพื่อแยกเอกสารในการรับส่งสินค้า นั้นสอดคล้องกับแนวคิด 5ส ที่เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการจัดระเบียบสภาพแวดล้อมการทำงาน[5] จึงได้มีการทำที่ใส่เอกสารด้วยการนำชั้นวางเอกสารมาใช้ในการแยกประเภทของเอกสาร ซึ่งจะมีการติดป้ายประเภทของเอกสารไว้ที่ชั้นวางเอกสารโดยแยกเป็น 3 อย่างคือ

- ชั้นวางเอกสารสำหรับการรับสินค้าจากคลัง (Cargo Release)
- ชั้นวางเอกสารสำหรับการส่งสินค้าเข้าคลัง (Cargo Receive)
- ชั้นวางเอกสารสำหรับการรับ-ส่งสินค้าเร่งด่วน (Urgent)

1. เปรียบเทียบระยะเวลาการรอคอยและต้นทุนก่อนและหลังการปรับปรุง
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเวลาในการรอคอยในกระบวนการรับสินค้าก่อน-หลังการปรับปรุง

จำนวนวัน	วันที่		จำนวนรถ (คัน)		เวลาโดยเฉลี่ย (นาที)	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
1	17 กันยายน 2562	7 ตุลาคม 2562	4	6	38.75	25.83
2	18 กันยายน 2562	8 ตุลาคม 2562	4	5	35.00	25.00
3	19 กันยายน 2562	9 ตุลาคม 2562	3	5	30.00	22.00
4	20 กันยายน 2562	10 ตุลาคม 2562	4	6	28.75	25.83
5	23 กันยายน 2562	11 ตุลาคม 2562	2	7	30.00	25.71
6	24 กันยายน 2562	15 ตุลาคม 2562	3	5	30.00	25.00
7	25 กันยายน 2562	16 ตุลาคม 2562	4	6	35.00	23.33
8	26 กันยายน 2562	17 ตุลาคม 2562	2	6	30.00	25.83
9	27 กันยายน 2562	18 ตุลาคม 2562	4	6	31.25	20.83
10	30 กันยายน 2562	21 ตุลาคม 2562	4	6	32.50	25.00
เฉลี่ยโดยรวม			3.4	5.78	32.13	24.44

ที่มา: ตารางเปรียบเทียบเวลาในการรอคอยในกระบวนการรับสินค้าก่อน-หลังการปรับปรุง

ผลจากตารางที่ 1 พบว่า ระยะเวลาโดยเฉลี่ยรวมก่อนการปรับปรุงการรอคอยในกระบวนการการรับสินค้าโดยไม่มีการจัดลำดับคิว(แบบเก่า) มีจำนวนรถ 3.4 คัน/วัน และมีระยะเวลาในการรอคอยเฉลี่ยโดยรวม 32.13 นาที และระยะเวลาโดยเฉลี่ยรวมหลังการปรับปรุงการรอคอยในกระบวนการการรับสินค้าโดยการจัดลำดับคิว(แบบใหม่) มีจำนวนรถ 5.78 คัน/วัน และมีระยะเวลาในการรอคอยเฉลี่ยโดยรวม 24.44 นาที

ซึ่งหลังจากการปรับปรุงช่วยลดความสูญเปล่าจากการรอคอย โดยสามารถทำการไหลลดสินค้าได้จาก 3.4 คัน/วัน เป็น 5.78 คัน/วัน ซึ่งเพิ่มมา 2.38 คัน/วัน คิดเป็น 70% และลดระยะเวลาการรอคอยในกระบวนการการรับสินค้าจาก 32.13 นาที เหลือเพียง 24.44 นาที ลดลงไป 7.69 นาที คิดเป็น 23.93%

เกิดจากการจัดลำดับคิวในการรับส่งสินค้าและการจัดสรรประตูสำหรับการรับสินค้า ทำให้ไหลตสินค้าได้ทันเวลา ลดค่าใช้จ่ายในการล่วงเวลาในการไหลตสินค้าได้ และช่วยให้พนักงาน Operation ทำการตรวจเช็คและการจัดเก็บ (Put away) สินค้าได้ทันในเวลางานปกติ 9.00 – 17.30 น. ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการล่วงเวลา (Over time) ได้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการทำงานล่วงเวลา (OT) ก่อน-หลังการปรับปรุง

จำนวนคน		ค่าล่วงเวลา (OT)	
ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
25	17	97287.40	63610.99

ที่มา: ตารางเปรียบเทียบการทำงานล่วงเวลา (OT) ก่อน-หลังการปรับปรุง

ผลจากตารางที่ 2 พบว่า พนักงานทำงานล่วงเวลาโดยเฉลี่ย 20 วันต่อเดือน ซึ่งมีพนักงานทำงานล่วงเวลา (OT) โดยเฉลี่ยจากเดิม 25 คนต่อวัน เหลือ 17 คน ลดลง 8 คน คิดเป็น 32% โดยค่าทำงานล่วงเวลา (OT) โดยเฉลี่ยจากเดิม 97287.40 บาท เหลือ 63610.99 บาท ลดลง 33676.41 บาทต่อเดือน คิดเป็น 34.62%

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบเวลาในการรอคอยในกระบวนการส่งสินค้าก่อน-หลังการปรับปรุง

จำนวนวัน	วันที่		จำนวนรถ (คัน)		เวลาโดยเฉลี่ย (นาที)	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
1	17 กันยายน 2562	7 ตุลาคม 2562	24	27	49.08	31.30
2	18 กันยายน 2562	8 ตุลาคม 2562	22	26	47.27	31.92
3	19 กันยายน 2562	9 ตุลาคม 2562	21	28	50.71	38.75
4	20 กันยายน 2562	10 ตุลาคม 2562	22	27	48.86	33.70
5	23 กันยายน 2562	11 ตุลาคม 2562	22	26	51.82	34.62
6	24 กันยายน 2562	15 ตุลาคม 2562	19	25	50.26	34.40
7	25 กันยายน 2562	16 ตุลาคม 2562	21	27	48.10	36.67
8	26 กันยายน 2562	17 ตุลาคม 2562	19	27	50.53	38.52
9	27 กันยายน 2562	18 ตุลาคม 2562	21	26	49.52	33.46

10	30 กันยายน 2562	21 ตุลาคม 2562	18	27	45.83	38.52
เฉลี่ยโดยรวม			20.9	26.6	49.20	35.19

ที่มา: ตารางเปรียบเทียบเวลาในการรอคอยในกระบวนการรับสินค้าก่อน-หลังการปรับปรุง

ผลจากตารางที่ 3 พบว่า ระยะเวลาโดยเฉลี่ยรวมก่อนการปรับปรุงการรอคอยในกระบวนการการส่งสินค้าโดยไม่มีการจัดลำดับคิว(แบบเก่า) มีจำนวนรถ 20.9 คัน/วัน และมีระยะเวลาในการรอคอยเฉลี่ยโดยรวม 49.20 นาที และระยะเวลาโดยเฉลี่ยรวมหลังการปรับปรุงการรอคอยในกระบวนการการส่งสินค้าโดยการจัดลำดับคิว(แบบใหม่) มีจำนวนรถ 26.6 คัน/วัน และมีระยะเวลาในการรอคอยเฉลี่ยโดยรวม 35.19 นาที

ซึ่งหลังจากการปรับปรุงช่วยลดความสูญเปล่าจากการรอคอย โดยสามารถทำการไหลสินค้าได้จาก 20.9 คัน/วัน เป็น 26.6 คัน/วัน ซึ่งเพิ่มมา 5.7 คัน/วัน คิดเป็น 27.27% และลดระยะเวลาการรอคอยในกระบวนการการส่งสินค้าจาก 49.20 นาที เหลือเพียง 35.19 นาที ลดลงไป 14.01 นาที คิดเป็น 28.48%

เกิดจากการจัดลำดับคิวในการรับส่งสินค้าและการจัดสรรประตูสำหรับการส่งสินค้า ทำให้ลดระยะเวลาในการไหลสินค้า และช่วยให้นำสินค้าส่งให้ลูกค้าได้ทันเวลาและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

2. การพิจารณาความพึงพอใจของวิธีการดำเนินการภายหลังการปรับปรุง

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 76.7 เพศหญิง จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 ส่วนใหญ่อาชีพ Driver/พนักงานขับรถ จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 48.5 อาชีพ Operation/หน้างาน จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0 อาชีพ CS จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 9.7 และ อาชีพ Customer/ลูกค้า จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 9.7

ด้านการให้บริการ

1. ด้านการแจ้งให้ทราบถึงการใช้บัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อด้านการแจ้งให้ทราบถึงการใช้บัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.20

2. ด้านความสะดวกและรวดเร็วในการไหลสินค้าดีขึ้น หลังจากที่มีการใช้บัตรคิวของคลังสินค้า พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อความสะดวกและรวดเร็วในการไหลสินค้าดีขึ้น หลังจากที่มีการใช้บัตรคิวของคลังสินค้า จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.39

3. ด้านความชัดเจนในการจัดลำดับคิว ในการรับ-ส่งสินค้าดีขึ้น เมื่อมีการใช้บัตรคิว พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อความชัดเจนในการจัดลำดับคิวในการรับ-ส่งสินค้าดีขึ้น เมื่อมีการใช้บัตรคิว จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.48

4. ด้านระยะเวลาในการรอโหลดสินค้าขึ้นหลังจากที่มีการใช้บัตรคิว พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อ จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.40

5. ด้านการได้รับบริการแบบเท่าเทียมกัน เมื่อมีการใช้บัตรคิว พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการได้รับบริการแบบเท่าเทียมกัน เมื่อมีการใช้บัตรคิว จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.43

6. ความพึงพอใจในการโหลดสินค้า หลังจากที่มีการใช้บัตรคิว พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อความพึงพอใจในการโหลดสินค้า หลังจากที่มีการใช้บัตรคิว จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.33

ด้านเจ้าหน้าที่

1. ด้านเจ้าหน้าที่ที่มีการแนะนำการใช้บัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อ เจ้าหน้าที่ที่มีการแนะนำการใช้บัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.24

2. ด้านเจ้าหน้าที่มีการอำนวยความสะดวกตามลำดับของบัตรคิว พบว่า ความพึงพอใจ ของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อเจ้าหน้าที่มีการอำนวยความสะดวกตามลำดับของบัตรคิว จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย รวมอยู่ที่ 4.19

3. ด้านการเรียกหมายเลขบัตรคิวในการโหลดสินค้าของเจ้าหน้าที่ พบว่า ความพึงพอใจ ของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการเรียกหมายเลขบัตรคิวในการโหลดสินค้าของเจ้าหน้าที่ จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.30

ด้านความสะดวกและคุณภาพ

1. ด้านบัตรคิวมีการแยกประเภทในด้านการ รับ-ส่งสินค้า ที่ชัดเจน พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อ บัตรคิวมีการแยกประเภทในด้านการ รับ-ส่งสินค้า ที่ชัดเจน จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.52

2. ด้านบัตรคิวสามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถใช้งานได้จริง พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อบัตรคิวสามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถใช้งานได้จริง จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.50

3. ด้านความเหมาะสมของสถานที่ผู้ให้บริการและระบบของบัตรคิว พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อความเหมาะสมของสถานที่ผู้ให้บริการและระบบของบัตรคิว จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.26

4. ด้านมีความเข้าใจในการใช้บัตรคิวของคลังสินค้า พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อมีความเข้าใจในการใช้บัตรคิวของคลังสินค้า จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.45

อภิปรายผล

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการการรับส่งสินค้า โดยศึกษาขั้นตอนในกระบวนการ การรับส่งสินค้า โดยการนำแนวคิดลีน (Lean) มาศึกษาและวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่มาของปัญหาและปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยการลดความสูญเปล่า (Waste) โดยใช้หลักการของ Why-Why Analysis มาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา

ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางในการปรับปรุง โดยการใช้ระบบคัมบัง (Kanban) มาช่วยปรับปรุงในเรื่องของบัตรคิวในการรับส่งสินค้าแล้ว จะเห็นได้ว่าสามารถลดความวุ่นวายและความสูญเปล่าจากการรอคอยได้อย่างเห็นได้ชัด และเมื่อนำแนวคิด 5ส มาช่วยปรับปรุงในเรื่องของการแยกเอกสาร จะเห็นได้ว่าการจัดวางเอกสารเป็นระเบียบเรียบร้อยมากยิ่งขึ้น โดยทำการเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง ในวันที่ 17-30 กันยายน 2562 เป็นระยะเวลา 10 วัน และหลังทำการปรับปรุงระหว่างวันที่ 7-21 ตุลาคม 2562 เป็นระยะเวลา 10 วัน

สรุปผลการวิจัย

1. เปรียบเทียบระยะเวลาการรอคอยและต้นทุนทั้งก่อนและหลังนำแนวคิดลีน (Lean) มาปฏิบัติ

พบว่า ในกระบวนการรับสินค้าสามารถทำการโหลดสินค้าได้จาก 3.4 คัน/วัน เป็น 5.78 คัน/วัน ซึ่งเพิ่มมา 2.38 คัน/วัน คิดเป็น 70% และลดระยะเวลาการรอคอยในกระบวนการการรับสินค้าจาก 32.13 นาที เหลือเพียง 24.44 นาที ลดลงไป 7.69 นาที คิดเป็น 23.93% ส่วนในกระบวนการส่งสินค้าสามารถทำการโหลดสินค้าได้จาก 20.9 คัน/วัน เป็น 26.6 คัน/วัน ซึ่งเพิ่มขึ้น 5.7 คัน/วัน คิดเป็น 27.27% และลดระยะเวลาการรอคอยในกระบวนการการส่งสินค้าจาก 49.20 นาที เหลือเพียง 35.19 นาที ลดลงไป 14.01 นาที คิดเป็น 28.48% ซึ่งการลดลงของเวลาในกระบวนการรับส่งสินค้า ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายของพนักงานในการทำงานล่วงเวลา โดยเฉลี่ยจากเดิม 25 คนต่อวัน เหลือ 17 คน ลดลง 8 คน คิดเป็น 32% โดยค่าทำงานล่วงเวลา (OT) โดยเฉลี่ยจากเดิม 97287.40 บาท เหลือ 63610.99 บาท ลดลง 33676.41 บาทต่อเดือน คิดเป็น 34.62%

ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง



รูปภาพที่ 1 การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการรับส่งสินค้า

2. การพิจารณาความพึงพอใจของวิธีการดำเนินการภายหลังจากที่ได้นำแนวคิดลีน (Lean) มาปฏิบัติ

ส่วนที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 76.7 เพศหญิง จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 ส่วนใหญ่อาชีพ Driver/พนักงานขับรถ จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 48.5 อาชีพ Operation/พนักงาน จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0 อาชีพ CS จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 9.7 และอาชีพ Customer/ลูกค้า จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 9.7

ส่วนที่ 2

ด้านการให้บริการ ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการให้บริการ โดยรวมจัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.48 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ความชัดเจนในการจัดลำดับคิว ในการรับ-ส่งสินค้าดีขึ้น เมื่อมีการใช้บัตรคิว มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

ด้านเจ้าหน้าที่ พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อเจ้าหน้าที่ โดยรวมจัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.30 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า การเรียกหมายเลขบัตรคิวในการโหลดสินค้าของเจ้าหน้าที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

ด้านความสะดวกและคุณภาพ พบว่า ความพึงพอใจของการใช้ระบบบัตรคิวในการรับ-ส่งสินค้า ของคลังสินค้าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อด้านความสะดวกและคุณภาพ โดยรวมจัดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.52 เมื่อพิจารณารายข้อ บัตรคิวมีการแยกประเภทในด้านการ รับ-ส่งสินค้า ที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาประสิทธิภาพของระบบบัตรคิว ให้มีความสะดวก รวดเร็ว เพื่ออำนวยความสะดวกให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

2. ควรปรับปรุงระบบบัตรคิว เพื่อให้การบริการเป็นไปตามลำดับก่อน-หลังของการมาติดต่อขอรับบริการ และให้บริการตามลำดับบัตรคิวอย่างเคร่งครัด

3. ควรมีการนำเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ทันสมัยเข้ามาปรับปรุง เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์พุทธวิทย์ สิงห์ดง อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของการวิจัยนี้ตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ที่มีให้กับผู้วิจัย และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณบริษัท ยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และอนุญาตในการเป็นบริษัทกรณีศึกษาของงานวิจัยในครั้งนี้ และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณนพรุจ บัวทอง คุณภคอร สมบัติคุณอนุชา เจตน์กลกิจ และผู้ช่วยที่ให้คำแนะนำหลายๆท่าน ที่ได้ช่วยในเรื่องการรวบรวมข้อมูลและจัดการเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ รวมถึงสมาชิกในครอบครัวที่ให้กำลังใจผู้ทำวิจัยมาโดยตลอด ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยเหลือให้งานวิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ไม่น้อยสำหรับผู้ที่ได้เข้ามาศึกษา หากมีข้อบกพร่องใดผู้วิจัยต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่าน เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] HATSAMON. (2562). “บริษัท Yusen Logistics (Thailand) พัฒนาอย่างไม่หยุดยั้งผลักดันบริการขนส่งที่มีความแข็งแกร่งสู่ตลาดมากยิ่งขึ้น”. สืบค้นเมื่อ 3 สิงหาคม 2562, จาก <http://thai.logisticsmanager.com/2018/12/03/yusen-logistics-thailand/>
- [2] ศศิมา สุขสว่าง. (2562). Why Why Diagram เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ปัญหา. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2562, จาก <https://www.sasimasuk.com/17125357/why-why-diagram>.
- [3] Lean คืออะไร? (ลิน). (2018). สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2562, จาก <https://greedisgoods.com/lean-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD/>
- [4] สุขุม มั่นคง. (2554) ทฤษฎี และการใช้ระบบคัมบัง. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2562, จาก <http://productionmanagement1.blogspot.com/2011/01/blog-post.html>
- [5] 5ส คืออะไร? กิจกรรม 5ส หรือ 5s มีอะไรบ้าง (201). สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2562, จาก <https://greedisgoods.com/5-%E0%B8%AA-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD/>

**SWURES13-021 การใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) และการบริหาร
แบบลีน ปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ กรณีศึกษา
บริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี จำกัด
USING ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) AND LEAN MANAGEMENT FOR
IMPROVE RAW MATERIALS PROCUREMENT PROCESS: CASE STUDY OF SUMMIT
AUTO BODY INDUSTRY CO., LTD.**

ปาริสา งามอุดม* พุทธิวัต สิงห์ดง

Parisa Ngamudom, Putthiwat Singhdong

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Faculty of Business Administration Rajamangala University of Technology Thanyaburi

***Corresponding author; E-mail: pngamudom@gmail.com**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ กรณีศึกษาบริษัทแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของแผนกจัดซื้อ และศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานจัดซื้อ เนื่องจากเกิดปัญหากระบวนการจัดซื้อล่าช้า ดังนั้นจึงนำแนวคิด ANALYTIC HIERARCHY PROCESS : AHP หรือกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น เข้ามาช่วยในการตัดสินใจคัดเลือกซัพพลายเออร์ และนำแนวคิด Lean หรือแนวทางที่จะขจัดความสิ้นเปลืองและสูญเสียของทุกกิจกรรม เข้ามาช่วยวิเคราะห์กระบวนการจัดซื้อ ซึ่งการนำแนวคิด AHP หรือกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น มาประยุกต์เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าความสำคัญของปัจจัยและซัพพลายเออร์ที่เหมาะสมสำหรับบริษัท กรณีศึกษา โดยกำหนดปัจจัยหลักที่มีผลต่อการตัดสินใจคัดเลือกซัพพลายเออร์ แล้วจึงหาค่าความสำคัญของปัจจัยและเปรียบเทียบกับซัพพลายเออร์ หลังจากได้ซัพพลายเออร์แล้วจึงนำมาวิเคราะห์กระบวนการจัดซื้อ โดยใช้แนวคิด Lean หรือแนวทางที่จะขจัดความสิ้นเปลืองและสูญเสียของทุกกิจกรรม มาปรับปรุงสายธารคุณค่า ซึ่งทำให้เห็นถึงการไหลของขั้นตอนการทำงานและสามารถวิเคราะห์หาจุดที่ทำให้เกิดปัญหา แล้วจึงทำการลดขั้นตอนและลดระยะเวลาในการทำงานลง หลังจากทำการวิเคราะห์ พบว่าความสำคัญด้านปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ ด้านคุณภาพ 37% และทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด คือ ซัพพลายเออร์ B ซึ่งมีค่าทางเลือกถึง 29% และยังมีปัจจัยด้านระยะเวลาในการจัดส่ง 37.25% และปัจจัยด้านสินเชื่อในการชำระเงิน 30.50% ซึ่งมีค่ามากกว่าซัพพลายเออร์รายอื่นๆ และใช้แนวคิด Lean เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อ พบว่าระยะเวลาในกระบวนการจัดซื้อเร็วขึ้นประมาณ 6 - 7 วัน และลดขั้นตอนที่ไม่เกิดประโยชน์ลงไปจาก 18 ขั้นตอน เหลือเพียง 12 ขั้นตอน ซึ่งเป็นการลดระยะเวลาในการรอคอยและกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน

คำสำคัญ : ปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อ แนวคิด AHP แนวคิด Lean

Abstract

This study is to improve the raw materials procurement process. A case study of a company in Samut Prakan. The purpose is to improve the efficiency of the purchasing department. And study the guidelines for increasing the work efficiency of the purchasing staff. Due to a delay in the purchasing process. Therefore, the AHP concept is used to help Supplier selection and Lean to analyzes the purchasing process. The AHP concept is used to calculate the value of the importance of factors and suppliers that are suitable for the company. Case study by specifying the main factors that affect the supplier selection decision and then find the importance of factors and compare with suppliers After obtaining suppliers, analyze the procurement process using Lean concepts to improve value streams. Which shows the workflow flow and can analyze the point that caused the problem Then reduce the process and reduce the time to work down After doing the analysis. Found that the most important factor is the quality 37% and the most suitable option is supplier B which has 29% of the choice and 37.25% in the lead time and the credit for Pay 30.50%, which is more valuable than other suppliers and use Lean concept as a guideline to improve the purchasing process. Found that the procurement process time is about 6 - 7 days faster and reduces unused processes from 18 steps to 12 steps, which reduces waiting time and redundant work processes.

Keywords : Improve the procurement process, AHP concept, Lean concept

บทนำ

เนื่องจาก บริษัท ชัมมิต โอโต บอดี้ อินดัสตรี จำกัด เป็นธุรกิจผู้ผลิตชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์ รับจ้างผลิตและซ่อมแซมแม่พิมพ์ที่ใช้สำหรับผลิตตัวถังรถยนต์ที่มีประสิทธิภาพในการผลิตที่มีคุณภาพมายาวนาน มีการจำหน่ายสินค้าทั้งในประเทศและมีการส่งออกสินค้าไปยังอีกหลายประเทศ และจะมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคต

ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของบริษัท ชัมมิต โอโต บอดี้ อินดัสตรี จำกัด จะเป็นการผลิตสินค้าแบบตามสั่ง (Make to Order) จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้บริษัทต้องคำนึงถึงคุณภาพของชิ้นงานเป็นอย่างมาก เนื่องจากการผลิตเป็นไปตามความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก ดังนั้นการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญ บริษัทจึงต้องมุ่งเน้นความต้องการของลูกค้าและให้ความสำคัญด้านเวลาที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้อย่างรวดเร็วมากที่สุด

แต่ในปัจจุบันบริษัทผลิตงานชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์ ยังคงประสบปัญหาในเรื่องของการจัดซื้อ (PURCHASING) วัตถุดิบที่ล่าช้า จากสาเหตุหลายๆประการทั้งภายในและภายนอก ส่งผลให้การผลิตสินค้าและการส่งมอบให้ลูกค้าล่าช้าเกินกว่าที่กำหนด ก่อให้เกิดผลกระทบต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นและองค์กรเสียภาพลักษณ์ ดังนั้นเพื่อให้เป็นแนวทางที่จะตอบสนองในการแก้ปัญหาความล่าช้าที่จะเกิดขึ้นจากการจัดซื้อ จึงต้องศึกษาปัญหาด้านต่างๆของการจัดซื้อ เช่น ขั้นตอนในการจัดซื้อของบริษัทที่มีความล่าช้า ระยะเวลาในการจัดหา (Procurement) ซัพพลายเออร์ (Supplier) ปัญหาการสื่อสารกับซัพพลายเออร์ ระยะเวลาในการสั่งซื้อที่ต้องรอเป็นเวลานาน ปัญหาการสื่อสารระหว่างแผนก การศึกษาแผนกจัดซื้อของบริษัทชัมมิต โอโต บอดี้ อินดัสตรี จำกัด นี้ จึงจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อ ลดขั้นตอนของกระบวนการจัดซื้อจัดซื้อ และลดระยะเวลาในการจัดซื้อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการจัดซื้อจัดหาของบริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี จำกัด
2. เพื่อศึกษาคำสำคัญของปัจจัยใช้ในการคัดเลือกซัพพลายเออร์และซัพพลายเออร์ที่เหมาะสมกับบริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี จำกัด
3. เพื่อศึกษาสาเหตุและปัญหาของความล่าช้าของกระบวนการจัดซื้อจัดหา แนวทางการลดขั้นตอนและระยะเวลาของกระบวนการจัดซื้อจัดหาของบริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการศึกษางานวิจัย โดยผู้ศึกษามีการศึกษาทฤษฎี หลักการ แผนการดำเนินการต่าง ๆ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้างานวิจัยด้วยตนเอง ในครั้งนี้ เพื่อจะหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบของบริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2562 ถึง วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2562 มีขั้นตอนในการศึกษาจัดทำดังนี้

1. ศึกษากระบวนการการทำงาน
ศึกษากระบวนการการทำงานในแผนกจัดซื้อของบริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี จำกัด
2. ค้นพบและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
ศึกษาสาเหตุของปัญหา โดยศึกษาทั้งจากข้อมูลประสบการณ์ในการทำงาน ข้อมูลจากพี่เลี้ยงพนักงานในแผนกจัดซื้อ และผู้เกี่ยวข้อง รวมถึงสรุปรายงานการทำงานที่ผ่านมาและข้อมูลสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันที่ประสบปัญหาอยู่
3. เก็บรวบรวมข้อมูล
ในการศึกษครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษากระบวนการดำเนินงานปัจจุบันของบริษัท โดยแหล่งข้อมูลของงานวิจัยมาจาก 2 แหล่งดังนี้
 1. เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการศึกษาขั้นตอนการทำงานของบริษัท ด้วยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบด้วยการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลผู้เกี่ยวข้องกับแผนกจัดซื้อ พนักงานแผนกจัดซื้อ ตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆของบริษัท
 2. เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนความน่าเชื่อถือของปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษา
4. ศึกษาแนวทางและทฤษฎีที่ใช้ในการตัดสินใจเพื่อที่จะนำมาพิจารณาแก้ไขปัญหา
 - 4.1 ใช้ระบบ AHP (Analytic Hierarchy Process) หรือกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น เป็นขั้นตอนการแบ่งลำดับของปัจจัยแล้วจับคู่เปรียบเทียบตัวเลือกทีละตัว โดยการเปรียบเทียบกันทีละปัจจัย เพื่อเป็นแนวทางในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่ดีที่สุด ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ ระบบลิ้น (Lean Procurement) ในการพัฒนากระบวนการทำงานของการจัดซื้อให้ดีขึ้น
 - 4.2 ใช้ระบบลิ้น (Lean Procurement) เป็นขั้นตอนการที่จะทำการลดระยะเวลาหรือลดกระบวนการขั้นตอนการจัดซื้อของบริษัท เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มีการทำงานที่รวดเร็ว
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ
ทำสรุปผลการศึกษา ผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะถูกนำมาเป็นแนวทางและประยุกต์ใช้จริงเพื่อการจัดการและพัฒนากระบวนการจัดซื้อให้เกิดประโยชน์

ผลการวิจัย

จากการศึกษาหาปัญหากระบวนการจัดซื้อของบริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี จำกัด พบว่ามีขั้นตอนตั้งแต่พิจารณาคำสั่งซื้อ ตรวจสอบราคา คัดเลือกผู้ขาย ออกใบสั่งซื้อ และการติดตามการส่งมอบสินค้า ซึ่งกระบวนการเหล่านี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาของกระบวนการจัดซื้อที่ล่าช้า เนื่องจากการทำงานที่ผิดพลาดของขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง และบ่อยครั้งที่เมื่อเกิดความผิดพลาดขึ้นในการทำงาน สาเหตุหนึ่งที่มีมักจะพบอยู่เสมอคือเกิดจากการที่ต้องรอนานเป็นระยะเวลา

1. ศึกษากระบวนการการทำงานในแผนกจัดซื้อ

ผู้ซื้อ

ผู้ซื้อตรวจสอบวัตถุดิบในคลัง หากมีวัตถุดิบไม่พอต่อการผลิตจนถึงจุดที่จำเป็นต้องสั่งซื้อ ผู้ซื้อต้องเขียนใบ PR (Purchase requisition) ส่งให้แก่ผู้จัดการโรงงานอนุมัติ เมื่อผู้จัดการโรงงานพิจารณาและลงนามเพื่ออนุมัติแล้วจึงส่งใบ PR ให้แก่เจ้าหน้าที่แผนกจัดซื้อ

แผนกจัดซื้อจัดหา

เจ้าหน้าที่แผนกจัดซื้อรับใบ PR มาตรวจสอบข้อมูลความต้องการซื้อและความถูกต้องของเอกสาร ส่งใบ PR ให้แก่ผู้จัดการแผนกจัดซื้อลงชื่ออนุมัติ คัดเลือกผู้ขายและขอใบเสนอราคาจากผู้ขาย ตรวจสอบราคา รวบรวมใบเสนอราคาและทำการเปรียบเทียบ เมื่อได้ราคาและผู้ขายที่ดีที่สุดแล้ว จึงทำใบสรุปและต่อรองราคากับผู้ขายที่ถูเลือก จัดทำใบสั่งซื้อ (PO : Purchase Order) ส่งใบสั่งซื้อให้แก่ผู้จัดการแผนกจัดซื้อลงชื่ออนุมัติการสั่งซื้อแล้วจึงส่งใบสั่งซื้อให้แก่ผู้ขาย ส่งสำเนาใบสั่งซื้อให้แก่แผนกบัญชี และส่งสำเนาใบสั่งซื้อให้แก่แผนกคลังสินค้า หลังจากนั้นก็ติดตามผลการส่งมอบสินค้า โดยราคาในการสั่งซื้อจะเป็นราคากลางที่ทางบริษัทกำหนดไว้ เมื่อได้รับสินค้าครบตามจำนวนที่สั่ง จึงจะทำการปรับราคาจริง

ผู้ขาย

เมื่อผู้ขายได้รับการติดต่อซื้อจากบริษัท ผู้ขายต้องเสนอราคาให้แก่บริษัท เพื่อให้บริษัทพิจารณา เมื่อผู้ขายได้รับการคัดเลือกและได้รับใบสั่งซื้อ จึงทำการผลิตและจัดเตรียมสินค้าเพื่อจัดส่งให้ครบตามจำนวนที่รับการสั่งซื้อและให้ทันตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ และเมื่อถึงกำหนดวันวางบิล ซึ่งบริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี จำกัด กำหนดวันที่ผู้ขายต้องมาวางบิลคือวันที่ 1-2 ของทุกเดือน ผู้ขายจะต้องนำบิลมาวางเพื่อเรียกเก็บเงินในวันนั้นๆ

แผนกบัญชี

เจ้าหน้าที่แผนกบัญชีได้รับทราบว่ามีคำสั่งซื้อออกไปจากการที่ได้รับสำเนาใบสั่งซื้อจากแผนกจัดซื้อ และเมื่อได้รับการวางบิลจากผู้ขาย จะตรวจสอบข้อมูลและความถูกต้องของเอกสาร แล้วทำการชำระเงิน

แผนกคลังสินค้า

เจ้าหน้าที่แผนกคลังสินค้าได้รับทราบว่ามีคำสั่งซื้อออกไปจากการที่ได้รับสำเนาสั่งซื้อจากแผนกจัดซื้อ และเมื่อถึงวันส่งมอบสินค้า จะตรวจสอบคุณภาพและจำนวนสินค้าว่าตรงตามที่สั่งซื้อไปหรือไม่ ไม่ได้สินค้าครบถ้วนแล้วจึงค่อยข้อมูลเข้าระบบเพื่อแจ้งให้แผนกจัดซื้อทราบและทำการปรับราคาจริง

2. ค้นพบและวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อ

จากปัญหาของกระบวนการจัดซื้อที่ล่าช้า ส่งผลให้บริษัทเสียโอกาสในการขายและให้บริการลูกค้า ผู้ศึกษาได้ศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดขึ้น และสามารถจำแนกรายละเอียดสาเหตุของปัญหาได้ดังนี้

2.1) การให้ข้อมูลในการสั่งซื้อไม่ครบถ้วน

2.2) การอนุมัติใบสั่งซื้อ (Purchase Requisition : PR) ล่าช้า

2.3) การคัดเลือกผู้ขายใช้เวลานาน

- 2.4) รอผู้ขายกรอกใบเสนอราคาเป็นเวลานาน
- 2.5) การต่อรองราคากับผู้ขายใช้เวลานาน
- 2.6) การอนุมัติใบสั่งซื้อ (Purchase Order : PO) ล่าช้า
- 2.7) พนักงานแผนกจัดซื้อขาดการติดตามงาน
3. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการจัดซื้อ

สรุปจากการสอบถามและการเก็บข้อมูลจากผู้จัดการแผนกจัดซื้อและพนักงานแผนกพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการจัดซื้อส่งผลให้เกิดความล่าช้า ได้แก่

- 3.1) ผู้ซื้อให้ข้อมูลในการสั่งซื้อไม่ครบถ้วน 3 ใบ
- 3.2) การอนุมัติใบขอซื้อ (Purchase Requisition : PR) ล่าช้า 11 ใบ
- 3.3) การคัดเลือกผู้ขายใช้เวลานาน 17 ใบ
- 3.4) รอผู้ขายกรอกใบเสนอราคาเป็นเวลานาน 30 ใบ
- 3.6) การต่อรองราคากับผู้ขายใช้เวลานาน 8 ใบ
- 3.5) การอนุมัติใบสั่งซื้อ (Purchase Order : PO) ล่าช้า 22 ใบ
- 3.7) พนักงานแผนกจัดซื้อขาดการติดตามงาน 9 ใบ

ซึ่งจะเห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดจะเกี่ยวกับตัวซัพพลายเออร์หรือผู้ขายและความล่าช้าในขั้นตอนการอนุมัติใบสั่งซื้อ ปัญหาที่เกิดจากซัพพลายเออร์คือการที่ซัพพลายเออร์กรอกข้อมูลลงในใบเสนอราคาเป็นเวลานาน มีสาเหตุมาจากการที่ซัพพลายเออร์ไม่เห็นจดหมายจากทางอีเมลที่ทางบริษัทส่งไปให้หรือมีการละเลยในการกรอกใบเสนอราคา ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการสั่งซื้อ

เนื่องจากต้องรอให้ซัพพลายเออร์กรอกใบเสนอราคาล่าช้า จึงทำให้แผนกจัดซื้อต้องรอให้ซัพพลายเออร์กรอกข้อมูลเพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาเปรียบเทียบทำให้เกิดการเสียเวลาในขั้นตอนนี้ขึ้น ส่งผลกระทบให้กับขั้นตอนของการอนุมัติใบสั่งซื้อ

4. ศึกษาแนวทางและทฤษฎีที่ใช้ในการตัดสินใจเพื่อที่จะนำมาพิจารณาแก้ไขปัญหา
- 4.1) แนวทางการวิเคราะห์กระบวนการจัดซื้อ โดยใช้ระบบ AHP

1) หาค่าความสำคัญของปัจจัย

เนื่องจากบริษัทได้กำหนดเกณฑ์ปัจจัย 4 ปัจจัย ที่จะนำมาพิจารณาในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ ได้แก่

- ราคา เป็นปัจจัยที่มีผลในการพิจารณาการตัดสินใจซื้อ เนื่องจากมีผลต่อต้นทุนการผลิต
- คุณภาพ คุณภาพของวัตถุดิบตรงกับความต้องการของบริษัท
- ระยะเวลาในการจัดส่ง ถ้าซัพพลายเออร์จัดส่งไม่เป็นไปตามที่บริษัทต้องการจะส่งผลต่อแผนการผลิต
- สินเชื่อในการชำระเงิน ส่งผลถึงค่าใช้จ่ายหมุนเวียนของบริษัท

การหาค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยหาได้จากการนำคะแนนจากแบบสอบถามที่เราได้ทำการสอบถามจำนวนทั้งหมด 15 คน ซึ่งเป็นบุคคลที่มีความชำนาญและมีความรู้ความเข้าใจในด้านของการจัดซื้อ ข้อมูลที่ต้องการจากบุคคลที่ได้ทำแบบสอบถามนี้ คือ ดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบ โดยใช้ประสบการณ์ในการทำงานภายในบริษัทในการประเมิน

สรุปผลจากการคำนวณ จะได้ว่ากลุ่มผู้ประเมินได้ให้ความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจตามลำดับ ดังนี้

1. คุณภาพของวัตถุดิบ มากที่สุด คิดเป็น 37 %
2. ราคา คิดเป็น 24 %
3. ระยะเวลาในการจัดส่ง คิดเป็น 23.5 %
4. สินเชื่อในการชำระเงิน คิดเป็น 15.5 %

สรุปผลจากการคำนวณ จะได้ว่ากลุ่มผู้ประเมินได้ให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านราคาตามลำดับ ดังนี้

1. ชัฟฟลายเออร์ C มากที่สุด คิดเป็น 32.50 %
2. ชัฟฟลายเออร์ A คิดเป็น 30.75 %
3. ชัฟฟลายเออร์ B คิดเป็น 28.75 %
4. ชัฟฟลายเออร์ D คิดเป็น 8.00 %

สรุปผลจากการคำนวณ จะได้ว่ากลุ่มผู้ประเมินได้ให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านคุณภาพตามลำดับ ดังนี้

1. ชัฟฟลายเออร์ A B C มากที่สุด คิดเป็น 29.00 %
2. ชัฟฟลายเออร์ D คิดเป็น 13.00 %

สรุปผลจากการคำนวณ จะได้ว่ากลุ่มผู้ประเมินได้ให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านระยะเวลาในการจัดส่งตามลำดับ ดังนี้

1. ชัฟฟลายเออร์ B มากที่สุด คิดเป็น 37.25 %
2. ชัฟฟลายเออร์ A คิดเป็น 29.00 %
3. ชัฟฟลายเออร์ C คิดเป็น 24.75 %
4. ชัฟฟลายเออร์ D คิดเป็น 9.00 %

4.2) แนวทางการวิเคราะห์กระบวนการจัดซื้อ โดยใช้ระบบลีน (Lean Procurement)

ขั้นตอนของกิจกรรมในกระบวนการจัดซื้อ มีดังต่อไปนี้

1. ออกใบความต้องการซื้อ
2. อนุมัติเอกสารความต้องการซื้อ
3. ส่งเจ้าหน้าที่จัดซื้อ
4. ตรวจสอบข้อมูลความต้องการซื้อ
5. อนุมัติเอกสารใบความต้องการซื้อ
6. คัดเลือกผู้ขาย
7. ขอบใบเสนอราคา
8. การรอใบเสนอราคา
9. รวบรวมใบเสนอราคาจัดทำใบเปรียบเทียบราคา
10. เลือกผู้ขายเพื่อจัดทำใบสรุปซื้อ
11. การอนุมัติใบสรุปซื้อ
12. ตีรองราคากับผู้ขายที่ถูกคัดเลือก
13. จัดทำใบสั่งซื้อ
14. อนุมัติใบสั่งซื้อ
15. ส่งใบสั่งซื้อให้ผู้ขาย
16. ยืนยันใบสั่งซื้อและแจ้งกำหนดการส่งสินค้า
17. จัดส่งสินค้าตามการส่งมอบ
18. การรับสินค้า

การวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการตามแนวคิดลีน ในมุมมองจากตัวผู้ปฏิบัติงานของฝ่ายจัดซื้อพบปัญหาอยู่ 2 ปัญหา คือ ในขั้นตอนที่ 6, 8, 9, 10 จะเป็นช่วงเวลาของการรอคอยและขั้นตอนที่ 4,16 จะเป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อน ผู้ศึกษาจึงได้ทำการวิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุง

สรุปผลการวิจัย

1. จากการวิเคราะห์โดยใช้ระบบ AHP (Analytic Hierarchy Process) หรือกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น ของบริษัท ชัมมิต โอโต บอดี้ อินดัสตรี จำกัด

ทางบริษัทได้กำหนดปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจไว้ 4 ปัจจัย และจากแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน (ซึ่งเป็นบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ด้านการทำงานในแผนกจัดซื้อมานานกว่า 3 ปี) เพื่อทำคะแนนและทำการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญ พบได้ว่าความสำคัญด้านปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ ด้านคุณภาพ

เมื่อนำปัจจัยที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อหาซัพพลายเออร์ที่เหมาะสมที่สุดเพียง 1 ราย โดยได้กำหนดซัพพลายเออร์ไว้จำนวน 4 ราย และจากคะแนนแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน พบว่าทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในด้านปัจจัยด้านคุณภาพ ได้แก่ ซัพพลายเออร์ B

เนื่องจากมีค่าทางเลือกปัจจัยด้านคุณภาพสูงที่สุด คือ 29% ถึงแม้ว่าจะมีอีก 2 ซัพพลายเออร์ที่มีค่าทางเลือกปัจจัยด้านคุณภาพเท่ากัน แต่ซัพพลายเออร์ B มีค่าทางเลือกปัจจัยด้านอื่น ๆ อีก 2 ปัจจัยที่มากกว่าซัพพลายเออร์รายอื่น คือปัจจัยด้านระยะเวลาในการจัดส่ง 37.25% และปัจจัยด้านสินเชื่อในการชำระเงิน 30.50%

ทางบริษัทตัดสินใจเลือก ซัพพลายเออร์บริษัท B เนื่องจากโดยรวมของผลการวิเคราะห์ ซัพพลายเออร์ B เหมาะสมที่สุด

สำหรับซัพพลายเออร์ที่จะเลือกรองลงมาที่จะใช้พิจารณาเป็นลำดับที่ 2 ได้แก่ ซัพพลายเออร์ C เนื่องจากค่าทางเลือกปัจจัยด้านคุณภาพสูงเทียบเท่าซัพพลายเออร์ B คือ 29% และยังมีค่าทางเลือกปัจจัยด้านราคาสูงที่สุดคือ 32.50% ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญลำดับ 2 รองจากปัจจัยด้านคุณภาพ

2. แนวทางกระบวนการจัดซื้อ โดยใช้ระบบลีน (Lean Procurement)

เมื่อได้ทำการคัดเลือกซัพพลายเออร์โดยใช้ระบบ AHP (Analytic Hierarchy Process) ทำให้สามารถตัดสินใจในเรื่องของการคัดเลือกซัพพลายเออร์ได้เร็วขึ้นและมีการลดขั้นตอนที่เป็นปัญหาไปได้ ทำให้ระยะเวลาในกระบวนการจัดซื้อเร็วขึ้นประมาณ 6 - 7 วัน และลดขั้นตอนที่ไม่เกิดประโยชน์ลงไปจาก 18 ขั้นตอน เหลือเพียง 12 ขั้นตอน ซึ่งเป็นการลดระยะเวลาในการรอคอยและกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน

จากการสอบถามและการเก็บข้อมูลจากผู้จัดการแผนกจัดซื้อและพนักงานแผนกจัดซื้อ หลังการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อ สามารถสรุปผลทั้งก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อได้ดังนี้

2.1) ผู้ซื้อให้ข้อมูลในการสั่งซื้อไม่ครบถ้วน	มีปัญหา 1 ใบ	อัตราการลดลง คิดเป็น 66 %
2.2) การอนุมัติใบขอซื้อ (PR) ล่าช้า	มีปัญหา 3 ใบ	อัตราการลดลง คิดเป็น 72 %
2.3) การคัดเลือกผู้ขายใช้เวลานาน	มีปัญหา 5 ใบ	อัตราการลดลง คิดเป็น 70 %
2.4) รอผู้ขายกรอกใบเสนอราคาเป็นเวลานาน	มีปัญหา 10 ใบ	อัตราการลดลง คิดเป็น 66 %
2.5) การต่อรองราคากับผู้ขายใช้เวลานาน	มีปัญหา 2 ใบ	อัตราการลดลง คิดเป็น 75 %
2.6) การอนุมัติใบสั่งซื้อ (PO) ล่าช้า	มีปัญหา 7 ใบ	อัตราการลดลง คิดเป็น 68 %
2.7) พนักงานแผนกจัดซื้อขาดการติดตามงาน	มีปัญหา 4 ใบ	อัตราการลดลง คิดเป็น 55 %

ดังนั้นจะสรุปได้ว่าการปรับปรุงและแก้ปัญหากระบวนการจัดซื้อล่าช้า โดยใช้ AHP สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดซื้อได้ อย่างไรก็ตามจะเห็นได้จากการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่สามารถที่จะแก้ไขด้วยบุคคลใดบุคคลหนึ่ง แต่การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่สามารถลุล่วงไปได้นั้น ต้องอาศัยความร่วมมือจาก

บุคลากรทุกคน ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ช่วยกันออกความคิดเห็นและร่วมมือกันในการแก้ไขปัญหา ซึ่งส่งผลให้กระบวนการจัดซื้อเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้จัดต้องทำการขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์พุทธิวัต สิงห์ดัง อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างสูง ที่คอยให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางต่าง ๆ ในการดำเนินงานโครงการนี้ และขอขอบพระคุณ บริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี จำกัด และบุคลากรทุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวกในด้านข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการฉบับนี้ทำให้ผู้ศึกษาสามารถที่จะทำการศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] จักรพันธ์ อินทจักร์. (2553). การนำเทคนิคสินเข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดซื้อ. วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. กรุงเทพมหานคร
- [2] คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2556). หลักการจัดซื้อ. กรุงเทพมหานคร: โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิง.
- [3] บริษัท ชัมมิท โอโต บอดี อินดัสตรี จำกัด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://summitautogroup.com/> สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2562
- [4] พรธิภา องค์กรคุณรักษ์. (2553). การจัดการโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมเกษตรเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [5] รัฐรุจน์ จิตติชาติทรงวงศ์ (2557) การจัดลำดับปัจจัยสำคัญในการคัดเลือกเครื่องจักรโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นกรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องประดับ. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- [6] รัตนา แก้วลิ้ม. (2555). แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบหลักกรณีศึกษา บริษัทผลิตเครื่องปรุงรสแห่งหนึ่ง. มหาวิทยาลัยศิลปากร
- [7] วชิรี เตียงทองคำ. (2557). การปรับปรุงระบบการจัดซื้อวัตถุดิบทางตรงการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปของบริษัท ไทย พาฝัน จำกัด. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
- [8] สวัสดิ์ เขาวกุล. (2554). การจัดการวัสดุและการจัดซื้อ. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [9] อติศักดิ์ ธีรานุพัฒนา. (2555). การคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ของบริษัท ฮานา ไมโคร อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน) โดยใช้กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP). คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [10] อังกูร วีรสกุล. (2557). การปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อ โดยใช้วิธี AHP กรณีศึกษา บริษัทผลิตงานหล่อโลหะรูปพรรณ. มหาวิทยาลัยหอการค้า

**SWURES13-024 ผลของการฝึกด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้
ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง**

EFFECT OF COGNITIVE AND PERCEPTUAL TRAINING IN STROKE PATIENT

ดาราพรรณ ประทุมทาน*

*Darawan Pratoomtan**

*สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ

**Sirindhorn National Medical Rehabilitation Institute*

**Corresponding author, E-mail: airda23@hotmail.com*

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เป็นผู้ป่วยกลุ่มหนึ่งที่มีอาการบกพร่องด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ ซึ่งเป็นความบกพร่องที่ส่งผลต่อการฟื้นฟูสมรรถภาพด้านอื่นๆ และการดำเนินชีวิตประจำวัน หากความบกพร่องดังกล่าวได้รับการฟื้นฟูอย่างเหมาะสมจะส่งผลต่อความก้าวหน้าในการฟื้นฟูด้านอื่นๆ ตามมา ผลงานนี้เป็นการศึกษาผลของการฝึกด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เพื่อทดสอบผลของการฝึกความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตามความถี่และระยะเวลาที่กำหนดและเปรียบเทียบผลของการฝึกความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมและด้วยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ โดยกลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง จำนวน 20 คน ที่เข้ารับการฝึกในคลินิกฟื้นฟูด้านการรับรู้และความคิดความเข้าใจ จำนวน 1 ครั้ง ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ติดต่อกัน แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ ประเมินผลด้วยเครื่องมือประเมินการรับรู้และความรู้ความเข้าใจสำหรับคนไทย (Thai Cognitive-Perceptual Test: Thai-CPT) หลังการฝึกตามระยะเวลาที่กำหนด พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ มีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้หลังได้รับการฝึกกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการฝึกด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมหรือด้วยคอมพิวเตอร์ตามระยะเวลา ความถี่ที่กำหนด ส่งผลต่อความก้าวหน้าในการฟื้นฟูด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

คำสำคัญ : การฝึกด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ โรคหลอดเลือดสมอง ความคิดความเข้าใจ การรับรู้

Abstract

Cognitive and perceptual Impairment are common symptoms in stroke, which affected patient's daily life occupation and rehabilitation outcome. Appropriate cognitive and perceptual training bring on positive rehabilitation outcome. The present study aimed to examine the effect of cognitive and perceptual training program in stroke patients and to compare conventional cognitive and perceptual training program

with computer-base training program. Participants were 20 strokes with cognitive and perceptual impairment. All participants received training program once a week for 8 consecutive weeks. They were divided in to 2 groups, the conventional cognitive and perceptual training group and computer-base training group. The outcome measures for assessing cognitive abilities were the Thai Cognitive-Perceptual Test: Thai-CPT. The result showed that both groups had significant improvement in cognitive and perceptual skill, however no statistical significant was found between groups. To conclude, both conventional training and computer-base training could enhance cognitive and perceptual abilities in stroke patients.

Keywords : Cognitive and perceptual training, stroke, cognition, perception

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมองจัดเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญเนื่องจากเป็นโรคทางระบบประสาทที่พบบ่อย ทำให้ผู้ป่วยเกิดความพิการได้มากและอาจเสียชีวิตได้ในเวลาอันรวดเร็ว จากการรายงานสถิติสาธารณสุขของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2558 พบว่าอัตราการตายด้วยโรคหลอดเลือดสมองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและเป็นสาเหตุการตายอันดับสอง [1] และผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองยังเป็นกลุ่มผู้ป่วยหลักที่มารับบริการที่งานกิจกรรมบำบัด สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ โดยจำนวนผู้ป่วยที่มารับบริการที่งานกิจกรรมบำบัดปีงบประมาณ 2559 มีสัดส่วนของผู้ป่วยอัมพาตจากโรคหลอดเลือดสมองคิดเป็นร้อยละ 71.2 โรคหลอดเลือดสมองเป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของหลอดเลือดบริเวณสมองทำให้เกิดโรคต่างๆ ของหลอดเลือดในสมอง เป็นผลให้เกิดภาวะขาดเลือดของสมองจนเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเสียชีวิตหรือความพิการตามมา หลังเกิดพยาธิสภาพ นอกเหนือจากความบกพร่องในด้านร่างกายและการเคลื่อนไหวที่สามารถเห็นได้เด่นชัดแล้ว ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองยังมีความบกพร่องด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ ซึ่งเป็นความบกพร่องที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองคิดเป็น 1 ใน 3 [2] ซึ่งความบกพร่องดังกล่าวส่งผลให้เกิดความยากลำบากในการเคลื่อนไหวและการทำกิจกรรมการดำเนินชีวิตของผู้ป่วย เช่น การทำกิจวัตรประจำวัน (activities of daily living) หรือกิจกรรมที่ซับซ้อนขึ้น เช่น การทำงาน การทำกิจกรรมยามว่าง ทั้งยังเป็นอุปสรรคต่อความสำเร็จในการบำบัดฟื้นฟูสภาพร่างกายด้านอื่นๆ ตลอดจนส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยและครอบครัวตามมา การฟื้นฟูความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้มีรูปแบบที่หลากหลาย โดยการศึกษาในต่างประเทศแสดงประสิทธิผลของการฝึกความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ เช่น การให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและญาติ การออกกำลังกาย การใช้แบบฝึกหัดกระดาษและดินสอ การใช้เกมหรืออุปกรณ์ที่ทำกิจกรรมบนโต๊ะ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อ เช่น คอมพิวเตอร์ (computer-based) หรือเทคนิคภาพเสมือนจริง (virtual reality) [3-6] โดยมีความถี่และระยะเวลาในการฝึกที่แตกต่างกัน เช่น การฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 ครั้ง/สัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ [3] การฝึกด้วยโปรแกรมฝึกความจำ 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ [4] การฝึกความจำด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ lobomemo 4 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ [5] การฝึกด้วยโปรแกรมการฟื้นฟูความคิดความเข้าใจที่บ้านเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ต่อวันทุกวัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ [6] จะเห็นได้ว่าการศึกษานี้ให้ความสำคัญเน้นศึกษาผลในด้านความจำเป็นหลัก และยังไม่มีความชัดเจน ในเรื่องของความถี่/ระยะเวลาในการฝึกผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ที่มีประสิทธิผล อีกทั้งการนำโปรแกรมและวิธีการของต่างประเทศมาใช้ในประเทศไทยโดยไม่ได้มีการเลือกหรือปรับให้เหมาะสมกับบริบทและวัฒนธรรมอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของการบำบัดฟื้นฟูผู้ป่วยได้ ส่วนการศึกษาในประเทศไทยในด้านนี้พบว่ามีจำนวนจำกัด การศึกษาที่ปรากฏในประเทศไทยได้มีผู้พัฒนาโปรแกรมฝึกความคิดความเข้าใจต่อความสามารถด้านความคิด

ความเข้าใจในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมฝึกด้านการรับรู้เวลาสถานที่ ความสนใจจดจ่อ ความจำ และการบริหารจัดการ โดยใช้สื่อและกิจกรรมหลาย ๆ แบบผสมผสานกัน จำนวน 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ หลังเข้ารับการฝึกตามโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การรับรู้เวลาสถานที่ ความสนใจจดจ่อ ความจำและการบริหารจัดการเพิ่มขึ้น [7] ทั้งนี้วิธีการดังกล่าวจัดว่าเป็นวิธีการแบบดั้งเดิม (conventional cognitive rehabilitation) ซึ่งในปัจจุบันนอกเหนือจากวิธีการแบบดั้งเดิมแล้วเริ่มมีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามามีส่วนในการฝึกเพิ่มมากขึ้น และความถี่/ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตามการศึกษาที่ผ่านมาอาจไม่สามารถทำได้จริงในทางปฏิบัติ เนื่องจากข้อจำกัดด้านบุคลากร จำนวนผู้รับบริการ หากฝึกด้วยความถี่มากอาจต้องมีผู้ช่วยต้องขึ้นคิวรอรับบริการเป็นจำนวนมาก

จากเหตุผลข้างต้น เห็นได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการฝึกด้านความคิดความเข้าใจ และการรับรู้ซึ่งยังไม่มีการศึกษาในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษา ผลของการฝึกความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยใช้วิธีการแบบดั้งเดิมเปรียบเทียบกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ อีกทั้งปรับความถี่และระยะเวลาในการฝึกให้เหมาะสมกับจำนวนผู้รับบริการและบริบทของสถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟู โดยหวังว่าผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะก่อประโยชน์ทั้งในส่วนของผู้ป่วยและผู้ที่เกี่ยวข้อง และเป็นการเพิ่มพูนองค์ความรู้ด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพในด้านนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตามความถี่และระยะเวลาที่กำหนด และเปรียบเทียบผลของการฝึกความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมและด้วยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 20 คน คัดเลือกจากผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ารับการบำบัดฟื้นฟูทางกิจกรรมบำบัด ณ สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า

- ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมองเพศชายหรือหญิงอายุ 18 ถึง 80 ปี
- มีความบกพร่องด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ด้านใดด้านหนึ่ง โดยประเมินด้วยเครื่องมือ Thai CPT
- ไม่มีความบกพร่องด้านการมองเห็นและการได้ยินที่เป็นอุปสรรคต่อการฝึก

เกณฑ์การคัดออก

- เข้ารับการฝึกในกลุ่มตามโปรแกรมที่กำหนด น้อยกว่า 80%
- ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มได้รับการฝึกหรือเข้าร่วมกิจกรรมอื่น ๆ หรือได้รับยาที่ส่งผลต่อความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ เช่น ยา donepezil

เครื่องมือ

- เครื่องมือประเมิน Thai Cognitive-Perception Test หรือ Thai-CPT มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการรับรู้และความคิดความเข้าใจโดยแบ่งหัวข้อการประเมินเป็น 6 หมวด ได้แก่ การรับรู้ทางสายตา (Visual Perception) การรับรู้เกี่ยวกับร่างกาย (Body Scheme Perception) การวางแผนการ

กระทำการเคลื่อนไหว (Praxis) ความจำ (Memory) การจับคู่และจัดหมวดหมู่วัตถุ (Matching and Categorization) และการแก้ไขปัญหา (Problem Solving)

- โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฝึกความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้
- กิจกรรมฝึกที่เป็นวิธีการแบบดั้งเดิม ได้แก่ กิจกรรมในลักษณะที่เป็นแบบฝึกหัด (paper-pencil tasks) กิจกรรมหรือเกมที่ทำบนโต๊ะ (table-top activities)

การดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยแบบเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 20 คน
2. แบ่งผู้เข้าร่วมวิจัยเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม 10 คน
3. ประเมินด้วย Thai-CPT ก่อนรับการฝึก
4. ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มคือ กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม ได้แก่ แบบฝึกหัด (paper-pencil tasks) กิจกรรมหรือเกมที่ทำบนโต๊ะ (table-top activities) เป็นต้น แต่ละกลุ่มได้รับการฝึก ครั้งละ 40 นาที 1 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ติดต่อกัน
5. เมื่อสิ้นสุดการฝึกทำการประเมินซ้ำทั้งสองกลุ่มโดยใช้เครื่องมือประเมิน เช่นเดียวกับในข้อ ก่อนได้รับการฝึก
6. นำคะแนนที่ได้ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลโดยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

วิเคราะห์โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก Mann-Whitney U Test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม และใช้ Wilcoxon Signed Rank Test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนและหลังการฝึกของกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์จำนวน 10 คน เป็นเพศชายร้อยละ 50 เพศหญิงร้อยละ 50 กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม จำนวน 10 คน เป็นเพศชายร้อยละ 80 เพศหญิงร้อยละ 20 กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี อายุเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม คิดเป็น 55.3 และ 58.5 ตามลำดับ ซึ่งระยะเวลาการเกิดโรคของกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม คิดเป็น 4 และ 6 เดือน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป		Computer-based cognitive training (n=10)	Conventional cognitive training (n=10)
เพศ	ชาย (%)	5(50)	8(80)
	หญิง((%)	5(50)	2(20)
ระดับการศึกษา	ประถม(%)	1(10)	2(20)
	มัธยม(%)	1(10)	0(00)
	อนุปริญญา(%)	2(20)	3(30)
	ปริญญาตรี(%)	6(60)	4(40)
	สูงกว่าปริญญาตรี(%)	-	1(10)
อายุ (ปี)[SD]		55.3[8.9]	58.5[13.7]
ระยะเวลาการเกิดโรค(เดือน) [SD]		4.6[2.72]	6.10[5.02]

ส่วนที่ 2 : ผลการวิเคราะห์คะแนนของทักษะด้านความคิดความเข้าใจระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม ทั้งก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก Mann-Whitney U Test

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนก่อนและหลังการทดลองเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม

Test		Conventional cognitive training (mean rank)	Computer-based cognitive training (mean rank)	p – value
Thai-CPT	Pre-test score	9.95	11.05	.677
	Post-test score	9.65	11.35	.520
calculation	Pre-test score	10.80	10.20	.815
	Post-test score	9.15	11.85	.292

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนรวมจากการประเมินด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ก่อนการทดลอง (pre-test score) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม พบว่า คะแนนด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ แสดงให้เห็นว่าก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความสามารถของทักษะด้านความคิดความเข้าใจไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์คะแนนรวมจากการประเมินด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้หลังการทดลอง (post-test score) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม พบว่า คะแนนด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความสามารถของทักษะด้านความคิดความเข้าใจไม่แตกต่างกัน

โดยเมื่อพิจารณาที่คะแนนเฉลี่ยของอันดับพบว่าทั้งสองกลุ่มมีคะแนนใกล้เคียงกันทั้งก่อนและหลังได้รับการฝึก โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์มีคะแนนมากกว่าเล็กน้อยทั้งก่อนและหลังได้รับการฝึก

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์คะแนนของทักษะด้านความคิดความเข้าใจเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ทั้งกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก Wilcoxon Signed Rank Test

ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์คะแนนเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังได้รับการฝึก

Group	Pre-test score (n=10)		Post-test score (n=10)		Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
	Min-Max	Mean (SD)	Min-Max	Mean (SD)		
Conventional cognitive training	94-154	122.6(21.6)	111-157	138(15.8)	-2.803 ^a	.005*
Computer-based cognitive training	80-153	123.3(22.7)	85-157	140(22.7)	-2.670 ^a	.008*

จากตารางที่ 3.1 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนรวมจากการประเมินด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ด้วยแบบประเมิน Thai CPT เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังได้รับการฝึก ทั้งกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม พบว่า หลังได้รับการฝึกทั้งสองกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์มีคะแนนรวมเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$) แสดงให้เห็นหลังการทดลองผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้โดยรวมดีขึ้นกว่าก่อนได้รับการฝึก

ตารางที่ 3.2 ผลการวิเคราะห์คะแนนแยกตามหัวข้อย่อย เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังได้รับการฝึกของกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม

Conventional cognitive training group						
Cognitive skill	Pre-test score (n=10)		Post-test score (n=10)		Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
	Min-Max	Mean (SD)	Min-Max	Mean (SD)		
Visual perception	29-42	38.1 (5.2)	38-42	41.3(1.3)	-1.826 ^a	.068
Body scheme	6-20	14.9(5.2)	8-20	17.8(3.7)	-2.214 ^a	.027*
Apraxia	23-41	32.4(6.3)	28-41	37.1(4.8)	-2.117 ^a	.034*
Memory	16-27	22.3(4.0)	16-30	24.3(4.2)	-1.445 ^a	.149
Matching & categorization	7-9	8.5(0.8)	8-9	8.9(0.3)	-1.633 ^a	.102
Problem solving	0-15	6.4(6.8)	0-15	8.9(6.9)	-2.060 ^a	.039*
Calculation	0-5	1.8(1.75)	0-5	2.2(1.8)	-1.414 ^a	.157

จากตารางที่ 3.2 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนการประเมินด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้แยกตามหัวข้อย่อย เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังได้รับการฝึก ของกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม พบว่าหลังได้รับการฝึกกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$) ในด้าน Body scheme (การรับรู้เกี่ยวกับร่างกาย) Apraxia (การวางแผนการเคลื่อนไหว) Problem solving (การแก้ไขปัญหา) แสดงให้เห็นว่าหลังการทดลองผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมมีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ด้าน Body scheme (การรับรู้เกี่ยวกับร่างกาย) Apraxia (การวางแผนการเคลื่อนไหว) Problem solving (การแก้ไขปัญหา) ดีขึ้นกว่าก่อนฝึก

ตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์คะแนนแยกตามหัวข้อย่อย เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังได้รับการฝึก ของกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์

Computer-based cognitive training group						
Cognitive skill	Pre-test score (n=10)		Post-test score (n=10)		Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
	Min-Max	Mean (SD)	Min-Max	Mean (SD)		
Visual perception	29-42	36.1 (4.2)	33-42	40.2(2.7)	-2.371 ^a	.018*
Body scheme	3-20	14.6(5.1)	5-20	17.3(4.7)	-2.379 ^a	.017*
Apraxia	20-41	32.6(7.7)	24-41	37.5(5.7)	-2.384 ^a	.017*
Memory	16-31	24.7(5.2)	21-30	27.1(4.2)	-.479 ^a	.632
Matching & categorization	2-9	7.3(2.6)	2-9	8.2(2.2)	-1.841 ^a	.066
Problem solving	0-15	8.0(6.5)	0-15	10.4(7.2)	-2.023 ^a	.043*
Calculation	0-5	2(2.00)	0-5	3.3(2.2)	-2.200 ^a	.028*

จากตารางที่ 3.3 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนการประเมินด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้แยกตามหัวข้อย่อย เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังได้รับการฝึก ของกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ พบว่าหลังได้รับการฝึกกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha = 0.05$) ในด้าน Visual perception (การรับรู้ทางสายตา) Body scheme (การรับรู้เกี่ยวกับร่างกาย) Apraxia (การวางแผนการเคลื่อนไหว) Problem solving (การแก้ไขปัญหา) และ Calculation (การคิดคำนวณ) แสดงให้เห็นว่าหลังการทดลองผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์มีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ด้าน Visual perception (การรับรู้ทางสายตา) Body scheme (การรับรู้เกี่ยวกับร่างกาย) Apraxia (การวางแผนการเคลื่อนไหว) Problem solving (การแก้ไขปัญหา) และ Calculation (การคิดคำนวณ) ดีขึ้นกว่าก่อนการทดลอง

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดสอบผลของการฝึกด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ หลัง การทดลองผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองทั้งกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมและกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อครั้งละ 40 นาทีจำนวน 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ติดต่อกันมีความสามารถด้านความคิดความ

เข้าใจและการรับรู้เพิ่มขึ้น โดยกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม ได้แก่ การใช้กิจกรรมหรือเกมที่เป็นแบบฝึกหัด (paper-pencil activities) กิจกรรมหรือเกมที่ทำบนโต๊ะ (table-top activities) การปรับสิ่งแวดล้อม (environmental modification) และปรับกิจกรรมโดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์กิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ร่วมกับให้คำแนะนำในการฝึกขณะอยู่ที่บ้าน หลังการฝึกพบว่าผู้ป่วยมีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ที่ดีขึ้นสอดคล้องกับ Khanthee และคณะ [7] ซึ่งใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานหลายเทคนิค ได้แก่ การให้ความรู้แก่กลุ่มตัวอย่าง ใช้เทคนิคการผ่อนคลาย ใช้กิจกรรม/เกมที่เป็นแบบฝึกหัด กิจกรรมหรือเกมที่ทำบนโต๊ะ สอนกลยุทธ์ ปรับสิ่งแวดล้อม และปรับกิจกรรมโดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์กิจกรรมให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างแต่ละรายใช้เวลาฝึก 45 นาที จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ รวม 18 ครั้ง สำหรับกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งโปรแกรมประกอบด้วย การส่งเสริมด้านความสนใจจดจ่อ ความจำ การคิดคำนวณ การรับรู้ทางสายตา การวางแผนการเคลื่อนไหว การแก้ไขปัญหา การเรียงลำดับเหตุการณ์ โดยผู้ป่วยจะได้รับการปรับกิจกรรมโดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์กิจกรรมให้เหมาะสมกับความสามารถ ร่วมกับให้คำแนะนำในการฝึกขณะอยู่ที่บ้าน หลังการฝึกพบว่าผู้ป่วยมีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ที่ดีขึ้นสอดคล้องกับการศึกษาของ Westerberg [5] ซึ่งศึกษาประสิทธิภาพของการฝึกด้านความจำปฏิบัติการ (working memory) ด้วยคอมพิวเตอร์กลุ่มทดลองได้รับการฝึกจำนวน 4 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ติดต่อกัน เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก การศึกษาของ Park [9] ซึ่งศึกษาผลของการฝึกด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ทางสายตาโดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มทดลองได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ครั้งละ 30 นาที 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 20 ครั้งเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม และการศึกษาของ Park และ Yoon [10] ศึกษาผลของการฝึกด้านความคิดความเข้าใจด้วยคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบกับกระตุ้นซ้ำด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านกะโหลกศีรษะ (repetitive transcranial magnetic stimulation; RTMS) ต่อความสามารถด้านความคิดความเข้าใจใน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการทดลองของทั้งสามการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หลังการฝึกกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ มีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และมีการศึกษาที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคู่กับวิธีการอื่นๆ ได้แก่ Kim และคณะ [11] ศึกษาผลของการใช้ภาพเสมือนจริง (virtual reality) ร่วมกับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกด้วยภาพเสมือนจริง 30 นาทีจำนวน 3 ครั้ง/สัปดาห์ และได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ 30 นาที จำนวน 2 ครั้ง/สัปดาห์ กลุ่มควบคุมได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ 30 นาที จำนวน 5 ครั้ง/สัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยด้วย VR ร่วมกับคอมพิวเตอร์มีคะแนนที่ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว เห็นได้ว่าการฝึกด้วยวิธีการทั้งสองแบบที่ผ่านมาใช้ความถี่ในการฝึกอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4-6 สัปดาห์ ซึ่งจำนวนครั้งค่อนข้างมากอยู่ในช่วง 18-20 ครั้ง ในขณะที่การศึกษาครั้งนี้ใช้ความถี่ในการฝึกลดลงกว่าแต่ให้ผลในทางบวกเช่นเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นผลจากการแนะนำวิธีการฝึกขณะอยู่ที่บ้านควบคู่ไปกับการฝึกในสถาบัน อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ผลจากการแนะนำวิธีการฝึกขณะอยู่ที่บ้านเป็นปัจจัยที่ยังไม่สามารถควบคุมได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ระยะเวลาที่ใช้ การให้การชี้แนะของผู้ดูแล สิ่งแวดล้อมและเทคนิควิธีการ ต่างๆ แต่อย่างไรก็ตามการฝึกในสิ่งแวดล้อมที่บ้านแสดงผลที่ดีเช่นกัน แต่จำเป็นต้องปรับโปรแกรมให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ดังนั้นวิจัยของ Pyun และคณะ [12] ซึ่งจัดโปรแกรมฝึกที่บ้านเฉพาะบุคคลประกอบด้วย การบำบัดด้านความคิดความเข้าใจด้วยวิธีการฟื้นฟู (cognitive remediation therapy) การเล่าเรื่อง (story retelling) เกมที่ช่วยส่งเสริมด้านความคิดความเข้าใจ (cognitive enhancing games) และการออกกำลังกาย (aerobic exercise) ฝึกวันละ 2 ชั่วโมง ทุกวัน รวม 12 สัปดาห์ ซึ่งให้ผลที่ดีต่อความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการทำกิจวัตรประจำวันขั้นสูง (Instrumental Activities of Daily Living)

แม้ว่าในการเปรียบเทียบทางสถิติผลการศึกษาในครั้งนี้จะแสดงให้เห็นว่าหลังได้รับการฝึกกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมและกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์มีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามหากพิจารณาเป็นหัวข้อย่อยพบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม มีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจดีขึ้นเพียงสามด้าน ได้แก่ Body scheme, Apraxia และ Problem solving ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์มีความสามารถด้านความคิดความเข้าใจดีขึ้นถึงห้าด้าน ได้แก่ Visual perception, Body scheme, Apraxia, Problem solving และ Calculation ซึ่งส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกนั้นใช้การเคลื่อนไหวร่างกาย ในหลายทิศทาง เพื่อควบคุมและเล่นเกมต่างๆ ได้แก่ การยกแขน การเอียงตัว การยืน การเดิน ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายหรือกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายมีผลต่อทักษะด้านความคิดความเข้าใจดังกล่าวของ Rand และคณะ [13] เสนอแนะว่าการออกกำลังกายและกิจกรรมยามว่างมีผลในการส่งเสริมด้านความจำและด้านการบริหารจัดการ (executive function) ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่อาศัยอยู่ในชุมชน และการศึกษาของ Quaney และคณะ [14] แสดงผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองซึ่งมีความสัมพันธ์ในการส่งเสริมด้านการเคลื่อนไหวและด้านความคิดความเข้าใจที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้การเคลื่อนไหว เช่น การวางแผนการเคลื่อนไหว (praxis)

อย่างไรก็ตามการฝึกแบบดั้งเดิมยังมีความสำคัญและจำเป็นต้องใช้ควบคู่กับการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจากผู้ป่วยบางรายอาจยังไม่คุ้นเคย ยังมีความสับสนขั้นตอน หรือบางรายยังไม่สามารถประมวลผลการคิดควบคู่กับการเคลื่อนไหวได้ อีกทั้งวิธีการแบบดั้งเดิมยังมีความสำคัญในการเป็นสื่อในการฝึก ขณะที่ผู้ป่วยอยู่ที่บ้านเป็นการส่งเสริมให้ความก้าวหน้าในการฟื้นฟูมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการศึกษาผลในระยะเวลาดังกล่าว ในอนาคตควรต้องมีการติดตามผลในระยะยาว การคงอยู่ของความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ที่ได้รับการฝึก การประยุกต์ใช้ความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ในการดำเนินกิจวัตรประจำวัน รวมถึงการจัดรูปแบบการฝึกในลักษณะขณะอยู่ที่บ้าน (home base/home program) ที่มีรูปแบบที่ชัดเจน

สรุปผลการวิจัย

รูปแบบการฝึกด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตามความถี่และระยะเวลาที่กำหนดในศึกษาวิจัยครั้งนี้ ช่วยเพิ่มความสามารถด้านความคิดความเข้าใจและการรับรู้ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยการฝึกแบบดั้งเดิมและแบบใช้คอมพิวเตอร์ให้ผลไม่แตกต่างกันทั้งนี้อาจเลือกใช้การฝึกแบบใดแบบหนึ่งหรือใช้ควบคู่กัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2558). *สถิติสาธารณสุข*. สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2560, จาก http://bps.moph.go.th/new_bps/%E0%B8%AA%E0%B8%96%E0%B8%B4%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%93%E0%B8%AA%E0%B8%B8%E0%B8%82
- [2] Patel M, Coshall C, Rudd AG, Wolfe CD. (2003, March). Natural history of cognitive impairment after stroke and factors associated with its recovery. *Clinical Rehabilitation*. 17(2): 158-66.

- [3] Park JH, Park JH. (2015). The effects of a Korean computer-based cognitive rehabilitation program on cognitive function and visual perception ability of patients with acute stroke. *Journal of physical therapy science*. 27(8): 2577-9.
- [4] Doornhein, K., & De Haan, E. H. (1998). Cognitive training for memory deficits in stroke patients. *Neuropsychological Rehabilitation*. 8(4): 393-400.
- [5] Westerberg, H., Jacobaeus, H., Hirvikoski, T., Clevberger, P., Östensson, M. L., Bartfai, A., & Klingberg, T. (2007). Computerized working memory training after stroke—a pilot study. *Brain Injury*. 21(1): 21-29.
- [6] Pyun, S. B., Yang, H., Lee, S., Yook, J., Kwon, J., & Byun, E. M. (2009). A home program for patients with cognitive dysfunction: A pilot study. *Brain injury*. 23(7-8): 686-692.
- [7] Khanthee R, Dhippayom JP, Munkhetvit P. (2016,september). Effects of cognitive training program on cognitive abilities in stroke patients. *Journal of Associated Medical Sciences*. 49(3): 298.
- [8] Boman, I. L., Lindstedt, M., Hemmingsson, H., & Bartfai, A. (2004). Cognitive training in home environment. *Brain Injury*. 18(10): 985-995.
- [9] Park, J. H., & Park, J. H. (2015). The effects of a Korean computer-based cognitive rehabilitation program on cognitive function and visual perception ability of patients with acute stroke. *Journal of physical therapy science*. 27(8): 2577-2579.
- [10] Park, I. S., & Yoon, J. G. (2015). The effect of computer-assisted cognitive rehabilitation and repetitive transcranial magnetic stimulation on cognitive function for stroke patients. *Journal of physical therapy science*. 27(3): 773-776.
- [11] Kim, B. R., Chun, M. H., Kim, L. S., & Park, J. Y. (2011). Effect of virtual reality on cognition in stroke patients. *Annals of rehabilitation medicine*. 35(4): 450-459.
- [12] Pyun, S. B., Yang, H., Lee, S., Yook, J., Kwon, J., & Byun, E. M. (2009). A home program for patients with cognitive dysfunction: A pilot study. *Brain injury*. 23(7-8): 686-692.
- [13] Rand, D., Eng, J. J., Liu-Ambrose, T., & Tawashy, A. E. (2010). Feasibility of a 6-month exercise and recreation program to improve executive functioning and memory in individuals with chronic stroke. *Neurorehabilitation and neural repair*. 24(8): 722-729.
- [14] Quaney, B. M., Boyd, L. A., McDowd, J. M., Zahner, L. H., He, J., Mayo, M. S., & Macko, R. F. (2009). Aerobic exercise improves cognition and motor function poststroke. *Neurorehabilitation and neural repair*. 23(9): 879-885.

**SWURES13-025 ผลของการเคลือบผิวไข่ไก่ด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ
ไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส (HPMC) ที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่
EFFECT OF EGGS COATING WITH MIXTURE OF MUNG BEAN STARCH AND
HYDROXYPROPYL METHYLCELLULOSE ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF EGGS**

คุณัญญา บัวทอง ณิชชลิตา เมฆดำ น้ำทราย ทัพพะรังสี น้ำฝน คุุเจริญไพศาล*
Kununya Buathong, Natchalita Makdam, Namsai Dabbaransi, Numphon Koocharoenpisal*

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Faculty of Science, Srinakharinwirot University

***Corresponding author, e-mail: numphon@g.swu.ac.th**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมสารเคลือบผิวไข่ไก่เพื่อรักษาคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ ศึกษาวิธีการเตรียมสารเคลือบผิวไข่ไก่ 2 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 สตาร์ชถั่วเขียวและสูตรที่ 2 สารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส (HPMC) และ ทดลองเคลือบผิวไข่ไก่เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ โดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง ได้แก่ ชุดการทดลองที่ 1 ไข่ไก่ที่ไม่เคลือบผิว ชุดการทดลองที่ 2 ไข่ไก่ที่เคลือบผิวด้วยสตาร์ชถั่วเขียว และชุดการทำลองที่ 3 ไข่ไก่ที่เคลือบผิวด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC การดำเนินงานวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมสารเคลือบผิวไข่ไก่ ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ที่ได้จากการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ได้แก่ 1) น้ำหนักของไข่ไก่ทั้งฟอง 2) เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง 3) ความสูงของไข่แดง 4) ความสูงของไข่ขาว 5) ค่าความสดของไข่ขาว(ค่าออกยูนิต) และ 6) ค่าดัชนีไข่แดง โดยเก็บรักษาไข่ไก่ไว้ที่อุณหภูมิห้อง และตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของไข่ไก่ในวันที่ 0, 7, 14, 21, 28 และ 35 ของการเก็บรักษาไข่ไก่ ผลการวิจัยพบว่า ไข่ไก่ที่เคลือบผิวด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3% สามารถคงสภาพความสดของไข่ไก่และรักษาคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ที่ศึกษาทั้ง 5 ด้านได้ดีกว่าไข่ไก่ที่ไม่ได้เคลือบผิวและไข่ไก่ที่เคลือบผิวด้วยสตาร์ชถั่วเขียวเพียงอย่างเดียว

คำสำคัญ: การเคลือบผิวไข่ไก่ สมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ สตาร์ชถั่วเขียว ไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส

Abstract

The objective of this research is to study the preparation of chicken egg coating to maintain the physical properties of chicken eggs, studying preparation of eggs coating of 2 recipes; recipe 1: mung bean starch, and recipe 2: mixture of mung bean starch and hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) and experiment and test the method of coating eggs and comparing the physical properties of chicken eggs, which divided into 3 sets of experiments, set 1: non-coated eggs, set 2: eggs coated with mung bean starch, and set 3: eggs coated with mixture of mung bean starch and hydroxypropyl methylcellulose

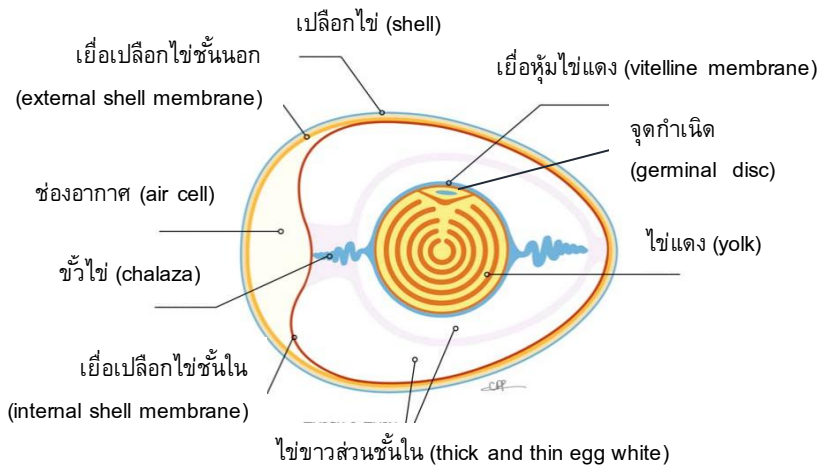
(HPMC). The research is divided into two stages: Stage 1: Preparation of eggs coating. Stage 2: Testing the physical properties of the coating chicken eggs, which consisted of 1) the weight of the whole egg yolk, 2) egg yolk diameter, 3) height of egg yolk, 4) height of egg whites, 5) freshness value of egg whites (Hogwarts unit value), and 6) egg yolk Index when stored at ambient temperature and checked the physical properties of the eggs on 0, 7, 14, 21, 28 and 35 days. The results indicated that the eggs coated with mixture of mung bean starch and hydroxypropyl methylcellulose maintained the physical properties of eggs better than non-coated eggs and eggs coated with mung bean starch.

Keywords: Eggs coating, Physical properties of eggs, Mung bean starch, Hydroxypropyl Methylcellulose

บทนำ

ในปัจจุบัน ไข่ไก่ถือว่าเป็นสัตว์เศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งไข่ไก่ 1 ฟอง จะให้พลังงานประมาณ 80 กิโลแคลอรี มีโปรตีน 7 กรัม มีไขมัน 6 กรัม อีกทั้งยังให้วิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญมีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินบี และธาตุเหล็ก เป็นต้น โดยโครงสร้างของไข่ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ 1) เปลือกไข่ (shell) และเยื่อเปลือกไข่หรือเยื่อหุ้มฟองไข่ (egg shell membrane) เปลือกไข่ประกอบด้วยชั้นต่างๆ ที่สำคัญ 2 ชั้นโดยภายในชั้นเหล่านี้ประกอบไปด้วยรูพรุนมากมาย ประมาณ 8,000 รู สำหรับให้เป็นทางผ่านของน้ำและแก๊สต่าง ๆ และบริเวณภายในฟองไข่จะมีเยื่อบาง ๆ 2 แผ่นหุ้มอยู่โดยรอบ ซึ่งทั้ง 2 แผ่นจะสัมผัสกันอยู่อย่างหลวม ๆ โดยเนื้อเยื่อชั้นนอกจะเกาะติดแน่นกับส่วนเปลือก ซึ่งหมายความว่าส่วนของเปลือกจะฝังตัวอยู่บนส่วนของเนื้อเยื่อชั้นนอกและชั้นใน 2) ช่องอากาศ (air cell, air space) มาจากการระเหยของน้ำออกจากฟองไข่ เนื่องจากการพัฒนาและการเจริญเติบโตของตัวอ่อนจำเป็นต้องใช้สารอาหารต่าง ๆ ที่มีอยู่ภายในฟองไข่ และจากเหตุผลดังกล่าวจึงส่งผลทำให้เนื้อเยื่อทั้งสองส่วนเกิดการแยกตัวออกจากกันบริเวณด้านบนของฟองไข่ และเกิดเป็นช่องอากาศขึ้นมา 3) ไข่ขาว (albumen) เป็นส่วนเนื้อไข่ที่เป็นโปรตีนลักษณะครึ่งแข็งครึ่งเหลว ค่อนข้างประกอบไปด้วยน้ำในปริมาณสูง ยืดหยุ่นได้ทำหน้าที่เป็นตัวป้องกันการช็อคการกระแทก (shock absorbing) และเป็นตัวป้องกันความร้อนอย่างดี 4) ไข่แดง (yolk) ไข่แดงประกอบด้วยชั้นต่างๆ ที่มีสีเข้มและวางเรียงซ้อนกันอยู่เป็นวงกลมแผ่ออกตามรัศมีอยู่ภายในเยื่อหุ้มไข่แดง (vitellin membrane) มีน้ำหนักเบากว่าไข่ขาว มักจะอยู่ก่อนไปทางด้านบนเหนือจุดศูนย์กลางของไข่ที่ออกใหม่ ๆ และ 5) จุดกำเนิด (germinal disc) เมื่อทำการตอกฟองไข่ออก จะพบว่าส่วนผิวด้านบนของไข่แดงมีจุดสีขาว ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4 มิลลิเมตร เกิดจากการรวมตัวกันระหว่างเซลล์หนึ่งเซลล์ของเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียหรือไข่ กับเซลล์หนึ่งเซลล์ของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ [1] โครงสร้างของไข่แสดงตามภาพที่ 1

ในสภาวะอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิสูงจะมีผลทำให้ไข่ไก่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพได้ง่ายกว่าการจัดเก็บในที่อุณหภูมิต่ำ ระยะเวลาในการจัดเก็บเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่ไก่เช่นกัน การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่ไก่นั้นเกิดจากการสูญเสียน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านช่องอากาศ [2] ซึ่งวิธีการลดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่ไก่มีได้หลากหลายวิธี เช่น เก็บในอุณหภูมิต่ำ โดยใช้อุณหภูมิไม่สูงกว่า 10 °C [3] แต่วิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมของเกษตรกรในประเทศไทยเนื่องจากมีต้นทุนสูง จึงทำให้ไข่ไก่สูญเสียคุณภาพเร็ว ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไข่ไก่เป็นอย่างมาก



ภาพที่ 1 โครงสร้างของไข่

ที่มา: ResearchGate. (2012). The eggshell: structure, composition and mineralization. *Frontiers in Bioscience*. 17: 1266-80.

สตาร์ชถั่วเขียวเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ที่เก็บสะสมในถั่วเขียว มีโครงสร้างแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ อะไมโลส (amylose) และอะไมโลเพกทิน (amylopectin) โดยสตาร์ชถั่วเขียวประกอบด้วย อะไมโลส 31 % [4] การเคลือบผิวไข่ไก่ด้วยสารประเภทไฮโดรคอลลอยด์ เช่น พอลิแซ็กคาไรด์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถลดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่ไก่ได้ [5] เนื่องจากสารประเภทนี้ มีคุณสมบัติเป็นสารเพิ่มความข้นหนืด สารเพิ่มความคงตัว ก่อให้เกิดเจล เป็นอิมัลชันไฟเออร์ และขึ้นรูปฟิล์มได้ดี สามารถนำมาใช้ในการเคลือบผิวของเปลือกไข่ไก่ ซึ่งจะช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีขึ้น

จากการศึกษาทางวิจัยของอังคณา จันทรพลพันธ์ ศศิกร บุญณะ และณัฏยา คำประสงค์ (2559) [5] พบว่า การเคลือบผิวไข่ด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชมันสำปะหลัง และกับไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส (Hydroxypropyl Methylcellulose, HPMC) โดยความเข้มข้นที่ทำให้ HPMC มีคุณสมบัติเป็นสารเพิ่มความหนืด และเพิ่มความคงตัวให้กับสตาร์ชมันสำปะหลังได้ดีที่สุด คือ 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้สามารถคงคุณภาพของไข่ไก่ที่อุณหภูมิห้องได้นานถึง 28 วัน และ การเคลือบผิวไข่ด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชข้าวสาลี และ HPMC โดยความเข้มข้นที่ทำให้ HPMC มีคุณสมบัติเป็นสารเพิ่มความหนืดและเพิ่มความคงตัวให้กับสตาร์ชข้าวสาลีได้ดีที่สุด คือ 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้สามารถคงคุณภาพของไข่ไก่ที่อุณหภูมิห้องได้นานถึง 35 วัน [6] ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำสารไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส (HPMC) มาใช้เพื่อศึกษาผลของการเคลือบผิวไข่ไก่ด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC โดยเพิ่มความเข้มข้นของ HPMC เป็น 3% และศึกษาสมบัติทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่ไก่ ซึ่งงานวิจัยนี้มีประโยชน์ต่อการพัฒนาการทำสารเคลือบผิวไข่ไก่เพื่อรักษาคุณสมบัติทางกายภาพของไข่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการเตรียมสารเคลือบผิวไข่ไก่ 2 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 คือ สารสตาร์ชถั่วเขียว และสูตรที่ 2 คือ สารผสมสตาร์ชถั่วเขียวกับไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส 3% (HPMC 3%)

2. เพื่อทดลองการเคลือบผิวไขไก่ และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของไขไก่ที่ไม่เคลือบผิว ไขไก่ที่เคลือบผิวด้วยสตาร์ชถั่วเขียว และไขไก่ที่เคลือบผิวด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3% ที่เก็บรักษาไว้เป็นเวลา 35 วัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 การเตรียมสารเคลือบผิวไขไก่

1.1 การเตรียมสารเคลือบผิวไขไก่ สูตรที่ 1 สารผสมสตาร์ชถั่วเขียว

ผสมตัวทำละลายระหว่างน้ำกลั่นและเอทานอล 95% ในอัตราส่วน 1:3 โดยใช้น้ำกลั่นปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร และเอทานอล 95% ปริมาตร 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลีเซอรอล 8 กรัม ลงในตัวทำละลายผสมของน้ำกลั่นและเอทานอล 95% ที่เตรียมไว้ แล้วนำสารละลายไปกวนผสมและให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70 °C ด้วยเครื่อง hot plate magnetic stirrer เป็นเวลา 10 นาที หลังจากนั้นลดอุณหภูมิลงเป็น 50 °C แล้วกวนผสมต่อ (บีกเกอร์ที่ 1) หลังจากนั้นเติมสตาร์ชถั่วเขียว 8 กรัม ลงในน้ำกลั่น ปริมาตร 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำสารละลายผสมระหว่างน้ำกลั่นกับสตาร์ชถั่วเขียว เทผสมลงในสารละลายเอทานอล 95% และน้ำกลั่น ปริมาตร 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในบีกเกอร์ที่ 2 กวนผสมต่อเป็นเวลา 15 นาทีแล้วหยุดกวน แต่ยังคงตั้งสารในบีกเกอร์ไว้บนเครื่อง hot plate magnetic stirrer ที่อุณหภูมิ 50 °C จะได้สารเคลือบผิวไขไก่สูตรที่ 1 สารผสมสตาร์ชถั่วเขียวสำหรับเคลือบผิวไขไก่

1.2 การเตรียมสารเคลือบผิวไขไก่สูตรที่ 2 สารผสมสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3%

ผสมตัวทำละลายระหว่างน้ำกลั่นและเอทานอล 95% ในอัตราส่วน 1:3 เพื่อใช้ละลาย HPMC โดยใช้น้ำกลั่นปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร และเอทานอล 95% ปริมาตร 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติม HPMC 12 กรัม ในสารละลายผสมของน้ำและเอทานอล 95% ที่เตรียมไว้ นำไปกวนผสมและให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70 °C ด้วยเครื่อง hot plate magnetic stirrer เป็นเวลา 10 นาที หลังจากนั้นลดอุณหภูมิลงเป็น 50 °C แล้วกวนผสมต่อ นำสารละลายทั้งหมดที่ได้พักเก็บไว้ในบีกเกอร์ที่ 1 เตรียมสารละลายสตาร์ชถั่วเขียว โดยละลายสตาร์ชถั่วเขียว 8 กรัม และกลีเซอรอล 8 กรัม เพื่อให้สตาร์ชละลายได้ดีขึ้น ในน้ำกลั่นปริมาตร 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำสารละลายที่ได้ผสมลงในสารละลายเอทานอล 95% และน้ำกลั่นที่เตรียมไว้ลงในบีกเกอร์ที่ 2 กวนผสมต่อเป็นเวลา 15 นาที แล้วหยุดกวนแต่ยังคงตั้งสารในบีกเกอร์ไว้บนเครื่อง hot plate magnetic stirrer ที่อุณหภูมิ 50 °C จะได้สารเคลือบผิวไขไก่ สูตรที่ 2 คือ สารผสมสตาร์ชถั่วเขียวกับไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส (HPMC) 3%

ตอนที่ 2 การเคลือบผิวไขไก่และศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของไขไก่

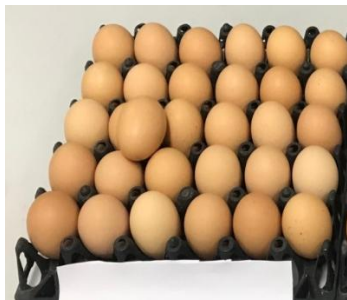
2.1 การเคลือบผิวไขไก่

ในการวิจัยนี้ได้แบ่งชุดการทดลองออกเป็น 3 ชุด ได้แก่ 1) ไขไก่ที่ไม่เคลือบผิว 2) ไขไก่ที่เคลือบผิวด้วยสตาร์ชถั่วเขียว และ 3) ไขไก่ที่เคลือบผิวด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3% ในแต่ละชุดการทดลองใช้ไขไก่เพื่อตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 30 ฟอง ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง

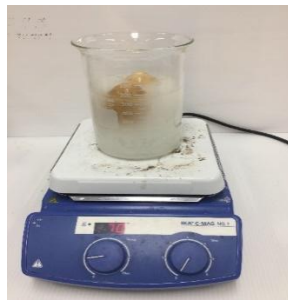
การเคลือบผิวไขไก่ด้วยสารเคลือบสูตรที่ 1 สตาร์ชถั่วเขียว คือ เตรียมไขไก่สำหรับใช้เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวไขไก่สูตรที่ 1 จำนวน 30 ฟอง แล้วนำไขไก่จำนวน 3 ฟอง จุ่มลงไปพร้อมกันในสารสตาร์ชถั่วเขียวที่เตรียมไว้บนเครื่อง hot plate magnetic stirrer ที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 15 วินาที ตักไขไก่ที่เคลือบเสร็จออกมา

และนำไปเป่าด้วยเครื่องเป่าลมเป็นเวลา 5 นาที เพื่อให้สารเคลือบที่เปลือกไข่แห้ง แล้วนำไข่ไก่ที่เคลือบผิวเรียบร้อยแล้วไปวางในวางตากไข่ นำไข่ที่เหลือมาเคลือบด้วยวิธีดังกล่าวจนครบ 30 ฟอง

การเคลือบผิวไข่ไก่ด้วยสารเคลือบสูตรที่ 2 สารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC ทำการทดลองเหมือนวิธีการเคลือบสูตรที่ 1 แต่เปลี่ยนสารเคลือบผิวไข่ไก่จากสูตรที่ 1 เป็นสูตรที่ 2 หลังจากนั้น เก็บรักษาไข่ไก่ที่ไม่ผ่านการเคลือบ ไข่ไก่ที่เคลือบด้วยสารเคลือบผิวไข่ไก่สูตรที่ 1 และไข่ไก่ที่เคลือบด้วยสารเคลือบผิวไข่ไก่สูตรที่ 2 ที่อุณหภูมิห้องและทำการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ 6 ครั้ง ครั้งละ 3 ฟอง ต่อ 1 ชุดการทดลอง (ทำการทดลอง 3 ชุด) โดยเก็บข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพไข่ไก่เป็นระยะเวลา 0, 7, 14, 21, 28 และ 35 วัน



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 2 (ก) ไข่ไก่จำนวน 30 ฟอง, (ข) การจุ่มไข่ไก่ลงในสารเคลือบ และ (ค) วางไข่ไก่ที่เคลือบผิวแล้วในถาด

2.2 เปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่

ทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ 3 ชุดการทดลอง โดยศึกษาคุณสมบัติ ดังนี้

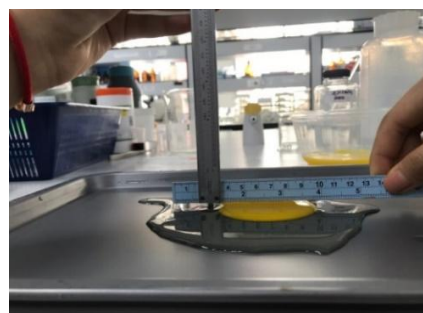
2.2.1 ศึกษาน้ำหนักของไข่ไก่ทั้ง ฟอง โดยนำไข่ไก่ทั้ง 3 ชุดการทดลอง ไปชั่งด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล ครั้งละ 1 ฟอง และบันทึกผลการทดลอง

2.2.2 ศึกษาเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง โดยใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดจากขอบของไข่แดงจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง อ่านค่าที่ได้และบันทึกผลการทดลอง

2.2.3 ศึกษาความสูงของไข่แดง โดยใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ด้านลึกวัดที่ขอบของไข่แดง อ่านค่าในตำแหน่งสูงสุดของไข่แดง (ดังภาพที่ 3) และบันทึกผลการทดลอง



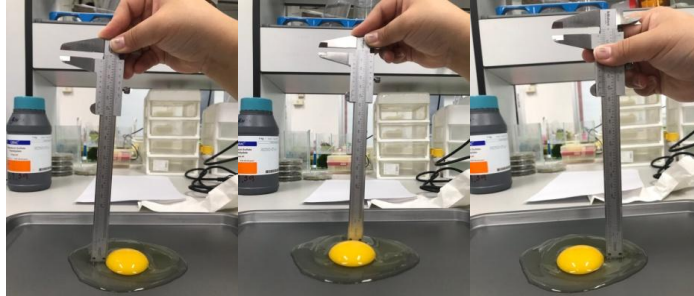
(ก)



(ข)

ภาพที่ 3 (ก) การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง และ (ข) การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง

2.2.4 ศึกษาความสูงของไข่ขาว โดยตอกไข่ลงบนกระดาษถนอมแล้วใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
ด้านลึกวัดความสูงของไข่ขาวทั้งหมด 3 ตำแหน่งรอบไข่แดงในบริเวณที่ใกล้ไข่แดงมากที่สุด จากนั้นนำค่าที่ได้มา
หาค่าเฉลี่ยและบันทึกผลการทดลอง



ภาพที่ 4 การวัดความสูงของไข่ขาวโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดทั้ง 3 ตำแหน่งรอบไข่แดง

2.2.5 ศึกษาค่าความสดของไข่ขาว

การหาค่าความสดของไข่ขาว ศึกษาจากการนำค่าความสูงของไข่ขาวชั้นและน้ำหนักของไข่ทั้ง
ฟองมาคำนวณ โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้ $(HU) = 100 \times \log(H - 1.7W^{0.37} + 7.6)$

เมื่อ H = ความสูงของไข่ขาวชั้น (mm) W = น้ำหนักของไข่ทั้งฟอง (g)

จากนั้นบันทึกผลการทดลอง นำค่าที่คำนวณได้มาจำแนกเกรดของไข่ไก่ตามมาตรฐานของ United States
Department of Agriculture (USDA) [7]

โดยเกณฑ์ในการจัดอันดับ Haugh Unit (HU) มีดังนี้

มากกว่า 72 คือ เกรด AA, 71.9 - 60 คือ เกรด A, 59.9 - 31 คือ เกรด B และน้อยกว่า 30 คือเกรด C

2.2.6 ศึกษาค่าดัชนีไข่แดง

คำนวณจากค่าความสูงของไข่แดงและเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดงที่ตอกลงบนพื้นผิวเรียบ
โดยใช้สูตรการคำนวณค่าดัชนีไข่แดง (Yolk Index) คือ

$$YI = YH/YD$$

เมื่อ YI = ดัชนีไข่แดง YH = ความสูงของไข่แดง YD = เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง [8-9]

จากนั้นบันทึกผลการทดลอง

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่

คุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ที่ศึกษา ได้แก่ 1) น้ำหนักของไข่ไก่ทั้งฟอง 2) เส้นผ่านศูนย์กลาง
ของไข่แดง 3) ความสูงของไข่แดง 4) ความสูงของไข่ขาว 5) ค่าความสดของไข่ขาว และ 6) ค่าดัชนีไข่แดง

1) น้ำหนักของไข่ไก่ทั้งฟอง

นำน้ำหนักของไข่ไก่ทั้งฟองที่เก็บรวบรวมได้มาเปรียบเทียบน้ำหนักของไข่ไก่ทั้ง 3 ชุดการ
ทดลอง แล้ววิเคราะห์ข้อมูลน้ำหนักของไข่ไก่ทั้งฟอง โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงผลใน
ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 น้ำหนักของไขไก่ทั้งฟองของไขไก่ที่ไม่เคลือบ ไขไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว และไขไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3% ที่เก็บรักษาที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ระยะเวลา (วัน)	น้ำหนักของไขไก่ทั้งฟอง					
	ไม่เคลือบ		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3%	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
0	61.84	1.25	64.58	0.28	61.64	2.02
7	59.46	3.06	60.73	2.07	60.65	2.31
14	58.79	0.52	58.28	1.80	60.52	1.09
21	56.55	3.18	56.71	2.36	60.41	0.94
28	54.68	1.32	55.80	1.19	59.58	1.49
35	53.28	0.95	57.17	1.35	56.39	2.28

จากตาราง พบว่าไขไก่ทั้ง 3 ชุด ที่ถูกเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 35 วัน มีน้ำหนักของไขไก่ทั้งฟองลดลง 8.56, 7.41 และ 5.25 กรัม ตามลำดับ ดังนั้น ไขไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC มีน้ำหนักลดลงน้อยที่สุด

2) เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง

ผลการทดลองวัดเส้นผ่านศูนย์กลางไข่แดงของไขไก่ทั้ง 3 ชุดการทดลอง แสดงผลในตารางที่ 2 แต่ทั้งนี้ในวันที่ 28 และ 35 ไม่สามารถวัดเส้นผ่านศูนย์กลางไข่แดงของไขไก่ที่ไม่เคลือบ และไขไก่ที่เคลือบด้วยสตาร์ชถั่วเขียวได้ เนื่องจากมีเยื่อหุ้มไข่แดงติดกับเปลือกไข่ จึงทำให้ไข่แดงแตก

ตารางที่ 2 เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดงของไขไก่ที่ไม่เคลือบ ไขไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว และไขไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3% ที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ระยะเวลา (วัน)	เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง					
	ไม่เคลือบ		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3%	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
0	42.20	1.75	42.7	0.82	42.9	1.16
7	51.70	4.11	49.8	5.43	43.7	1.00
14	58.12	1.91	57.41	2.19	51.82	2.21
21	67.32	0.81	63.93	3.13	54.63	4.41
28	-	-	-	-	59.63	2.54
35	-	-	-	-	71.08	5.80

จากตาราง พบว่า ในวันที่ 28 และ 35 เยื่อไข่แดงของไข่ไก่ที่ไม่เคลือบและไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวติดกับเปลือกไข่ทำให้ไข่แดงแตกทั้งหมดไม่สามารถวัดค่าเส้นผ่านศูนย์กลางไข่แดงได้ จึงเปรียบเทียบผลที่ระยะเวลา 21 วัน โดยพบว่า ไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC มีเส้นผ่านศูนย์กลางไข่แดงเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

3) ความสูงของไข่แดง

ผลของการวัดความสูงของไข่แดงของไข่ไก่ทั้ง 3 ชุดการทดลอง แสดงผลในตารางที่ 3 ทั้งนี้ในวันที่ 28 และ 35 ไม่สามารถวัด ความสูงของไข่แดงของไข่ที่ไม่เคลือบ และไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวได้ เนื่องจากมีเยื่อหุ้มไข่แดงติดกับเปลือกไข่ จึงทำให้ไข่แดงแตก

ตารางที่ 3 ความสูงของไข่แดงของไข่ไก่ที่ไม่เคลือบ ไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว และไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3% ที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ระยะเวลา (วัน)	ความสูงของไข่แดง					
	ไม่เคลือบ		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3%	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
0	16.30	1.91	15.20	0.45	16.40	1.18
7	12.20	0.95	13.10	1.59	16.10	1.29
14	7.19	0.76	7.66	1.06	10.87	1.53
21	6.80	0.99	8.11	0.27	9.69	0.19
28	-	-	-	-	8.85	0.41
	-	-	-	-	6.46	0.80

จากตาราง พบว่า ในวันที่ 28 และ 35 เยื่อไข่แดงของไข่ไก่ที่ไม่เคลือบและไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวติดกับเปลือกไข่ทำให้ไข่แดงแตกทั้งหมด ไม่สามารถวัดค่าความสูงของไข่แดงได้ จึงเปรียบเทียบผลการทดลองที่ระยะเวลา 21 วัน โดยไข่ไก่ทั้ง 3 ชุดการทดลอง มีความสูงของไข่แดงลดลง 9.5, 7.09, และ 6.71 มิลลิเมตรตามลำดับ แสดงว่า ไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC มีความสูงของไข่แดงลดลงน้อยที่สุด

4) ความสูงของไข่ขาว

ผลการวัดความสูงของไข่ขาวของไข่ไก่ทั้ง 3 ชุดการทดลอง ด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ วัดความสูงของไข่ขาว โดยจุ่มลงในไข่ขาวทั้งหมด 3 ตำแหน่งรอบไข่แดง ในบริเวณใกล้ไข่แดงมากที่สุด วิเคราะห์ข้อมูลความสูงของไข่ขาว แสดงผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสูงของไซ้ขาวของไซ้ไก่ที่ไม่เคลือบ, ไซ้ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว และไซ้ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3% ที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ระยะเวลา (วัน)	ความสูงของไซ้ขาว					
	ไม่เคลือบ		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3%	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
0	5.88	0.18	5.22	0.42	6.22	0.24
7	5.01	0.21	4.53	0.43	5.79	0.63
14	4.79	0.56	4.42	0.86	4.81	0.08
21	3.99	0.36	4.22	0.21	4.71	0.25
28	3.68	0.14	3.85	0.20	4.53	0.24
35	3.59	0.10	3.81	0.01	4.34	0.34

จากตาราง พบว่าไซ้ไก่ทั้ง 3 ชุดที่ถูกเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 35 วัน มีความสูงของไซ้ขาวลดลง 2.29, 1.41, และ 1.88 มิลลิเมตร ตามลำดับ ไซ้ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวมีความสูงของไซ้ขาวลดลงน้อยที่สุด

5) ค่าความสดของไซ้ขาว (Haugh Unit)

จากการคำนวณค่าความสดของไซ้ขาวของไซ้ไก่ทั้ง 3 ชุดการทดลอง โดยใช้สูตร
คำนวณหาค่าฮอกยูนิท วิเคราะห์ข้อมูลค่าความสดของไซ้ขาว แสดงผลในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าความสดของไซ้ขาว (Haugh Unit) ของไซ้ไก่ที่ไม่เคลือบ, ไซ้ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว และไซ้ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3% ที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ระยะเวลา (วัน)	ค่าความสดของไซ้ขาว (Haugh Unit)					
	ไม่เคลือบ		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3%	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
0	75.41	1.71	68.81	3.57	77.72	1.55
7	68.95	1.77	63.87	4.31	75.42	3.41
14	61.15	6.10	63.50	8.66	66.37	1.35
21	60.90	3.25	62.73	2.56	64.47	4.76
28	57.96	2.03	59.37	1.53	63.53	1.46
35	57.89	0.60	63.28	8.23	64.70	2.95

จากตาราง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไซ้ขาวหลังเก็บรักษาไซ้ไก่เป็นระยะเวลา 35 วัน ไซ้ไก่ที่ไม่เคลือบมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไซ้ขาวจากเกรด AA เป็นเกรด A ในวันที่ 7 จากเกรด A เป็นเกรด B ในวันที่ 28 และ 35 ไซ้ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไซ้ขาว จากเกรด A เป็นเกรด B ในวันที่ 28 และไซ้ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไซ้ขาวจากเกรด AA เป็นเกรด A ในวันที่ 14 จากเกรด A เป็นเกรด B ในวันที่ 42 ดังนั้นไซ้ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC มีรักษา

คุณภาพของไข่ขาวเกรด AA ใต้นานสุดเป็นระยะเวลา 7 วันและ เกรด A ใต้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 35 วันก่อนที่จะเปลี่ยนแปลงคุณภาพเป็นเกรด B

6) ค่าดัชนีไข่แดง

จากการคำนวณค่าดัชนีไข่แดงของไข่ไก่ทั้ง 3 ชุดการทดลอง โดยใช้สูตรคำนวณหาค่าดัชนีไข่แดง แล้วบันทึกผล ทั้งนี้ ในวันที่ 28 และ 35 ไม่สามารถคำนวณค่าดัชนีไข่แดงของไข่ที่ไม่เคลือบ และไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวได้ เนื่องจากมีเยื่อหุ้มไข่แดงติดกับเปลือกไข่ จึงทำให้ไข่แดงแตก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีไข่แดง แสดงผลในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าดัชนีไข่แดงของไข่ไก่ที่ไม่เคลือบ, ไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว และไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3%

ระยะเวลา (วัน)	ค่าดัชนีไข่แดง					
	ไม่เคลือบ		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว		เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3%	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
0	0.39	0.05	0.36	0.02	0.38	0.03
7	0.24	0.04	0.28	0.06	0.37	0.03
14	0.12	0.02	0.13	0.02	0.21	0.04
21	0.10	0.02	0.14	0.03	0.16	0.00
28	-	-	-	-	0.16	0.02
35	-	-	-	-	0.10	0.02

จากตาราง พบว่าไข่ไก่ทั้ง 3 ชุด ในวันที่ 28 และ 35 เยื่อไข่แดงของไข่ไก่ที่ไม่เคลือบและไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว ติดกับเปลือกไข่ทำให้ไข่แดงแตกทั้งหมดไม่สามารถวัดค่าความสูงของไข่แดง และเส้นผ่านศูนย์กลางไข่แดงได้ จึงเปรียบเทียบผลการทดลองที่ระยะเวลา 21 วัน โดยพบว่า ไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC มีค่าดัชนีไข่แดงลดลงน้อยที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ทั้ง 3 ชุดการทดลอง ได้แก่ ไข่ไก่ที่ไม่เคลือบผิว ไข่ไก่ที่เคลือบผิวด้วยสตาร์ชถั่วเขียว และไข่ไก่ที่เคลือบผิวด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC โดยเก็บรักษาไข่ไก่ไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า ไข่ไก่ที่ไม่เคลือบผิว ไข่ไก่ที่เคลือบผิวด้วยสตาร์ชถั่วเขียว และไข่ไก่ที่เคลือบผิวด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC มีน้ำหนักไข่ไก่ทั้งฟองลดลง 8.56, 7.41, และ 5.25 กรัม ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นผลมาจากการสูญเสียแก๊สและความชื้นผ่านรูของเปลือกไข่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเจนรงค์ คำมุงคุณ และคณะ [10] ที่พบว่า ระยะเวลาในการเก็บเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้น้ำหนักไข่และน้ำหนักเปลือกไข่ลดลง และเนื่องจากไข่ขาวมีความเข้มข้นน้อยกว่าไข่แดง น้ำจากไข่ขาวส่วนหนึ่งจึงแพร่เข้าไปในไข่แดงด้วยแรงดันออสโมติก (Osmotic Pressure) [5] ผ่านทางเยื่อหุ้มไข่แดงทำให้ไข่แดงขยายใหญ่ขึ้น ไม่เป็นทรงกลมและมีลักษณะแบนราบหรือมีความสูงลดลง โดยไข่ไก่ที่ไม่เคลือบผิว ไข่ไก่ที่เคลือบผิวด้วยสตาร์ชถั่วเขียว และไข่ไก่ที่เคลือบผิวด้วยสาร

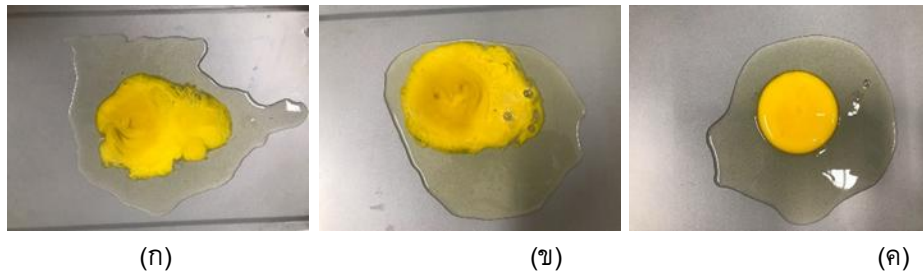
ผลระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC มีเส้นผ่านศูนย์กลางไข่แดงเพิ่มขึ้น 25.12, 20.69, และ 16.73 มิลลิเมตรตามลำดับ อีกทั้งยังส่งผลให้ความสูงของไข่แดงมีการลดลงตามไปด้วย

เมื่อวัดค่าความสูงของไข่ขาว จะพบว่า ไข่ขาวมีปริมาตรและความสูงของไข่ขาวลดลง เนื่องจากในไข่ขาวมีความชื้นเป็นส่วนประกอบ 87.60% เมื่อเก็บรักษาไข่ไก่เป็นระยะเวลา 35 วัน ทำให้ไข่ขาวสูญเสียความชื้นผ่านรูของเปลือกไข่ [6] ซึ่งความสูงของไข่ขาวสามารถระบุค่าความสดของไข่ขาวได้ โดยคำนวณค่า Haugh Unit โดยใช้ความสูงของไข่ขาวชั้น (มิลลิเมตร) และน้ำหนักของไข่ไก่ทั้งฟอง (กรัม) มาคำนวณตามสูตร พบว่าในการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 35 วัน ไข่ไก่ที่ไม่เคลือบมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่ขาวจากเกรด AA เป็นเกรด A ในวันที่ 7 จากเกรด A เป็นเกรด B ในวันที่ 28 และ 35 ไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่ขาวจากเกรด A เป็นเกรด B ในวันที่ 28 และไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่ขาวจากเกรด AA เป็นเกรด A ในวันที่ 14 จากเกรด A เป็นเกรด B ในวันที่ 42 ดังนั้น ไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC สามารถรักษาคุณภาพของไข่ขาวเกรด AA ได้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 7 วัน และ เกรด A ได้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 35 วัน ก่อนที่จะเปลี่ยนแปลงคุณภาพเป็นเกรด B จะเห็นได้ว่า ไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวที่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่ขาวจากเกรด A เป็นเกรด B ต่างจากไข่ไก่ที่ไม่เคลือบและไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC ที่เปลี่ยนแปลงคุณภาพจากเกรด AA เป็นเกรด A เป็นผลมาจากการที่ไม่ได้กำหนดระยะห่างในการเป่าลมในขั้นตอนการเคลือบผิวไข่ไก่ทำให้ไข่ขาวมีคุณภาพลดลงเร็วกว่าไข่ไก่ที่ไม่เคลือบและไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC จะเห็นว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดงและความสูงของไข่แดงมีการเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้ค่าดัชนีไข่แดงเปลี่ยนแปลงไปด้วย เนื่องจากค่าดัชนีไข่แดงเป็นค่าที่ได้จากการคำนวณของเส้นผ่านศูนย์กลางไข่แดงและความสูงไข่แดง ทำให้ค่าดัชนีไข่แดงลดลง

สอดคล้องกับงานวิจัยของอังคณา จันทรพลพันธ์และคณะ [5] ที่กล่าวว่า การเคลือบผิวหน้าของเปลือกไข่ด้วยฟิล์มแผ่นบาง ๆ ด้วยสารประเภทไฮโดรคอลลอยด์ เช่น HPMC ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของเซลลูโลสที่เกิดเจลและทำให้ขึ้นรูปฟิล์มได้ดี ช่วยป้องกันการผ่านของความชื้นผ่านเปลือกไข่ ทำให้เก็บรักษาไข่ได้นานขึ้นจากปกติ สตาร์ชถั่วเขียวเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ที่เก็บสะสมในถั่วเขียว ซึ่งมีอะไมโลส (amylose) เป็นส่วนประกอบ มีคุณสมบัติเป็นสารเพิ่มความข้นหนืด สารเพิ่มความคงตัว สามารถก่อฟิล์มได้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถใช้เป็นสารเคลือบเพื่อลดหรือยืดอายุการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่ได้ จึงสรุปได้ว่า การเคลือบผิวไข่ไก่ด้วยสารเคลือบสูตรที่ 2 สารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC 3% สามารถรักษาคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ทั้ง 5 คุณสมบัติได้ดีที่สุดเนื่องจากมี HPMC เป็นส่วนผสม ซึ่งเป็นสารประเภทไฮโดรคอลลอยด์ที่เป็นอนุพันธ์ของเซลลูโลส ไม่เป็นอันตรายต่อวัตถุดิบ และมีคุณสมบัติเป็นสารเคลือบ สารเพิ่มความหนืด สารเพิ่มความคงตัว สารยึดเกาะ และสารก่อฟิล์มได้ดี จึงช่วยรักษาคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ได้นานยิ่งขึ้น เมื่อเก็บรักษาไข่ไก่ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน

สรุปผลการวิจัย

การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ทั้ง 3 ชุดการทดลอง หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 35 วัน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ไข่ไก่ด้วยสารเคลือบสูตรที่ 2 สารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC สามารถรักษาคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ทั้ง 5 คุณสมบัติได้ดีที่สุด ได้แก่ 1) น้ำหนักไข่ไก่ทั้งฟอง 2) เส้นผ่านศูนย์กลางไข่แดง 3) ความสูงของไข่แดง 4) ค่าความสดของขาว (Haugh Unit) และ 5) ค่าดัชนีไข่แดง เนื่องจากในสารเคลือบสูตรที่ 2 มีสารสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC เป็นส่วนประกอบที่ช่วยไม่ให้ไข่ไก่สูญเสียน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ไข่เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่ และพบว่าไข่ไก่ที่เคลือบด้วยสารเคลือบสูตรที่ 1 สตาร์ชถั่วเขียว มีความสูงของไข่ขาวลดลงน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับไข่ไก่ที่ไม่เคลือบ และไข่ไก่ที่เคลือบด้วยสารเคลือบสูตรที่ 2 สารผสมระหว่างสตาร์ชถั่วเขียวกับ HPMC



ภาพที่ 5 ลักษณะไข่ขาวและไข่แดงที่เวลา 35 วัน ของไข่ไก่ที่ไม่เคลือบ (ก) ไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียว (ข) และ ไข่ไก่ที่เคลือบสตาร์ชถั่วเขียวกับHPMC (ค)

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติ ทรัพย์ชูกุล. (2557). *เรื่องราวไข่ไก่ที่สมบูรณ์ที่สุดในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมและพัฒนากาการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์
- [2] อิศรี สายรวมญาติ. (2555). *คุณภาพและความปลอดภัยของไข่ไก่เพื่อบริโภค: การสำรวจตั้งแต่ฟาร์มถึงแหล่งจำหน่าย*. วิทยานิพนธ์. วท.ม. (ความปลอดภัยของอาหาร). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [3] สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มอกช.). (2548). *มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ เรื่อง ไข่ไก่*. มกษ.6702-2548. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- [4] Kasemsuwan, T., Jane, J., Chen, Y.Y., Lee, L.F., McPherson, A.E., Wong, K.S. and Radosavljevic, M., (1999). Effects of Amylopectin Branch Chain Length and Amylose Content on the Gelatinization and Pasting Properties of Starch. *Cereal Chemistry*. 76(5): 629-637.
- [5] อังคณา จันทรพลพันธ์, ศศิรัฐ บุญณะ, และณัญญา คำประสงค์. (2559). คุณสมบัติทางกายภาพและอายุการเก็บของไข่ที่เคลือบด้วยสารผสมของสตาร์ชมันสำปะหลังและไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส. *วารสารแก่นเกษตร*. 44(1): 505-510.
- [6] กฤติญาภรณ์ นิพนธ์รัมย์, สาธิตา ทากัน, และน้ำฝน คุเจริญไพศาล. (2560). ผลของการเคลือบผิวไข่ไก่ด้วยสารผสมระหว่างสตาร์ชข้าวสาลีกับไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส ที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพของไข่ไก่. รายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [7] USDA. 2000. Egg-Grading manual. Agricultural handbook. Number 75. Review. July 2000. United states Department of Agriculture. Washington, DC.
- [8] Suresh, P.V. and et al. 2015. Application of chitosan for improvement of quality and shelf life of table eggs under tropical room conditions. *Journal Food Science and Technology*. 52(10): 6345- 6354
- [9] กานดา ล้อแก้วมณี, อลิษา ประมูล, และอนูวัตติ โดตรมณี. (2559). ผลของการเสริมดอกทองกวาวผงในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*. 34(3): 86-95.
- [10] เจนรงค์ คำมงคล, เฉลิมพล บุญเจือ, ชุศักดิ์ ประสาทสวัสดิ์, และอำนาจ เลี้ยวธารกุล. (2557). ผลของพันธุ์อุณหภูมิจากและระยะเวลาการเก็บต่อคุณภาพไข่ไก่. *วารสารแก่นเกษตร*. 42(1): 223-229.

SWURES13-026 การทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วย EFFICIENCY OF WASTE WATER TREATMENT BY USING EXTRACT FROM BANANA PEELS

สาธิตา เสมากุล* อภัสรา ราศรีภักดิ์ และ น้ำฝน กูเจริญไพศาล
Sathika Semakoon, Aphassara Rasrikrit and, Numphon Koocharoenpibal*

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Department of General Science, Faculty of Science, Srinakharinwirot University

*Corresponding author, e-mail: numphon@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

ปัญหาน้ำเสียเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ หากใช้สารเคมีและเทคโนโลยีในการบำบัด จะมีสารเคมีตกค้าง และใช้ต้นทุนสูง การใช้เปลือกกล้วยซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งตามธรรมชาติมาใช้บำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ จึงเป็นวิธีที่น่าสนใจ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุก 3 ชนิด ได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม และกล้วยไข่ เพื่อใช้ตรวจสอบการบำบัดน้ำเสีย และทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด การวิจัย แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 เตรียมสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุก 3 ชนิด และเตรียมสารละลายสารส้มเพื่อใช้เป็นชุดควบคุมในการทดลอง และขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วยสุก 3 ชนิดและสารส้ม โดยพิจารณาจากดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) และค่าของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids:TDS) และตรวจสอบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียในชั่วโมงที่ 0, 6, 12, 18 และ 24 ของการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้า เปลือกกล้วยหอม และเปลือกกล้วยไข่ มีประสิทธิภาพดีกว่าการบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารส้ม เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วยทั้ง 3 ชนิด พบว่าสารสกัดเปลือกกล้วยไข่มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้า และสารสกัดจากเปลือกกล้วยหอม ตามลำดับ

คำสำคัญ: การบำบัดน้ำเสีย กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม กล้วยไข่ สารส้ม

Abstract

Waste water is an important environmental problem. If using chemicals and technology for treatment. There will be pesticide residues and high cost. Banana peel, which is a natural waste material, is used to treat waste water using biological methods. The objectives of this research were to prepare extracts from three kinds of ripe banana peels: cultivated banana, cavendish banana and golden banana. This study divided into 2 steps: 1) preparing the three kinds of ripe banana peel extracts and preparing alum solution for use as a control set in the experiment, 2) testing the waste water treatment efficiency by using extract from three kinds of ripe banana peels and alum, considering the 3 parameters: the temperature, pH, and total dissolved solids (TDS) and checking the efficiency of waste water treatment in hours 0, 6, 12, 18, 24 of the waste water treatment. The results found that waste water treatment using extracts from banana peels better than waste water

treatment using alum. When comparing waste water treatment efficiency using extract from three kinds of banana peels, the golden banana peels is the best performance. The second is the extract from cultivated banana peels and extract of cavendish banana peels respectively.

Keywords: waste water treatment, cultivated banana, cavendish banana, golden banana, alum

บทนำ

ปัญหาน้ำเสียจัดว่าเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญมากประการหนึ่ง เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต ทั้งยังเป็นวัตถุดิบสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ ปัญหาน้ำเสียส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของประชาชน การแก้ไขปัญหาจำเป็นต้องให้ความสำคัญ และควรบำบัดคุณภาพน้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ [1] ในน้ำเสียมักจะมีโลหะหนัก เช่น ปรอท โครเมียม ทองแดง และสารอันตราย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต [2] โดยทั่วไปวิธีการบำบัดคุณภาพน้ำเสียมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น การเติมสารเคมี การใช้เทคโนโลยี หรืออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อช่วยกำจัดสารพิษที่เจือปนในน้ำ และการเพิ่มก๊าซออกซิเจนในแหล่งน้ำ [3] ทั้งนี้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี ได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรค [4] ซึ่งวิธีการเหล่านี้เป็นการบำบัดโดยวิธีการทางกายภาพ และทางเคมี ที่ใช้เทคโนโลยีและต้นทุนสูง ดังนั้น การพัฒนาวิธีการบำบัดคุณภาพน้ำเสียทางชีวภาพ ด้วยการนำวัสดุเหลือใช้ทางธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการบำบัดน้ำเสีย ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจในการใช้เปลือกกล้วยมาบำบัดน้ำเสีย

กล้วยเป็นพืชเศรษฐกิจที่รู้จักกันดีเพราะ นิยมนำมาใช้เป็นอาหาร และทำขนม ซึ่งส่วนต่างๆ ของกล้วยมีประโยชน์หลายชนิด เช่น รากและลำต้นนำมาทำสมุนไพรใช้รักษาโรค ผลกล้วยใช้รับประทานได้ทั้งอ่อนแก่ ดิบและสุก เป็นส่วนที่มีคุณค่าทางอาหารมากที่สุด โดยมีแร่ธาตุต่างๆ และวิตามินหลายชนิด [5] สารต้านอนุมูลอิสระที่พบในกล้วยอยู่ในกลุ่มของสารประกอบฟีนอลิก ได้แก่ คาเทชิน อีพิกาทะชัน ลิกนินและแทนนิน [6] สารสกัดจากเปลือกกล้วยไซ้กล้วยหอม กล้วยน้ำว้า เป็นสารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ที่มีส่วนประกอบและคุณสมบัติคล้ายเพคติน มีความเหนียวใกล้เคียงกัน แต่มีปริมาณน้ำตาลและสารอินทรีย์สูงกว่า [7] ส่วนของเปลือกกล้วยเหลือทิ้งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการบำบัดน้ำเสียได้เพราะมีสารแทนนินเป็นส่วนประกอบ จากการศึกษาวิจัยของวิภา สุโรจนะเมธากุล และชิตชม อีรวงะ [8] ที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หาปริมาณแทนนินจากเปลือกกล้วยพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยหอมทองและกล้วยไซ้พบว่าระยะเวลาในการสุกของกล้วยระดับเดียวกัน เปลือกกล้วยหอมทองจะมีปริมาณแทนนินสูงกว่าเปลือกกล้วยน้ำว้า และเปลือกกล้วยไซ้ ตามลำดับ ซึ่งระยะเวลาการสุกของเปลือกกล้วยมี 8 ระดับ โดยระดับที่ 1 มีสีเขียวเข้ม ระดับที่ 2 มีสีเขียวสว่าง ระดับที่ 3 มีสีเขียวปนเหลืองเล็กน้อย ระดับที่ 4 มีสีเขียวมากกว่าสีเหลือง ระดับที่ 5 มีสีเหลืองมากกว่าสีเขียวย ระดับที่ 6 มีสีเหลือง ระดับที่ 7 มีสีเหลืองมีจุดที่ผิวเล็กน้อย และระดับที่ 8 มีสีเหลืองและมีจุดดำที่ผิว ระยะเวลาการสุกที่ต่างกัน มีผลต่อปริมาณของสารแทนนินที่สกัดได้ [9] ลักษณะของสีที่แสดงถึงการสุกของกล้วยในระยะที่ 1-8 แสดงตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ระดับการสุกของเปลือกกล้วย 8 ระดับ

แทนหินเป็นสารประกอบเชิงซ้อนฟีนอลิกที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ มีรสฝาด มีคุณสมบัติในการตกตะกอนโปรตีน ใช้ในกระบวนการผลิตกาและอุตสาหกรรมต่าง ๆ ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียบางชนิด แก้อาการท้องเสีย ใช้เป็นยารักษาแผลภายนอก [10] การสกัดสารแทนหินจากเปลือกกล้วยทำได้ด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล และการสกัดด้วยการกลั่นด้วยไอน้ำ [11] จากการศึกษางานวิจัยของ ภริติย์ ชินโรจน์วรกุล และคณะ [12] ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยใช้สารสกัดแทนหินจากเปลือกกล้วยน้ำว้าเป็นสารสร้างตะกอนชีวภาพ พบว่า สารสกัดแทนหินจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสามารถใช้เป็นสารสร้างตะกอนธรรมชาติทดแทนการใช้สารเคมีเป็นสารสร้างตะกอนสำหรับการบำบัดความขุ่นของน้ำเสียได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจในการนำเปลือกกล้วยมาใช้บำบัดน้ำเสีย

จากเหตุผลดังกล่าว เปลือกกล้วยหอม เปลือกกล้วยไข่ และเปลือกกล้วยน้ำว้าล้วนมีแทนหินเป็นส่วนประกอบ อีกทั้งมีงานวิจัยที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารสกัดแทนหินจากเปลือกกล้วยน้ำว้าเป็นสารสร้างตะกอนชีวภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปลือกกล้วย 3 ชนิด ได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม และกล้วยไข่ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียโดยในงานวิจัยนี้ใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วยสุก เพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสียและทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียเปรียบเทียบกับการใช้สารส้มซึ่งเป็นสารเคมีที่ผู้คนส่วนใหญ่นิยมใช้ โดยออกแบบงานวิจัยที่ทำได้ง่าย ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำเสีย และช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับเปลือกกล้วยซึ่งเป็นเศษวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติที่มีปริมาณมาก แต่มีประโยชน์เพราะมีปริมาณสารแทนหินเป็นส่วนประกอบ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นประโยชน์ของเปลือกกล้วย และงานวิจัยนี้จะประโยชน์ต่อชาวบ้านในชุมชน หรือประชาชนทั่วไปที่สามารถนำสิ่งที่เหลือใช้มาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะนำเปลือกกล้วยมาใช้บำบัดน้ำเสียได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเตรียมสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุก 3 ชนิด ได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม และกล้วยไข่ เพื่อใช้ตรวจสอบการบำบัดน้ำเสีย
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด และสารส้ม โดยตรวจวัดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) และของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids : TDS)

วิธีการดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 เตรียมสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุก 3 ชนิดและเตรียมสารส้ม

เตรียมสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุก 3 ชนิด ได้แก่ เปลือกกล้วยน้ำว้าพันธุ์มะลิอ่อน เปลือกกล้วยหอมพันธุ์ท่ายาง และเปลือกกล้วยไข่พันธุ์กำแพงเพชร โดยใช้เปลือกกล้วยที่มีดัชนีความสุกของเปลือกกล้วยอยู่ในระดับที่ 5 โดยนำเปลือกกล้วยแต่ละชนิดมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วชั่งน้ำหนักเปลือกกล้วย ชนิดละ 500 กรัม แล้วนำไปอบในตู้อบแบบอากาศร้อนที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำเปลือกกล้วยที่อบเสร็จแล้วมาชั่งน้ำหนัก บันทึกผลและคำนวณหาค่าร้อยละของน้ำหนักที่ได้ แสดงผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงร้อยละของน้ำหนักเปลือกกล้วยน้ำว้าสุก เปลือกกล้วยหอมสุกและเปลือกกล้วยไข่สุก

ชนิดของกล้วย	น้ำหนักก่อนอบ (g)	น้ำหนักหลังอบ (g)	ร้อยละของน้ำหนัก
1. เปลือกกล้วยน้ำว้า	500	353	70.6
2. เปลือกกล้วยหอม	500	374	74.8
3. เปลือกกล้วยไข่	500	348	69.6



(ก)

(ข)

(ค)

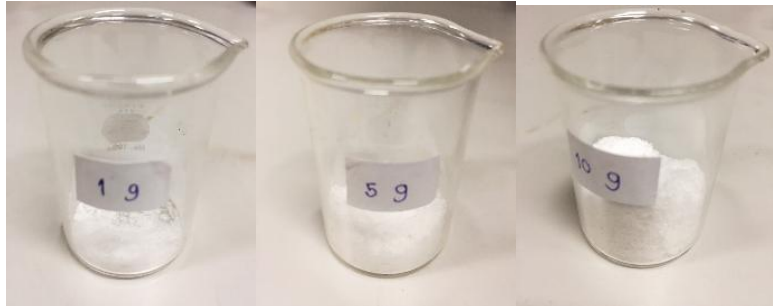
ภาพที่ 2 เปลือกกล้วยที่ผ่านการอบ (ก) เปลือกกล้วยน้ำว้า (ข) เปลือกกล้วยหอม และ (ค)เปลือกกล้วยไข่

เตรียมตัวทำละลายเอทานอลเข้มข้น 50 (%v/v) ปริมาตร 500 มิลลิลิตร ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 1000 มิลลิลิตร จำนวน 3 บีกเกอร์ แล้วชั่งเปลือกกล้วยสุกที่ผ่านการอบทั้ง 3 ชนิด ชนิดละปริมาณ 100 กรัม แช่ในตัวทำละลายเอทานอลเข้มข้น 50 (%v/v) ที่เตรียมไว้ และตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้ตัวทำละลายสกัดสารจากเปลือกกล้วยกรองของเหลวที่ได้จากการแช่เปลือกกล้วยในตัวทำละลาย โดยกรองผ่านผ้าขาวบางเพื่อแยกกากของเปลือกกล้วยออก แล้วนำส่วนที่เป็นของเหลวไประเหยตัวทำละลายออก โดยใช้เครื่องกลั่นระเหยแบบหมุน (Rotary Evaporator) ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ระเหยตัวทำละลายออกให้เหลือสารสกัดที่เข้มข้นขึ้น แล้วนำสารสกัดจากเปลือกกล้วยทั้ง 3 ชนิด เทใส่บีกเกอร์ไว้ เพื่อนำไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียต่อไป

เตรียมสารละลายสารส้มเพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบในการบำบัดน้ำเสียกับสารสกัดจากเปลือกกล้วย โดยชั่งสารส้มที่บดละเอียด ปริมาณ 1 กรัม 5 กรัม และ 10 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ เพื่อใช้ทดสอบการบำบัดน้ำเสีย



ภาพที่ 3 เครื่องกลั่นระเหยแบบหมุน ภายใต้อุณหภูมิอากาศ (Rotary Evaporator)



ภาพที่ 4 สารส้มที่บดละเอียด

ตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วยสุก 3 ชนิด

1) นำน้ำเสียสำหรับใช้ทดสอบประสิทธิภาพ มาจากบริเวณรางระบายน้ำที่ จุดคัดแยกขยะ ประตู่ 5 ถนน อโศกมนตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร โดยใช้น้ำเสียปริมาตร 3000 มิลลิลิตร ใส่ลงในถังน้ำ ใช้วิธีเก็บแบบจ้วง (Grab Sampling) [13]



ภาพที่ 5 บริเวณจุดคัดแยกขยะ ประตู่ 5 ถนน อโศกมนตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2) เตรียมน้ำเสียปริมาตร 300 มิลลิลิตร ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร นำไปตรวจวัดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) และของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) หรือเรียกย่อๆ ว่าค่า TDS ทั้งนี้ การตรวจวัดอุณหภูมิของน้ำ ใช้เครื่องเทอร์โมมิเตอร์ การตรวจวัดค่าพีเอช (pH) ใช้เครื่อง pH meter วัดที่อุณหภูมิห้อง และการตรวจวัดปริมาณของของแข็งที่แขวนลอยหรือละลายอยู่ในน้ำทั้งหมด หรือค่า TDS ใช้เครื่อง TDS Meter วัดที่อุณหภูมิห้อง บันทึกผล ทำการทดลอง 3 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ย



ภาพที่ 6 ลักษณะของตัวอย่างน้ำเสีย



ภาพที่ 7 เครื่อง TDS Meter



ภาพที่ 8 เครื่อง pH meter

3) เตรียมน้ำเสียปริมาตร 100 มิลลิลิตรใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 12 บีกเกอร์ จากนั้นนำสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด คือ เปลือกกล้วยน้ำว้า เปลือกกล้วยหอม เปลือกกล้วยไข่ และสารส้ม มาชั่งน้ำหนักในปริมาณต่าง ๆ ได้แก่ 1 กรัม 5 กรัม และ 10 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์น้ำเสียที่เตรียมไว้ โดยทั้ง 12 บีกเกอร์ ประกอบด้วยชุดทดลองสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด 9 บีกเกอร์และ ชุดควบคุมสารละลายสารส้ม 3 บีกเกอร์ คนจนสารสกัดจากเปลือกกล้วยละลาย และสารละลายสารส้มเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำเสีย ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้องแล้วตรวจวัดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำเสียทั้ง 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) และของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) โดยจะตรวจวัดทุกๆ 6 ชั่วโมง (ชั่วโมงที่ 0, 6, 12, 18 และ 24) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ บันทึกผลการทดลองและหาค่าเฉลี่ย

4) ศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด ที่มีปริมาณสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกต่างกัน โดยใช้ความเข้มข้นของสารสกัดต่างกัน 3 ค่า ได้แก่ 1) สารสกัด 1 กรัม ต่อน้ำเสีย 100 มิลลิลิตร 2) สารสกัด 5 กรัม ต่อน้ำเสีย 100 มิลลิลิตร และ 3) สารสกัด 10 กรัม ต่อน้ำเสีย 100 มิลลิลิตร เพื่อศึกษาความเข้มข้นหรือปริมาณของสารสกัดที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสีย และศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกแต่ละชนิด โดยศึกษาทุกๆ 6 ชั่วโมง ได้แก่ ชั่วโมงที่ 0, 6, 12, 18 และ 24 ตามลำดับ รวมทั้งเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียระหว่างสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิดและสารส้ม



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 9 สารส้มละลายในน้ำเสีย (ก) สารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าละลายในน้ำเสีย (ข)

สารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมละลายในน้ำเสีย (ค) สารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่ละลายในน้ำเสีย (ง)

ผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วยสุก 3 ชนิด

ผลการตรวจวัดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ ทั้งหมด 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) และของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การตรวจวัดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำของน้ำเสียที่เก็บมา ทั้งหมด 3 พารามิเตอร์

พารามิเตอร์	ครั้งที่	1	2	3	ค่าเฉลี่ย	S.D.
อุณหภูมิ (°C)		28.50	28.50	28.00	28.33	0.29
pH		5.29	5.26	5.31	5.29	0.03
TDS (mg/L)		821	828	826	825	3.61

2. เปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วยสุก 3 ชนิดและสารส้ม

2.1 ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุก

ผลการทดลองนำสารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุก ในปริมาณต่างๆ ได้แก่ 1 กรัม 5 กรัม และ 10 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์น้ำเสียที่เตรียมไว้ ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วมาตรวจวัดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำเสียทั้ง 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) และของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) ตรวจวัดทุกๆ 6 ชั่วโมง แสดงผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุก

ระยะเวลา (ชั่วโมง)	พารามิเตอร์								
	อุณหภูมิ (°C)			pH			TDS (mg/L)		
	ปริมาณสารสกัด			ปริมาณสารสกัด			ปริมาณสารสกัด		
	1 g	5 g	10 g	1 g	5 g	10 g	1 g	5 g	10 g
0	28.66	28.83	28.83	5.50	5.76	5.96	922	1683	2296
6	28	27.67	27.67	5.58	5.87	6.27	551	1122	1572
12	27.18	27.83	27.33	5.59	5.83	6.02	568	1127	1576
18	28.66	28.17	28.17	5.58	5.79	6.00	566	1125	1583
24	28.50	28.50	28.17	5.58	5.78	6.01	568	1119	1581

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่า pH หลังการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกปริมาณ 10 g ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกปริมาณ 5 g และสารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกปริมาณ 1 g

ตามลำดับ ค่า TDS หลังการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกปริมาณ 1 g ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกปริมาณ 5 g และสารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกปริมาณ 10 g ตามลำดับ

2.2 ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุก

ผลการทดลองนำสารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุก ในปริมาณต่างๆ ได้แก่ 1 กรัม 5 กรัม และ 10 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์น้ำเสียที่เตรียมไว้ ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วมาตรวจวัดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำเสียทั้ง 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) และของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) ตรวจวัดทุกๆ 6 ชั่วโมง แสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุก

ระยะเวลา (ชั่วโมง)	พารามิเตอร์								
	อุณหภูมิ (°C)			pH			TDS (mg/L)		
	ปริมาณสารสกัด			ปริมาณสารสกัด			ปริมาณสารสกัด		
	1 g	5 g	10 g	1 g	5 g	10 g	1 g	5 g	10 g
0	28.83	28.50	28.50	5.28	5.39	5.55	890	1024	1927
6	28.00	27.33	27.33	5.62	5.72	5.94	577	838	1249
12	27.67	27.67	27.17	5.60	5.71	5.89	583	852	1253
18	28.17	28.17	28.67	5.61	5.69	5.88	587	854	1247
24	28.17	28.17	28.67	5.61	5.67	5.84	589	851	1251

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่า pH หลังการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุกปริมาณ 10 g ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุกปริมาณ 5 g และสารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุกปริมาณ 1 g ตามลำดับ

ค่า TDS หลังการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุกปริมาณ 1 g ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุกปริมาณ 5 g และสารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุกปริมาณ 10 g ตามลำดับ

2.3 ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุก

จากการทดลองนำสารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุก ในปริมาณต่างๆ ได้แก่ 1 กรัม 5 กรัม และ 10 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์น้ำเสียที่เตรียมไว้ ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วมาตรวจวัดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำเสียทั้ง 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) และของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) ตรวจวัดทุกๆ 6 ชั่วโมง แสดงผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุก

ระยะเวลา (ชั่วโมง)	พารามิเตอร์								
	อุณหภูมิ (°C)			pH			TDS (mg/L)		
	ปริมาณสารสกัด			ปริมาณสารสกัด			ปริมาณสารสกัด		
	1 g	5 g	10 g	1 g	5 g	10 g	1 g	5 g	10 g
0	28.33	28.50	28.83	5.21	5.53	5.67	884	1344	1984
6	27.83	27.83	28.00	5.62	5.88	6.03	552	908	1229
12	27.67	27.33	27.67	5.64	5.83	5.93	562	913	1299
18	28.17	28.67	28.17	5.75	5.82	5.90	560	918	1302
24	28.50	28.50	28.67	5.73	5.82	5.91	566	911	1307

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่า pH หลังการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุกปริมาณ 10 g ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุกปริมาณ 5 g และสารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุกปริมาณ 1 g ตามลำดับ
ค่า TDS หลังการบำบัดน้ำเสียของสารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุกปริมาณ 1 g ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุกปริมาณ 5 g และสารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุกปริมาณ 10 g ตามลำดับ

2.4 ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารส้ม

จากการทดลองนำสารส้ม ในปริมาณต่างๆ ได้แก่ 1 กรัม 5 กรัม และ 10 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์น้ำเสียที่เตรียมไว้ ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วมาตรวจวัดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำเสียทั้ง 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) และของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) โดยจะตรวจวัดทุกๆ 6 ชั่วโมง แสดงผลในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของสารส้ม

ระยะเวลา (ชั่วโมง)	พารามิเตอร์								
	อุณหภูมิ (°C)			pH			TDS (mg/L)		
	ปริมาณสารสกัด			ปริมาณสารสกัด			ปริมาณสารสกัด		
	1 g	5 g	10 g	1 g	5 g	10 g	1 g	5 g	10 g
0	28.67	28.00	28.00	4.06	3.72	3.64	1362	2624	2863
6	27.83	27.67	28.00	4.62	4.35	4.32	901	1703	2234
12	28.33	28.33	27.67	4.61	4.37	4.29	888	1735	2237
18	28.50	28.67	28.50	4.63	4.40	4.31	883	1757	2244
24	28.17	28.50	28.50	4.60	4.38	4.26	887	1761	2239

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่า pH หลังการบำบัดน้ำเสียของสารส้มปริมาณ 1 g ดีที่สุด รองลงมาคือ สารส้มปริมาณ 5 g และสารส้มปริมาณ 10 g ตามลำดับ

ค่า TDS หลังการบำบัดน้ำเสียของสารส้มปริมาณ 1 g ดีที่สุด รองลงมาคือ สารส้มปริมาณ 5 g และสารส้มปริมาณ 10 g ตามลำดับ

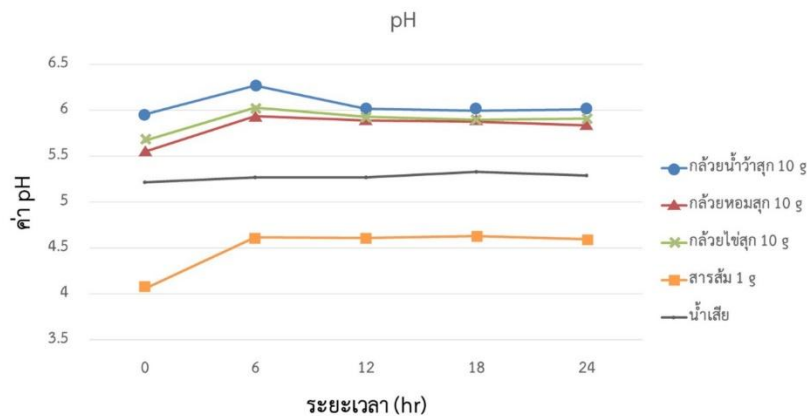
2.5 ประสิทธิภาพในบำบัดน้ำเสียในดัชนีชี้วัด ค่าพีเอช (pH) ของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกและสารส้ม

จากผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียในดัชนีชี้วัด ค่าพีเอช (pH) ของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิดและสารส้ม สามารถนำมาเปรียบเทียบผลการทดลองได้ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในบำบัดน้ำเสียในดัชนีชี้วัด ค่าพีเอช (pH) ของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิดและสารส้ม

ระยะเวลา (ชั่วโมง)	น้ำเสีย	พีเอช (pH)									
		สารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุก		สารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุก		สารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุก		สารส้ม			
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
		0	5.22	0.03	5.96	0.02	5.55	0.01	5.67	0.02	4.06
6	5.27	0.04	6.27	0.01	5.94	0.01	6.03	0.01	4.62	0.01	
12	5.27	0.03	6.02	0.02	5.89	0.06	5.93	0.02	4.61	0.03	
18	5.33	0.02	6.00	0.03	5.88	0.02	5.90	0.04	4.63	0.02	
24	5.29	0.04	6.01	0.01	5.84	0.03	5.91	0.03	4.60	0.04	

เมื่อนำข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH ของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิดและสารส้มกับระยะเวลา(ชั่วโมง) มาเขียนกราฟ แสดงผลในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH ของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด และสารส้มกับระยะเวลา (ชั่วโมง)

จากตารางที่ 6 และกราฟแสดงผลการทดลองพบว่า สารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุก ค่า pH หลังการบำบัดน้ำเสียดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุก, สารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุก, น้ำเสียที่ตั้งทิ้งไว้ และสารส้ม ตามลำดับ

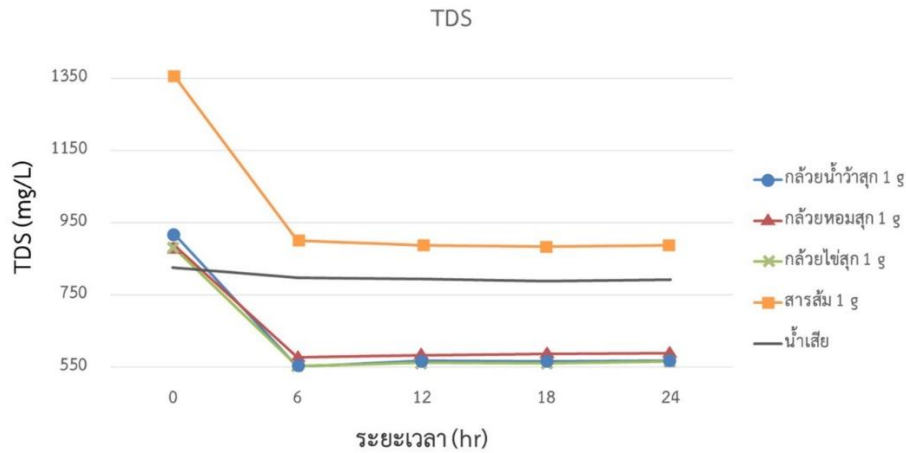
2.6 ประสิทธิภาพในบำบัดน้ำเสียในดัชนีชี้วัด ค่า TDS ของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิดและสารส้ม

จากผลการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโดยใช้ดัชนีชี้วัด ค่า TDS ของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิดและสารส้ม นำผลมาเปรียบเทียบ ดังที่แสดงผลในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในบำบัดน้ำเสียในดัชนีชี้วัด ค่า TDS ของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิดและสารส้ม

ระยะเวลา (ชั่วโมง)	ค่าของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS)									
	น้ำเสีย		สารสกัดจาก เปลือกกล้วย น้ำว้าสุก		สารสกัดจาก เปลือกกล้วย หอมสุก		สารสกัดจาก เปลือกกล้วย ไข่สุก		สารส้ม	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
0	825	3.61	922	3.21	890	2.00	884	2.31	1362	2.88
6	797	2.64	551	8.08	577	5.03	552	6.11	901	9.86
12	793	1.53	568	3.21	583	2.52	562	1.16	888	3.21
18	788	1.15	566	1.15	587	4.62	560	4.16	883	2.89
24	791	1.16	568	3.46	589	5.86	566	1.53	887	5.13

เมื่อนำข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS ของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิดและสารส้มกับระยะเวลา(ชั่วโมง) มาเขียนกราฟ แสดงผลในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS ของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด และสารส้มกับระยะเวลา (ชั่วโมง)

จากตารางที่ 7 และกราฟแสดงผลการทดลองพบว่า สารสกัดจากเปลือกกล้วยไผ่สุก ค่า TDS หลังการบำบัดน้ำเสียดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว่าสุก สารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุก น้ำเสียที่ตั้งทิ้งไว้ และสารส้ม ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เปลือกกล้วยน้ำว่า เปลือกกล้วยหอม และเปลือกกล้วยไผ่ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย โดยพิจารณาจากดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำทั้งหมด 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) ค่าของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) พบว่าสารสกัดจากเปลือกกล้วยไผ่สุก สามารถบำบัดน้ำเสียได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว่าสุก สารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุก สารส้ม และน้ำเสียที่ตั้งทิ้งไว้หลังการบำบัดน้ำเสียเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

โดยการพิจารณาประสิทธิภาพที่ดีที่สุด จะพิจารณาจากดัชนีชี้วัดค่าของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) เนื่องจากสารแทนนินที่อยู่ในสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด เป็นสารที่มีโมเลกุลใหญ่ มีโครงสร้างซับซ้อน และมีคุณสมบัติเป็นอัลคาลอยด์รีเอเจนต์ [14] สามารถตกตะกอนโปรตีนและเกลือของโลหะหนักได้ จึงสามารถบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย จากการสังเกตการตกตะกอนได้ดีกว่าค่าพีเอช (pH) ที่บ่งบอกถึงความเป็นกรดเบส หรืออุณหภูมิ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิห้อง พบว่าการบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วยไผ่สุกมีประสิทธิภาพดีกว่าสารส้ม ซึ่งพิจารณาจากดัชนีชี้วัดค่าของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS)

หากพิจารณาลักษณะทางกายภาพที่สังเกตจากสีที่เปลี่ยนแปลงนั้น สารส้มจะมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียที่ต่ำกว่าสารสกัดจากเปลือกกล้วย ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อสารส้มละลายน้ำ จะเกิดเป็นโลหะไฮดรอกไซด์ เช่น อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ [15] จากนั้นสารแขวนลอยที่มีประจุจะเข้ามาเกาะกับโลหะไฮดรอกไซด์ และแยกตัวออกจากน้ำ ตะกอนเหล่านี้จะดูดซับสารอินทรีย์และสี ที่ละลายในน้ำ ดังนั้นน้ำที่ผ่านการปรับสภาพแล้วจึงมีความใสเพิ่มขึ้น

เมื่อวิเคราะห์ผลการทดลอง พบว่าสารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุก เปลือกกล้วยน้ำว่าสุกและเปลือกกล้วยไผ่สุก สามารถบำบัดน้ำเสียได้ใกล้เคียงกัน เนื่องจากเปลือกกล้วยสุกของกล้วยทั้ง 3 ชนิด มีแทนนินเป็นส่วนผสม ซึ่งเป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ มีโครงสร้างซับซ้อน และมีคุณสมบัติเป็นอัลคาลอยด์รีเอเจนต์ สามารถตกตะกอนโปรตีนและเกลือของโลหะหนักได้ มีการแตกตัวในน้ำเสียให้อิออนไฮโดรเจนอิสระออกมาจำนวนมาก สามารถตกตะกอนโปรตีนและเกลือของโลหะหนักได้ โดยการจับตัวกับอิออนอิสระ ทำให้โมเลกุลมีขนาดใหญ่ขึ้นและเหนียวน้ำให้เกิดการ

ตกตะกอนลงสู่เบื้องล่าง น้ำด้านบนจึงมีลักษณะใสขึ้น ทำให้แสงแดดและแก๊สออกซิเจนสามารถถ่ายเทระหว่างพื้นน้ำและอากาศด้านบนได้ดีขึ้น ส่งผลให้การบำบัดน้ำตามธรรมชาติด้วยจุลินทรีย์ในน้ำสามารถเป็นไปตามปกติ [16] จึงช่วยบำบัดประสิทธิภาพของน้ำเสียให้ดีขึ้นได้ อีกทั้งยังไม่มีสารเคมีตกค้างหลังจากการตกตะกอน เหมือนการใช้สารส้มในการบำบัด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวว่า การนำเปลือกกล้วยน้ำว้ามาสกัดสารแทนนินที่มีคุณสมบัติเป็นสารสร้างตะกอนกับโปรตีนและแป้ง สามารถสร้างตะกอนกับโลหะหนักได้ดี และใช้แทนสารเคมีที่นิยมใช้กัน เช่น สารส้ม เฟอร์ริกคลอไรด์ เพอร์ริกซัลเฟต และปูนขาว เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้ทำให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะและความเป็นกรด-เบสในน้ำหลังผ่านการบำบัด [8]

สรุปผลการวิจัย

จากการทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้สารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เปลือกกล้วยน้ำว้า เปลือกกล้วยหอม และเปลือกกล้วยไข่ โดยพิจารณาจากดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าพีเอช (pH) และค่าของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) พบว่า เมื่อพิจารณาจากการใช้อุณหภูมิเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ ไม่สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิดได้ เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยสารสกัดจากเปลือกกล้วยสุกทั้ง 3 ชนิด มีค่าใกล้เคียงกัน แต่เมื่อพิจารณาจากค่า pH พบว่า สารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกทำให้น้ำเสียมีค่า pH 6.01 ที่ชั่วโมงที่ 24 รองลงมาคือ สารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุก สารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุก และสารส้ม ตามลำดับ แสดงว่าสารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุกทำให้น้ำเสียมีค่า pH ของน้ำมีค่าดีที่สุด แต่เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียโดยใช้ค่าของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด หรือ ค่า TDS พบว่าสารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุก สามารถบำบัดน้ำเสียได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้าสุก สารสกัดจากเปลือกกล้วยหอมสุก และสารส้ม ตามลำดับ ทั้งนี้ ค่า TDS หรือ Total Dissolved Solids หมายถึงปริมาณของของแข็งที่แขวนลอยหรือละลายอยู่ในน้ำรวมถึงไอออน แร่ธาตุเกลือหรือโลหะละลายในปริมาณที่กำหนดของน้ำแสดงในหน่วยของมิลลิกรัมต่อหน่วยปริมาตรของน้ำ (มิลลิกรัม / ลิตร) ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำได้ชัดเจนและเหมาะสมในการบำบัดคุณภาพน้ำเสียอย่างง่าย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สารสกัดจากเปลือกกล้วยไข่สุก สามารถบำบัดน้ำเสียได้ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] อุดม เขยแก้ว. (2557). มลพิษทางน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ; สำนักพิมพ์แสงดาว.
- [2] ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. (2538). เทคนิคทางเคมี. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ; ปรกาศพิริก.
- [3] คณะกรรมการจัดทำคู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย (สวสท.). (2540). คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย.
- [4] เกียรติศักดิ์ อุดมสินโรจน์. (2542). การบำบัดน้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ; มิตรนราการพิมพ์.
- [5] เบญจมาศ ศิลาอ้อย. (2545). กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ; สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [6] กุหลาบ สิทธิสวนจิก และ ขวัญชัย ศรีรักษา. (2556, พฤษภาคม-สิงหาคม). การศึกษาเปรียบเทียบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งกล้วย. ใน วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. หน้า 213-216. กรุงเทพฯ: สมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [7] สุปรียา ยืนยงสวัสดิ์ และ สุดใจ คงทอง. (2537). รายงานการวิจัยการศึกษาคุณสมบัติของสารสกัดโพลีแซ็กคาไรด์จากเปลือกกล้วยไข่ กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม. สงขลา: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [8] วิภา สุโรจนะเมธากุล และ ชิดชม ฮีรางะ. (2537). การสกัดแทนนินจากเปลือกกล้วย. ใน วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์. หน้า 578-586. กรุงเทพฯ: สมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- [9] พรรณพันธ์ แซ่ม. (2562). ผลของระยะเวลาการสุกและสภาวะการสกัดต่อปริมาณสารแทนนินของผงเปลือกกล้วยน้ำว้า. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [10] อ้อมบุญ ล้วนรัตน์. (2536). การสกัดและตรวจสอบสาระสำคัญจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [11] ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. (2538). เทคนิคทางเคมี. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ; ปรกาศพริก.
- [12] กীরติย์ ชินโรจน์วรกุล และคณะ. (2557). ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกกล้วยน้ำว้าเป็นสารสร้างตะกอนชีวภาพ. ใน วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม. หน้า 56-68. กรุงเทพฯ: กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- [13] เจียมจิต ขวัญแก้ว. (2550). คู่มือการปฏิบัติงานการเก็บตัวอย่างน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ; กรมชลประทาน.
- [14] ปุณณณณี สัมภวะผล. (2556). การสกัด องค์ประกอบ คุณสมบัติบางประการและการประยุกต์ใช้ของสารสกัดแทนนินจากวัสดุเศษเหลือของพืช. รายงานการวิจัย (สาขาเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [15] สมบุญ สหสิทธิวัฒน์. (2549, กรกฎาคม-กันยายน). น้ำใสร้ตะกอนด้วย PAC. ใน วารสารเทคโนโลยีวัสดุ. หน้า 70-72. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.
- [16] ฤทัยรัตน์ น้อยคนดี. (2551). สารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลังเพื่อการบำบัดคุณภาพน้ำเสีย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

**SWURES13-027 การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอย เพื่อหาวิธีการจัดการขยะ :
กรณีศึกษา บริเวณหอพักอาศัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์**

**THE STUDY OF QUANTITATIVE ESTIMATION AND COMPOSITION FOR GARBAGE
MANAGEMENT CASE STUDY RESIDENTIAL AT BURIRAM RAJABHAT UNIVERSITY**

สถิตรัตน์ รอดอารี¹ วันชัย คงพลปาน² สราวุธ ต่างประโคน³ และสุพรรณษา จิราภานุสรณ์⁴

Sathitrat rodarree¹ Wanchai khongphonpan² Sarawuttangprakhon³ and Suphansa Jirapanusorn⁴

^{1, 2, 3}สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

^{1, 2, 3}Environmental Science Faculty of Science Buriram Rajabhat University.

⁴กองช่างสุขาภิบาล เทศบาลเมืองบุรีรัมย์

⁴Sanitation Buriram Municipality

***Corresponding author, E-mail: sathitrat.ro@bru.ac.th**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบขยะมูลฝอย เพื่อหาวิธีการจัดการขยะ กรณีศึกษา บริเวณหอพักอาศัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยมีพื้นที่ศึกษาดังนี้ 1.หอพักนักศึกษาเขากระโดง 2.หอพัก นักศึกษาเขาอังคาร 3.หอพักอาจารย์อินทนิล 1 4.หอพักอาจารย์ และบุคลากรอินทนิล 2 5.หอพักอาจารย์ และ บุคลากรอินทนิล 3 6.หอพักนักศึกษาราชพฤกษ์ 1 7.หอพักนักศึกษาราชพฤกษ์ 2 รวมทั้งหมด 7 หอพัก ทำการศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบขยะมูลฝอยในช่วงปลายเดือนมีนาคม-ต้นเดือนเมษายน พ.ศ. 2561 เป็นระยะเวลา 7 วัน ต่อเนื่องกัน ซึ่งเก็บข้อมูลในช่วงเวลาตั้งแต่ 17.00-19.00 น. จากการศึกษาองค์ประกอบของ ขยะมูลฝอยทั้ง 7 หอพัก พบว่า ขยะอินทรีย์มีปริมาณ 70.71 เปอร์เซ็นต์ ขยะรีไซเคิล 3.51 เปอร์เซ็นต์ ขยะทั่วไป 25.72 เปอร์เซ็นต์ ขยะอันตราย 0.06 เปอร์เซ็นต์ ผู้วิจัยจึงมีแนวทางในการจัดการขยะที่พบมากที่สุด คือ ขยะอินทรีย์ โดยใช้วิธีการหมักขยะอินทรีย์ในถังหมักเพื่อปรับปรุงคุณภาพดินในพื้นที่ที่ทำการหมักโดยใช้เวลา ในการหมัก ประมาณ 1-3 เดือน เนื่องจากวิธีนี้ประหยัดพื้นที่และเหมาะสมกับพื้นที่หอพัก ผลการทดลองจากการ หมักขยะอินทรีย์ในถังหมักเพื่อปรับปรุงคุณภาพดิน พบว่า ธาตุอาหารหลัก ในดินที่ปรับปรุง คือ ซุดดินทดลอง มีค่า N 0.3100±0.12 เปอร์เซ็นต์, P 0.0084±0.00 เปอร์เซ็นต์ และ K 0.3632±0.14 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินที่ไม่ได้ทำ การปรับปรุง คือ ซุดดินควบคุม มีค่า N 0.084±0.18 เปอร์เซ็นต์, P 0.0030±0.00 เปอร์เซ็นต์ และ K 0.3490±0.17 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: ปริมาณ องค์ประกอบขยะมูลฝอย การจัดการขยะ

Abstract

This research was aimed to the study of quantitative estimation and composition for garbage management case study of residential at Buriram Rajabhat University. There were 7 dormitories study quantitative estimation and composition for garbage solids waste during March - April 2018 for a continuous

7 days period, which collected data from 17.00-19.00 hrs. In conclusion, the study of quantitative estimation and composition for garbage management 7 dormitories found that organic waste contains 70.71 percent recycle waste 3.51 percent General waste 25.72 percent Hazardous waste 0.06 percent. The researcher has guidelines on the management of waste, the most common is organic waste by using the method producing organic fertilizer fermenting organic waste in the compost to improve soil quality in the fermented area takes approximately 1-3 months to ferment because this method saves space. And suitable for the dormitory area The results of the fermentation of organic waste in the compost to improve soil quality showed that the main nutrients In the modified soil, the modified soil set was N 0.3100±0.12 percent, P 0.0084±0.00 percent and K 0.3632±0.14 percent. The untreated soil was the controlled soil set with N 0.084±0.18 percent, P 0.0030±0.00 percent and K 0.3490±0.17 percent.

Keyword: Quantitative, Composition for Garbage Management, Garbage Management

บทนำ

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ได้ขยายพื้นที่การให้บริการต่าง ๆ เช่น ดึง อาคาร และบริการด้านต่าง ๆ ที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจึงทำให้มีผู้เข้ามาใช้งานเพิ่มมากขึ้น มีจุดรองรับขยะมูลฝอยมากขึ้น ซึ่งในการทำวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เป็นตัวแทนชุมชนเพื่อศึกษาปัญหาขยะมูลฝอย เนื่องจากปัญหาขยะมูลฝอยเป็นเรื่องจำเป็นอย่างมาก ที่จะสามารถทำการวางแผนการจัดการที่ดีตั้งแต่ต้น ประกอบกับในปัจจุบันมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ประสบปัญหาเกี่ยวกับข้อมูล และการจัดการขยะที่ยังไม่เป็นระบบมากนัก โดยการจัดการจัดการขยะมูลฝอยเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานฝ่ายพัฒนาสถานที่และสิ่งแวดล้อมซึ่งต้องรับผิดชอบดูแลสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ด้วย โดยที่บุคลากรและนักศึกษาที่ทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ไม่ได้มีส่วนร่วมในการจัดการขยะเท่าที่ควร ดังนั้น จึงหวังว่าการวิจัยครั้งนี้จะได้มีส่วนในการหาวิธีการจัดการขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ต่อไป

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอย เพื่อหาวิธีการจัดการขยะ กรณีศึกษาบริเวณหอพักอาศัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยมีพื้นที่ศึกษาดังนี้ 1. หอพักนักศึกษาเขากระโดง 2. หอพักนักศึกษาเขาอังคาร 3. หอพักอาจารย์อินทนิล 1 4. หอพักอาจารย์ และบุคลากรอินทนิล 2 5. หอพักอาจารย์ และบุคลากรอินทนิล 3 6. หอพักนักศึกษาราชพฤกษ์ 1 7. หอพักนักศึกษาราชพฤกษ์ 2 รวมทั้งหมด 7 หอพัก ทำการศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบขยะมูลฝอยในช่วงปลายเดือนมีนาคม-ต้นเดือนเมษายน พ.ศ. 2561 เป็นระยะเวลา 7 วัน ต่อเนื่องกัน ซึ่งเก็บข้อมูลในช่วงเวลาตั้งแต่ 17.00-19.00 น.

จากการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยทั้ง 7 หอพัก พบว่า ขยะอินทรีย์มีปริมาณ 70.71 เปอร์เซ็นต์ ขยะรีไซเคิล 3.51 เปอร์เซ็นต์ ขยะทั่วไป 25.72 เปอร์เซ็นต์ ขยะอันตราย 0.06 เปอร์เซ็นต์ ผู้วิจัยจึงมีแนวทางในการจัดการขยะที่พบมากที่สุด คือ ขยะอินทรีย์ โดยใช้วิธีการหมักขยะอินทรีย์ในถังหมักเพื่อปรับปรุงคุณภาพดินในพื้นที่ที่ทำการหมักใช้เวลาในการหมัก ประมาณ 1-3 เดือน เนื่องจากวิธีนี้ประหยัดพื้นที่ และเหมาะสมกับพื้นที่หอพัก ผลการทดลองจากการหมักขยะอินทรีย์ในถังหมักเพื่อปรับปรุงคุณภาพดิน พบว่า ธาตุอาหารหลักไนโตรเจน ที่ปรับปรุง คือ ชุดดินทดลอง มีธาตุอาหารหลัก N 0.3100±0.12 เปอร์เซ็นต์, P 0.0084±0.00 เปอร์เซ็นต์ และ K 0.3632±0.14 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินที่ไม่ได้ทำการปรับปรุง คือ ชุดดินควบคุมธาตุอาหารหลัก N 0.084±0.18 เปอร์เซ็นต์, P 0.0030±0.00 เปอร์เซ็นต์ และ K 0.3490±0.17 เปอร์เซ็นต์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่มีอยู่ในปัจจุบันภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
2. เพื่อหาวิธีการจัดขยะมูลฝอยซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ สามารถนำไปประกอบการพิจารณาในการจัดขยะมูลฝอยของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกตามทฤษฎี ของทาโร ยามาเน (Taro Yamane) [1]

1. ประชากร ได้แก่ อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา ที่พักอาศัยบริเวณหอพักในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีอยู่ทั้งหมด 7 หอพัก ได้แก่ หอพักเขากระโดง หอพักเขาอังคาร หอพักอินทนิล 1 หอพักอินทนิล 2 หอพักอินทนิล 3 หอพักราชพฤกษ์ 1 หอพักราชพฤกษ์ 2 (ตามตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ประชากรที่พักอาศัยอาศัยภายในหอพักมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ชื่อหอพัก	กลุ่มผู้พักอาศัย (คน)			
	จำนวน	นักศึกษา	อาจารย์	บุคลากร
หอพักเขากระโดง	84	-	✓	✓
หอพักเขาอังคาร	86	✓	-	-
หอพักอินทนิล 1	68	-	✓	-
หอพักอินทนิล 2	210	-	✓	✓
หอพักอินทนิล 3	81	-	✓	✓
หอพักราชพฤกษ์ 1	356	✓	-	-
หอพักราชพฤกษ์ 2	228	✓	-	-

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ขยะที่อยู่ตามถังขยะแต่ละหอพักภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งมีทั้งหมด 8 จุด (ตามตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 กลุ่มตัวอย่างจุดวางถังขยะแต่ละหอพักภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ชื่อหอพัก	จำนวนถังขยะ (จุด)
หอพักเขากระโดง	1
หอพักเขาอังคาร	1
หอพักอินทนิล 1	1
หอพักอินทนิล 2	1
หอพักอินทนิล 3	1
หอพักราชพฤกษ์ 1	2
หอพักราชพฤกษ์ 2	1
รวม	8

เครื่องมือในการวิจัย

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการลงพื้นที่ และสำรวจคัดแยกขยะ
2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมัก
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลัก N, P และ K นำตัวอย่างดินที่ได้จากการวิจัย 2 ตัวอย่าง

คือ

3.1. ดินที่มีการปรับปรุงด้วยการหมักจากถังหมักเศษอาหารเป็น ชุดดินทดลอง

3.2. ตัวอย่างดินในพื้นที่ ที่ไม่มีการหมักด้วยถังหมักเศษอาหารเป็น ชุดดินควบคุม

และทำการวิเคราะห์ทดสอบตัวอย่าง 3 ซ้ำ โดยวิเคราะห์คุณภาพของดิน [2] หรือ ธาตุอาหารหลัก คือ

N (Total N) ด้วยวิธี Kjeldahl Method

P (Total P) ด้วยวิธี Colorimetric Method

K (Total K) ด้วยวิธี Atomic Absorption Spectrophotometer

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สำรวจพื้นที่ข้อมูลประชากรหอพัก เพื่อขอทราบข้อมูลจำนวนผู้ที่พักอาศัยภายในแต่ละเขตพื้นที่หอพัก
2. ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับอาคารสถานที่เพื่อความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนาม และประสานงานกับรถเทศบาลที่เข้ามาเก็บขยะมูลฝอย โดยให้เก็บขยะมูลฝอยเฉพาะที่อยู่ในถุงขยะสีดำ ซึ่งทำการมัดถุงไว้ตามจุดวางถังขยะ หรือ จุดเก็บขยะแต่ละหอพัก ภายในหอพัก

3. ทำการลงพื้นที่เก็บข้อมูลปริมาณ และองค์ประกอบขยะ เป็นระยะเวลา 7 วัน ทั้งวันทำการปกติ และวันหยุดราชการ [3] โดยก่อนเก็บตัวอย่างขยะก่อน 1 วันนั้นจะทำการจัดการขยะออกจากถังขยะออกทั้งหมดก่อน ซึ่งในวันแรกนั้นจะยังไม่ทำการศึกษาปริมาณขยะ ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจะใช้ถุงขยะสีดำซึ่งจะทำให้เกิดความง่ายความสะดวก และแม่นยำในการเก็บข้อมูลของผู้วิจัย วันต่อมาจะทำการเก็บข้อมูลโดยครั้งนี้จะเป็นการเก็บข้อมูลจริง ซึ่งจะทำการคัดแยกขยะออกเป็น 4 ประเภท คือ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตราย ซึ่งจะแยกขยะออกจากถังขยะ โดยทำการชั่งน้ำหนักแต่ละประเภทว่าเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดในแต่ละวัน เมื่อชั่งน้ำหนักขยะทั้งหมดทุกประเภทเสร็จแล้วจะเทขยะที่ทำการชั่งนั้นใส่ถุงขยะสีดำเพื่อให้รถขยะเทศบาลเมืองบุรีรัมย์เข้ามาเก็บขยะตามที่ได้แจ้งไว้ และทำการจดบันทึกข้อมูลของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะตามแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการเก็บขยะของกรมควบคุมมลพิษ ดังแสดงในตารางที่ 3 และนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ และคำนวณร้อยละขององค์ประกอบขยะมูลฝอยแต่ละประเภท

คำนวณร้อยละขององค์ประกอบขยะมูลฝอยแต่ละประเภท [4]

$$\text{อัตราการก่อขยะ/คนวัน} = \frac{\text{ปริมาณขยะที่ทิ้งในแต่ละวัน (กก./วัน)}}{\text{ประชากร (คน)}}$$

ตารางที่ 3 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการเก็บขยะ

วันที่เก็บข้อมูล	น้ำหนักขยะมูลฝอย (กก)				
	ขยะอินทรีย์	ขยะรีไซเคิล	ขยะทั่วไป	ขยะอันตราย	น้ำหนักรวม
วันที่.....					
วันที่.....					
วันที่.....					
วันที่.....					
วันที่.....					
วันที่.....					
วันที่.....					
รวมทั้ง 7 วัน					

แหล่งที่มา :กรมควบคุมมลพิษ, (2560) [5]

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาปริมาณขยะบริเวณหอพักภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด 7 หอพัก ได้แก่ หอเขากระโดง หอเขาอังคาร หออินทนิล 1 หออินทนิล 2 หออินทนิล 3 หอราชพฤกษ์ 1 หอราชพฤกษ์ 2 โดยเก็บข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยในช่วงปลายเดือนมีนาคม-ต้นเดือนเมษายน พ.ศ. 2561 รวมทั้งหมด 7 วัน ต่อเนื่องกัน ซึ่งเก็บข้อมูลในช่วงเวลาตั้งแต่ 17.00-19.00 น. พบว่า ขยะอินทรีย์มีปริมาณการเกิดขึ้นมากที่สุดร้อยละ 70.71 ของปริมาณขยะทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณขยะของหอพักภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ชื่อหอพัก	จำนวนผู้พักอาศัย (คน)	ปริมาณขยะ (กิโลกรัม)				น้ำหนักรวม
		ขยะอินทรีย์	ขยะรีไซเคิล	ขยะทั่วไป	ขยะอันตราย	
หอพักเขากระโดง	84	5.1	1.5	3.8	-	10.4
หอเขาอังคาร	86	16.6	1.1	8.6	-	26.3
หอพักอินทนิล 1	68	112.9	8.9	36.4	-	158.2
หอพักอินทนิล 2	210	215.8	10.6	52.2	0.3	278.9
หอพักอินทนิล 3	81	166.3	7.5	100.7	0.5	275
หอพักราชพฤกษ์ 1	356	347.4	18.0	127.2	-	492.6
หอพักราชพฤกษ์ 2	228	232.2	6.8	69.9	0.2	309.1
รวม	1,113	1,096.3	54.4	398.8	1.0	1,550.5
คิดเป็นร้อยละ		70.71	3.51	25.72	0.06	100

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาแนวทางการจัดการขยะมูลฝอย จึงเกิดแนวทางในการจัดการปัญหาขยะบริเวณหอพัก ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ดังนี้ คือ 1.ขยะอินทรีย์ ที่พบมากในหอพักภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ผู้วิจัยมีแนวทางการจัดการขยะโดยวิธีการนำขยะอินทรีย์ มาหมักในถังหมักเศษอาหาร [6] เพื่อปรับปรุงคุณภาพดินให้มีธาตุอาหารหลักเพิ่มมากขึ้น โดยดินที่มีการปรับปรุงโดยใช้ถังหมักเศษอาหารเป็นชุดดินทดลอง และเปรียบเทียบกับคุณภาพดินเดิมที่ยังไม่ปรับปรุงเป็นชุดดินควบคุม ผลการศึกษา ค่าธาตุอาหารหลัก N, P, K ของชุดดินทดลอง และชุดดินควบคุม แสดงในตารางที่ 5 พบว่า 1. วิธีการทำถังหมักจากขยะอินทรีย์ สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารหลัก คือ N ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งวิธีการทำถังหมักเศษอาหาร ยังประหยัดพื้นที่และเหมาะสมกับพื้นที่หอพักของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 2.ขยะรีไซเคิล ผู้วิจัยได้ทำการคัดแยกให้กับทางแม่บ้านผู้ดูแลหอพัก จากเดิมจะมีแม่บ้านประจำแต่ละหอพักนำขยะรีไซเคิลที่เกิดขึ้นไปขายเพื่อสร้างรายได้ของตนเอง 3.ขยะทั่วไป โดยปกติจะมีรถขนขยะจากเทศบาลเมืองบุรีรัมย์ นำขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นไปกำจัดยังบ่อกำจัดของเทศบาลเมืองบุรีรัมย์ และ 4.ขยะอันตราย ทางมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์จะมีจุดทิ้งขยะอันตรายแต่ละหอพัก

ตารางที่ 5 แสดงธาตุอาหารหลักในดิน

ธาตุอาหารหลัก	ชุดดินทดลอง (เปอร์เซ็นต์)	ชุดดินควบคุม (เปอร์เซ็นต์)
N	0.3100±0.12	0.0840±0.18
P	0.0084±0.00	0.0030±0.00
K	0.3632±0.14	0.3490±0.17

สรุปผลการวิจัย

จากการเก็บตัวอย่างปริมาณขยะมูลฝอยบริเวณหอพักอาศัยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด 7 หอพัก ได้แก่ หอเขากระโดง หอเขาอังคาร หออินทนิล 1 หออินทนิล 2 หออินทนิล 3 หอราชพฤกษ์ 1 หอราชพฤกษ์ 2 โดยเก็บข้อมูลประเภทของขยะมูลฝอย และองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ในช่วงปลายเดือน มีนาคม-ต้นเดือนเมษายน พ.ศ. 2561 รวมทั้งหมด 7 วัน ต่อเนื่องกัน ซึ่งเก็บข้อมูลในช่วงเวลาตั้งแต่ 17.00-19.00 น. พบว่า ขยะอินทรีย์มีปริมาณการเกิดขึ้นมากที่สุด และผู้วิจัยได้หาวิธีการจัดการขยะอินทรีย์ที่มีปริมาณมากโดยเลือกวิธีการทำถังหมักเศษอาหาร และทางผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าธาตุอาหารหลัก N, P, K [7] จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักในชุดดินทดลอง มีค่า N 0.3100±0.12 เปอร์เซ็นต์, P 0.0084±0.00 เปอร์เซ็นต์ และ K 0.3632±0.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และชุดดินควบคุม ค่า N 0.0840±0.18 เปอร์เซ็นต์, P 0.0030±0.00 เปอร์เซ็นต์ และ K 0.3490±0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธีการทำถังหมักจากขยะอินทรีย์ สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารหลักในดินชุดทดลอง คือ N ได้เป็นอย่างดี และจากการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักในชุดดินทดลอง การปรับปรุงคุณภาพดินยังไม่สามารถเพิ่มธาตุอาหารหลัก P และ K ให้กับชุดดินทดลองได้ ผู้วิจัยได้เสนอแผนงานวิจัยที่สามารถเพิ่มธาตุอาหารหลัก P และ K ได้ โดยใช้กระบวนการทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหารร่วมกับเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจะสามารถเพิ่มธาตุอาหารหลัก คือ P และการใช้ปุ๋ยหมักเศษอาหารร่วมกับไบโอมจอร์จะสามารถเพิ่มธาตุอาหารหลักของ K ได้เป็นอย่างดี [8] [9]

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ทุนอุดหนุนงานวิจัย จรรยาวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ และสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ ห้องปฏิบัติการ และสารเคมี ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการทำวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจและสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] Yamane, T. (1967). *Statistics: An Introductory Analysis*. Singapore: Harper International Edition.
- [2] สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547). *คู่มือวิเคราะห์ตัวอย่าง ดิน ปุ๋ย พีช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.
- [3] ธเรศ ศรีสถิต. (2553). *วิศวกรรมการจัดการมูลฝอยชุมชน*. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. คณะวิศวกรรมศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] วินัย มีแสง. (2559). แนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลสามพร้าว อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี. *วารสารสมาคมนักวิจัย*. 21(3): 211-220.
- [5] กรมควบคุมมลพิษ. (2560). *แบบบันทึกปริมาณขยะมูลฝอยในอาคาร*. กรมควบคุมมลพิษ.
- [6] กรมส่งเสริมคุณภาพและสิ่งแวดล้อม. (2561). *ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- [7] กรมพัฒนาที่ดิน. (2553). *คู่มือการปฏิบัติงานกระบวนการวิเคราะห์พีช ปุ๋ย และสิ่งปรับปรุงดิน*. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.
- [8] ธนวัต ศรีธาวิรัตน์. (2547). *การศึกษากระบวนการทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหารร่วมกับเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร*. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- [9] สุธีรา สุนทรารักษ์. (2553). *การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยหมักเศษอาหารร่วมกับไบโຈามจุรีในการปลูกข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6*. สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

SWURES13-028 การเปรียบเทียบตัวแบบ MQR, ตัวแบบ ARIMA และตัวแบบผสม MQR-ARIMA ในการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย

**A COMPARATIVE STUDY ON MQR, ARIMA AND MQR-ARIMA HYBRID MODELS
IN FORECASTING INDUSTRIAL ELECTRICITY CONSUMPTION OF THAILAND**

นิชา แก้วหาวงษ์*

*Nicha Kaewhawong**

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology, Thammasat University.

**Corresponding author, E-mail: nicha@tu.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลา 3 ตัวแบบคือตัวแบบ MQR, ตัวแบบ ARIMA และตัวแบบผสม MQR-ARIMA ในการศึกษาใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562 โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (MAPE) และค่า R-Squared จากการศึกษพบว่าตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย คือตัวแบบผสม MQR-ARIMA โดยตัวแบบที่ได้มีค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 2.0528% และมีค่า R-Squared มากที่สุดเท่ากับ 97.9361% ค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2562 พ.ศ. 2563 และ พ.ศ. 2564 มีจำนวน 88,883.92294 กิกะวัตต์ 90,095.32843 กิกะวัตต์ และ 90,894.38438 กิกะวัตต์ ตามลำดับ โดยปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยที่พยากรณ์ได้มีจำนวนเพิ่มขึ้นมากกว่า 90,000 กิกะวัตต์ ภายใน 3 ปี

คำสำคัญ: ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรม ตัวแบบ MQR ตัวแบบ ARIMA ตัวแบบผสม MQR-ARIMA

Abstract

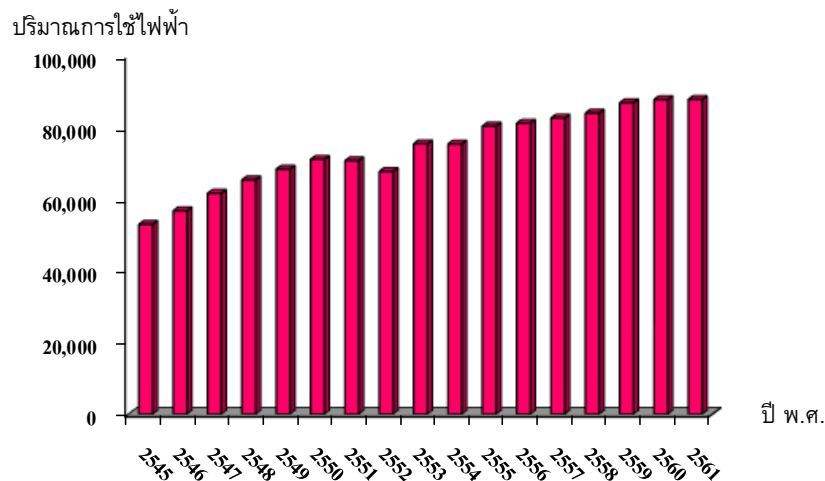
The objective of this research is to study and compare three models of forecasting time series, namely MQR, ARIMA and MQR-ARIMA hybrid models. In this study, we use the monthly time series data of industrial electricity consumption of Thailand. The data used was monthly time series from January 2002 to August 2019. The Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and R-Squared are used as the comparative criteria. It was found that the MQR-ARIMA hybrid model is the most suitable model for forecasting the monthly time series data of industrial electricity consumption of Thailand. The MQR-ARIMA hybrid model had the lowest MAPE of 2.0528% with the highest R-Squared of 97.9361%. Predicted industrial electricity consumption of Thailand in 2019, 2020 and 2021 are 88,883.92294, 90,095.32843 and 90,894.38438

gigawatt, respectively. The industrial electricity consumption of Thailand is predicted to increase more than 90,000 gigawatt within three years.

Keyword: Industrial electricity consumption, MQR model, ARIMA model, MQR-ARIMA hybrid model

บทนำ

ปัจจุบันไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตประจำวัน โดยพลังงานไฟฟ้ามีประโยชน์อย่างมหาศาลในการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านคมนาคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านอุตสาหกรรม ด้านเกษตรกรรม และด้านบริการ เนื่องจากการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร และการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ ทำให้มีการใช้ไฟฟ้าในด้านต่างๆเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี พ.ศ.2561 มีโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลสถิติของศูนย์ข้อมูลธุรกิจอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าประเทศไทยมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมสะสม ณ สิ้นเดือนธันวาคม 2561 มากถึง 143,560 โรงงาน [1] ทำให้ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นโดยกระทรวงพลังงานได้จำแนกการใช้พลังงานไฟฟ้าในกิจการประเภทต่างๆดังนี้ 1) ประเภทอุตสาหกรรมมีการใช้ไฟฟ้ามากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 46.76 2) ประเภทที่อยู่อาศัยคิดเป็นร้อยละ 24.07 3) ประเภทธุรกิจการค้าและบริการขนาดเล็กคิดเป็นร้อยละ 24.90 4) ประเภทเกษตรกรรมคิดเป็นร้อยละ 0.20 และ 6) ประเภทอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 4.07 ในช่วงระยะเวลา 17 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2545 ถึง พ.ศ.2561 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี แสดงดังภาพที่ 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี พ.ศ.2561 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยมีมากถึง 87,829 กิกะวัตต์ ซึ่งเพิ่มมากขึ้นจากปี พ.ศ.2545 ซึ่งมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพียง 52,965 กิกะวัตต์ โดยปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมมีอัตราการเติบโตของการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.87 ต่อปี [2]



ภาพที่ 1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2545 ถึง พ.ศ.2561 [1]

การคาดการณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยจึงเป็นเรื่องสำคัญ หากนำเทคนิคการพยากรณ์อนุกรมเวลามาช่วยพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมได้ก็จะทำให้ทราบแนวโน้มในอนาคต และทราบว่าช่วงเวลาใดมีการใช้ไฟฟ้ามากหรือน้อย เพื่อใช้เป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการผลิตหรือจัดหาไฟฟ้าให้เพียงพอ เพื่อตอบสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ของประเทศ เทคนิคการพยากรณ์อนุกรมเวลาเป็นวิธีที่อาศัยความสัมพันธ์ในตัวเองของข้อมูลในอดีตมาหารูปแบบ

เพื่อใช้พยากรณ์ค่าในอนาคต วิธีพยากรณ์แต่ละวิธีมีขั้นตอนที่แตกต่างกัน เช่น ตัวแบบ การถดถอยในตัวเอง ร่วมกับตัวแบบการเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Autoregressive Integrated Moving Average : ARIMA) เป็นตัวแบบพยากรณ์อนุกรมเวลาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายตั้งแต่ปีค.ศ.1976 ถึงปัจจุบันซึ่งมีความแม่นยำมากในการพยากรณ์ทั้งในระยะสั้นและระยะปานกลาง โดยตัวแบบ ARIMA สามารถพยากรณ์อนุกรมเวลาในส่วนที่เป็นเชิงเส้นได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น [3] ในปี ค.ศ.2003 Zhang ได้นำเสนอตัวแบบ Hybrid โดยใช้แนวคิดที่ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาชุดหนึ่งจะมีทั้งส่วนประกอบที่เป็นเชิงเส้นและส่วนประกอบที่เป็นเชิงเส้นรวมกันอยู่ ดังนั้นควรทำการพยากรณ์ด้วยตัวแบบที่ไม่เป็นเชิงเส้นและตัวแบบที่เป็นเชิงเส้นแยกกัน และนำค่าพยากรณ์ที่ได้ของทั้งสองส่วนประกอบมารวมกันจะทำให้มีความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์น้อยกว่าการใช้ตัวแบบเพียงตัวแบบเดียว [4] ในปี ค.ศ.2012 Amir และคณะได้ใช้ตัวแบบ Multiple Polynomial Regression (MPR) มี 2 ตัวแบบ คือ 1) Multiple Quadratic Regression (MQR) และ 2) Multiple Cubic Regression (MCR) ในการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการผลิตกระเบื้องปูพื้นในประเทศอิหร่านพบว่าตัวแบบ MQR ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับค่า (Adjusted R-Squared) สูงถึง 98.30% นอกจากนี้ได้ใช้ตัวแบบ Hybrid ซึ่งเป็นตัวแบบผสมระหว่างตัวแบบ MQR กับตัวแบบ ARIMA(2,0,2) ในการพยากรณ์อีกด้วย ผลการศึกษาพบว่าตัวแบบ Hybrid ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error : MSE) ต่ำที่สุด และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับค่า (Adjusted R-Squared) มากที่สุดเท่ากับ 98.90% [5]

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาวิธีการพยากรณ์ 3 ตัวแบบคือ 1) ตัวแบบ MQR 2) ตัวแบบ ARIMA และ 3) ตัวแบบผสม MQR-ARIMA การที่ผู้วิจัยสนใจนำตัวแบบ 3 ตัวแบบนี้มาเปรียบเทียบกันเป็นเพราะว่าตัวแบบ MQR เป็นตัวแบบการถดถอยพหุคูณโพลีโนเมียลอันดับที่ 2 ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างตัวแปรตาม 1 ตัว และตัวแปรอิสระที่มีมากกว่า 1 ตัว ตัวแบบ ARIMA เป็นวิธีพยากรณ์อนุกรมเวลาที่กำหนดตัวแบบโดยพิจารณาจากฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองและฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อยของข้อมูลที่ Stationary โดยตัวแบบ ARIMA สามารถพยากรณ์อนุกรมเวลาในส่วนที่เป็นเชิงเส้นได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ส่วนตัวแบบผสม (Hybrid model) เป็นตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีแนวคิดที่ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาชุดหนึ่งจะมีทั้งส่วนประกอบที่เป็นเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้นรวมกัน ซึ่งตัวแบบผสมจะให้ความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าการใช้ตัวแบบเพียงตัวแบบเดียว โดยในงานวิจัยนี้จะทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการพยากรณ์และคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่ให้ความถูกต้องแม่นยำสูงสุด และใช้ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย โดยผลที่ได้จากการพยากรณ์มีประโยชน์คือทำให้ทราบแนวโน้มปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยในอนาคตและสามารถนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางให้กระทรวงพลังงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิตไฟฟ้าและการก่อสร้างระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับการเจริญเติบโตและการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลา 3 ตัวแบบคือตัวแบบ MQR, ตัวแบบ ARIMA และตัวแบบผสม MQR-ARIMA
2. เพื่อคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดไปใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2564

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ.2562 จำนวน 212 เดือน เก็บรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ของกระทรวงพลังงาน [2] โดยมีตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

1.1 ตัวแปรตาม (Y_t) คือ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย ณ เดือนที่ t มีหน่วยเป็นกิกะวัตต์

1.2 ตัวแปรอิสระ (X) ในงานวิจัยนี้มีจำนวน 2 ตัวแปร คือ

$X_{1,t}$ แทน เวลา (time) เดือนที่ t , $t = 1, 2, \dots, n$

$X_{2,t}$ แทน ดัชนีฤดูกาลของปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย

2. วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแบบ MPR (Multiple Polynomial Regression Model)

ตัวแบบ MPR เป็นตัวแบบที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างตัวแปรตาม 1 ตัว และตัวแปรอิสระที่มีมากกว่า 1 ตัว โดยตัวแปรอิสระแต่ละตัวจะมีกำลังตั้งแต่อันดับที่ 1 ถึง อันดับที่ p ในงานวิจัยนี้ใช้ตัวแบบการถดถอยพหุคูณโพลิโนเมียลอันดับที่ 2 หรือเรียกว่าตัวแบบ Multiple Quadratic Regression (MQR) ซึ่งมีสมการดังนี้

$$Y_t = \beta_0 + \beta_{1,1}X_{1,t} + \beta_{1,2}X_{1,t}^2 + \beta_{2,1}X_{2,t} + \beta_{2,2}X_{2,t}^2 + \dots + \beta_{k,1}X_{k,t} + \beta_{k,2}X_{k,t}^2 + \varepsilon_t \quad (1)$$

โดยที่ Y_t คือ ตัวแปรตาม ณ เวลาที่ t

$X_{1,t}, X_{2,t}, \dots, X_{k,t}$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 1, 2, ..., k ณ เวลาที่ t

β_0 คือ พารามิเตอร์แสดงตัวคงที่ของการถดถอย

$\beta_{1,1}, \beta_{1,2}, \dots, \beta_{k,2}$ คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การถดถอย

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม ณ เวลาที่ t , $\varepsilon_t \sim \text{Nid}(\mu_\varepsilon = 0, \sigma_\varepsilon^2)$

2.2 ตัวแบบ ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average Model)

ตัวแบบ ARIMA ได้พัฒนาขึ้นโดย Box และ Jenkins ในปี ค.ศ.1976 เป็นวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่กำหนดตัวแบบโดยพิจารณาจากลักษณะของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function : ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย (Partial Autocorrelation Function : PACF) [3] ซึ่งตัวแบบ ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_s มีสมการดังนี้

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)(1 - \Phi_1 B^s - \Phi_2 B^{2s} - \dots - \Phi_p B^{ps})(1 - B)^d (1 - B^s)^D Y_t \\ = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)(1 - \Theta_1 B^s - \Theta_2 B^{2s} - \dots - \Theta_Q B^{qs}) \varepsilon_t \quad (2)$$

โดยที่ Y_t คือ ข้อมูล ณ เวลาที่ t

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม ณ เวลาที่ t , $\varepsilon_t \sim \text{Nid}(\mu_\varepsilon = 0, \sigma_\varepsilon^2)$

B คือ ตัวดำเนินการย้อนหลังเวลา (Backshift Operator)

$\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาล
อันดับที่ 1, 2, ..., p

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาล
อันดับที่ 1, 2, ..., q

$\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_p$	คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การถดถอยในตัวเองแบบมีฤดูกาล อันดับที่ 1, 2, ..., P
$\Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_Q$	คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาล อันดับที่ 1, 2, ..., Q
p, P	คือ อันดับของกระบวนการถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาล และแบบมีฤดูกาล ตามลำดับ
d, D	คือ อันดับของการหาผลต่างแบบไม่มีฤดูกาล และแบบมีฤดูกาล ตามลำดับ
q, Q	คือ อันดับของกระบวนการเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาล และแบบมีฤดูกาล ตามลำดับ

2.3 ตัวแบบผสม (Hybrid Model)

ตัวแบบผสมเป็นแบบพยากรณ์อนุกรมเวลาที่นำเสนอโดย Zhang ในปี ค.ศ.2003 โดยมีข้อสมมติว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาจะมีทั้งส่วนประกอบที่เป็นเชิงเส้น แทนด้วย L_t และส่วนประกอบที่ไม่เป็นเชิงเส้น แทนด้วย N_t [4] โดยมีสมการตัวแบบดังนี้

$$Y_t = N_t + L_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

โดยที่	Y_t	คือ ข้อมูล ณ เวลาที่ t
	N_t	คือ ส่วนประกอบที่เป็นตัวแบบไม่เป็นเชิงเส้น ณ เวลาที่ t
	L_t	คือ ส่วนประกอบที่เป็นตัวแบบเชิงเส้น ณ เวลาที่ t
	ε_t	คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม ณ เวลาที่ t, $\varepsilon_t \sim \text{Nid}(\mu_\varepsilon = 0, \sigma_\varepsilon^2)$

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำตัวแบบ MQR และตัวแบบ ARIMA มาผสมกันเป็นตัวแบบผสม MQR-ARIMA กล่าวคือขั้นตอนแรกจะพยากรณ์อนุกรมเวลาในส่วนที่ไม่เป็นเชิงเส้นก่อนโดยใช้ตัวแบบ MQR ส่วนขั้นตอนที่สองจะนำอนุกรมเวลาของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากตัวแบบ MQR ไปหาตัวแบบ ARIMA ที่เหมาะสมซึ่งเป็นการพยากรณ์ในส่วนที่เป็นเชิงเส้น และขั้นตอนที่สามจะนำส่วนประกอบที่พยากรณ์โดยใช้ตัวแบบ MQR และตัวแบบ ARIMA มารวมกันเป็นค่าพยากรณ์ด้วยตัวแบบผสม MQR-ARIMA

2.4 ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

(Mean Absolute Percentage Error : MAPE)

การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของวิธีพยากรณ์อนุกรมเวลาจะใช้ค่า MAPE โดยตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดที่จะถูกนำไปใช้ในการพยากรณ์จะต้องมีค่า MAPE ต่ำที่สุด โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$MAPE(\%) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \times 100 \quad (4)$$

โดยที่ Y_t คือ ข้อมูล ณ เวลาที่ t, \hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลาที่ t และ n คือ จำนวนข้อมูลตัวอย่าง

2.5 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination)

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจแทนด้วย R-Squared เป็นค่าสถิติที่ใช้วัดประสิทธิภาพของสมการพยากรณ์ โดยค่า R-Squared มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 และไม่มีหน่วย นิยมวัดในรูปเปอร์เซ็นต์ ถ้า R-Squared มีค่าเข้าใกล้ 100% แสดงว่าสมการพยากรณ์ที่ได้มีประสิทธิภาพสูง ถ้า R-Squared มีค่าเข้าใกล้ 0% แสดงว่าสมการพยากรณ์ที่ได้มีประสิทธิภาพต่ำ โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$R\text{-Squared} (\%) = \left(1 - \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} \right) \times 100 \quad (5)$$

โดยที่ Y_t คือ ข้อมูล ณ เวลาที่ t , \hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลาที่ t และ n คือ จำนวนข้อมูลตัวอย่าง

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ช่วงเวลาคือ ช่วงเวลาที่ 1 ใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 จำนวน 204 เดือน เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมในแต่ละตัวแบบพยากรณ์ และช่วงเวลาที่ 2 ใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2562 จำนวน 8 เดือน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าพยากรณ์ล่วงหน้าที่ได้และเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดเมื่อวัดด้วยค่า MAPE โดยขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยตัวแบบ 3 ตัวแบบมีดังนี้

3.1 การพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยตัวแบบ MQR มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 กำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

ตัวแปรตาม (Y) คือ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ (X) มี จำนวน 2 ตัวแปร คือ

X_1 แทน เวลา (time) เดือนที่ t , $t = 1, 2, \dots, n$

X_2 แทน ดัชนีฤดูกาลของปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย

3.1.2 กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระโดยการเขียนกราฟแผนภาพการกระจายระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระแต่ละตัว รวมทั้งพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Squared : R^2) ระหว่างสองตัวแปร โดยจะเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุด

3.1.3 สร้างสมการถดถอยด้วยตัวแบบที่กำหนดในข้อ 3.1.2 โดยประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และทดสอบพารามิเตอร์แต่ละตัวว่าอยู่ในสมการตัวแบบหรือไม่

3.1.4 คำนวณค่าพยากรณ์และความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ของสมการถดถอยที่ได้จากข้อ 3.1.3

3.1.5 ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยการวิเคราะห์ส่วนเหลือ (Residual Analysis)

3.1.6 คำนวณค่า R-Squared และค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยค่า MAPE

3.2 การพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยตัวแบบ ARIMA มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 นำข้อมูลอนุกรมเวลา Y_t มาเขียนกราฟเทียบกับเวลา เพื่อตรวจสอบว่ามีคุณสมบัติ Stationary หรือไม่ กล่าวคือ อนุกรมเวลาต้องมีค่าเฉลี่ยคงที่ และมีความแปรปรวนคงที่ ถ้าข้อมูลมีคุณสมบัติเป็น Nonstationary จะต้องทำการแปลงข้อมูลให้มีคุณสมบัติ Stationary ก่อน โดยการแปลงด้วย Natural Logarithms ให้กับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความแปรปรวนไม่คงที่ และหาผลต่างอันดับที่ d แบบไม่มีฤดูกาล (Nonseasonal Difference) ให้กับข้อมูลที่มีแนวโน้ม และในกรณีที่ข้อมูลอนุกรมเวลามีฤดูกาลจะต้องหาผลต่างอันดับที่ D แบบมีฤดูกาล (Seasonal Difference) เพื่อทำให้อนุกรมเวลามีค่าเฉลี่ยคงที่

3.2.2 เมื่อข้อมูลที่มีคุณสมบัติ Stationary แล้วให้เขียนกราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) และค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย (PACF) เพื่อกำหนดอันดับของ p , P , q และ Q

3.2.3 นำอันดับของ p , P , q , Q และ d , D ถ้ามีการหาผลต่างที่ได้จากข้อ 3.2.1 และ 3.2.2 มาสร้างตัวแบบที่เป็นไปได้ ซึ่งแทนด้วย ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) โดยตัวแบบที่เป็นไปได้จะมีมากกว่า 1 ตัวแบบ

3.2.4 นำตัวแบบที่เป็นไปได้แต่ละตัวแบบมาหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ในตัวแบบด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และทดสอบพารามิเตอร์แต่ละตัวว่าอยู่ในสมการตัวแบบหรือไม่

3.2.5 คำนวณค่าพยากรณ์และความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยตัวแบบที่ได้จากข้อ 3.2.4

3.2.6 ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยการวิเคราะห์ส่วนเหลือ (Residual Analysis)

3.2.7 เลือกตัวแบบ ARIMA ที่เหมาะสมมากที่สุด และมีค่า MAPE ต่ำที่สุดไปใช้ในการพยากรณ์

3.3 การพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยตัวแบบผสม MQR-ARIMA มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ใช้ตัวแบบที่ไม่เป็นเชิงเส้นวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา Y_t เพื่อประมาณส่วนประกอบที่ไม่เป็นเชิงเส้น แทนด้วย \hat{N}_t ในการศึกษาครั้งนี้จะคำนวณค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยด้วยตัวแบบ MQR

3.3.2 หาส่วนเหลือจากตัวแบบที่ไม่เป็นเชิงเส้น กล่าวคือ คำนวณค่า $\hat{\epsilon}_t = Y_t - \hat{N}_t$ หรือแทนด้วย $e_t = Y_t - \hat{N}_t$ ทุกช่วงเวลา t โดยที่ \hat{N}_t คือ ค่าพยากรณ์ด้วยตัวแบบ MQR

3.3.3 ใช้ตัวแบบที่เป็นเชิงเส้น ในที่นี้ คือ ตัวแบบ ARIMA พยากรณ์ค่าส่วนเหลือ (e_t) ที่ได้ในข้อ 3.3.2 ในขั้นตอนนี้จะเป็นการประมาณค่าส่วนประกอบที่เป็นเชิงเส้น โดยค่าพยากรณ์ของค่าส่วนเหลือ (e_t) แทนด้วย \hat{L}_t

3.3.4 คำนวณค่าพยากรณ์ของอนุกรมเวลา Y_t โดยรวมค่าประมาณของส่วนประกอบทั้ง 2 ส่วนที่ได้จากข้อ 3.3.2 และข้อ 3.3.3 กล่าวคือ หา $\hat{Y}_t = \hat{N}_t + \hat{L}_t$

3.3.5 ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบที่ได้โดยการวิเคราะห์ส่วนเหลือ (Residual Analysis)

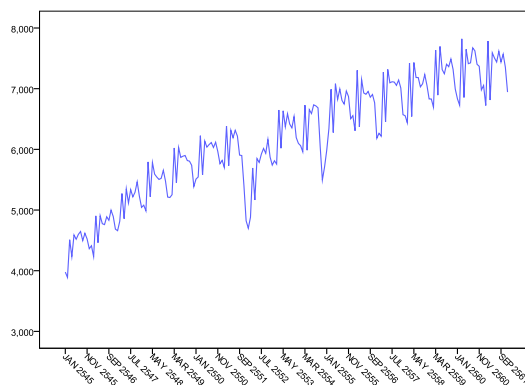
3.3.6 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยค่า MAPE

ผลการวิจัย

การพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยโดยใช้ตัวแบบ 3 ตัวแบบสำหรับงานวิจัยนี้ได้ทำการประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ได้ผลการวิจัยดังนี้

1. การพยากรณ์ด้วยตัวแบบ MQR

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตัวแบบ MPR ในเบื้องต้นจะพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2561 จำนวน 204 เดือน โดยการเขียนกราฟ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยตั้งแต่มกราคม พ.ศ.2545 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2561

จากภาพที่ 2 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย (Y) กับตัวแปรอิสระแต่ละตัวทั้ง 2 ตัว คือ เวลา (X_1) และดัชนีฤดูกาลของปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย (X_2) พบว่า เวลา (X_1) มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย (Y) มากที่สุด โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.9192 รองลงมาคือดัชนีฤดูกาลของปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย (X_2) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.4158 โดยพบว่า Y กับ X_1 มีความสัมพันธ์กันแบบไม่เป็นเชิงเส้น ดังนั้นจึงนำตัวแปรอิสระ X_1 และ X_2 ดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรตาม Y ด้วยตัวแบบ MQR โดยมีตัวแบบดังนี้

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{1,t}^2 + \beta_3 X_{2,t} + \beta_4 X_{2,t}^2 + \varepsilon_t \quad (6)$$

และตัวแบบ MQR มีสมการพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1,t} + \hat{\beta}_2 X_{1,t}^2 + \hat{\beta}_3 X_{2,t} + \hat{\beta}_4 X_{2,t}^2 \quad (7)$$

ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดได้ค่าแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบ MQR กรณีไม่มีพจน์ของค่าคงที่*

ตัวแปร	สัญลักษณ์	ค่าสัมประสิทธิ์	Standard Error	t	p-value
X_1	$\hat{\beta}_1$	22.00335	2.834	7.764	<0.0001
X_1^2	$\hat{\beta}_2$	-0.03614	0.013	-2.780	0.00742
X_2	$\hat{\beta}_3$	2,682.35433	337.088	7.957	<0.0001
X_2^2	$\hat{\beta}_4$	1,716.77504	258.612	6.638	<0.0001

หมายเหตุ *เนื่องจากค่าสถิติทดสอบ t ของการทดสอบพารามิเตอร์แสดงค่าคงที่ (β_0) มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ใหม่โดยไม่พิจารณาพจน์ของค่าคงที่

ดังนั้นตัวแบบ MQR กรณีไม่มีพจน์ของค่าคงที่ มีสมการพยากรณ์ คือ

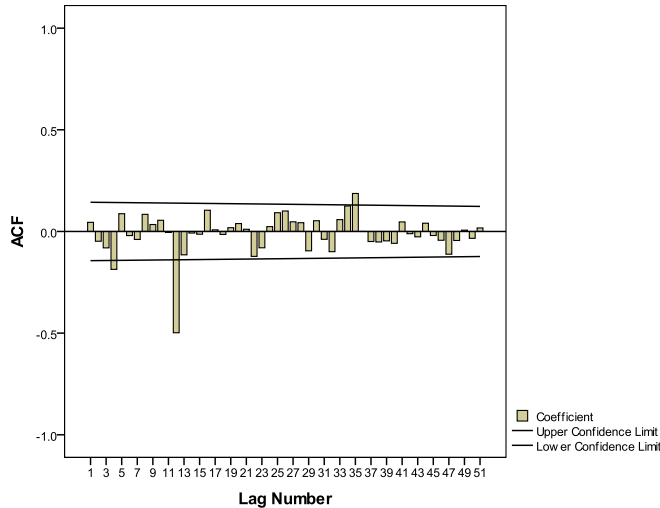
$$\hat{Y}_t = 22.00335X_{1,t} - 0.03614X_{1,t}^2 + 2,682.35433X_{2,t} + 1,716.77504X_{2,t}^2 \quad (8)$$

จากตารางที่ 1 พบว่า p-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าพารามิเตอร์มีค่าแตกต่างจากศูนย์ สมการตัวแบบ MQR ดังกล่าวมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Squared) เท่ากับ 94.4615% และมีความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์เมื่อวัดด้วยค่า MAPE เท่ากับ 2.7369% เมื่อตรวจสอบสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ พบว่า มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง ณ Lag ที่ 1-8, และ Lag ที่ 38-51 ตามลำดับ โดยมีค่าสถิติ Q เท่ากับ 635.869 และมี p-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05

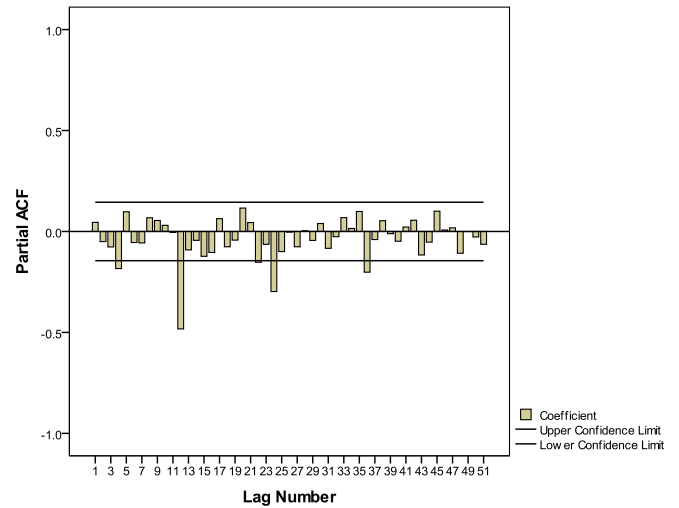
2. การพยากรณ์ด้วยตัวแบบ ARIMA

การวิเคราะห์ด้วยตัวแบบ ARIMA นั้นอนุกรมเวลาที่นำมาวิเคราะห์จะต้องมีคุณสมบัติ Stationary กล่าวคืออนุกรมเวลาต้องมีค่าเฉลี่ยคงที่และความแปรปรวนคงที่ ซึ่งจะวิเคราะห์ความเป็น Stationary ด้วยกราฟแสดงดังภาพที่ 2 พบว่าข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยไม่ Stationary โดยมีแนวโน้มและมีฤดูกาลเชิงคูณเข้ามาเกี่ยวข้องโดยอนุกรมเวลาที่มีความแปรปรวนไม่คงที่ ดังนั้นจึงต้องแปลงข้อมูลด้วย Natural Logarithms (แทนด้วย $\ln Y$) และหาผลต่างอันดับที่ 1 แบบ Nonseasonal (d=1) และหาผลต่าง

อันดับที่ 1 แบบ Seasonal (D=1) เพื่อให้อนุกรมเวลามีค่าเฉลี่ยคงที่อยู่ในระดับเดียวกัน และนำข้อมูลที่ได้ไปเขียนกราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย (PACF) เพื่อใช้ในการกำหนดอันดับที่ p, P, q และ Q ในตัวแบบ ARIMA แสดงดังภาพที่ 3 และภาพที่ 4



ภาพที่ 3 ACF ของ ln Y ที่มี d=1 และ D=1



ภาพที่ 4 PACF ของ ln Y ที่มี d=1 และ D=1

จากภาพที่ 3 และภาพที่ 4 พบว่า อนุกรมเวลา ln Y ที่มีการหาผลต่าง d=1 และ D=1 มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง ณ Lag ที่ 4, 12 และ 35 และมีสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย ณ Lag ที่ 4, 12, 24 และ 36 ตามลำดับ และทำการวิเคราะห์ตัวแบบ ARIMA ที่เป็นไปได้ โดยตัวแบบที่มีความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เมื่อวัดด้วยค่า MAPE ต่ำที่สุด 3 อันดับ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมด้วยตัวแบบ ARIMA ที่มี MAPE ต่ำที่สุด 3 อันดับ

ตัวแบบ	MAPE (%)	R-Squared (%)
1. ARIMA(0,1,(4))(0,1,1) _{S=12}	1.7031	97.1208
2. ARIMA(0,1,0)(0,1,1) _{S=12}	1.7356	97.0545
3. ARIMA(0,1,0)(3,1,0) _{S=12}	1.7985	96.7767

จากตารางที่ 2 พบว่า ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด คือ ARIMA(0,1,(4))(0,1,1)_{S=12} เนื่องจากให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด โดยมีสมการตัวแบบคือ

$$Y'_t = (1 - \theta_4 B^4)(1 - \Theta_1 B^{12})\varepsilon'_t \quad (9)$$

$$Y'_t = -\theta_4 \varepsilon'_{t-4} - \Theta_1 \varepsilon'_{t-12} + \theta_4 \Theta_1 \varepsilon'_{t-16} + \varepsilon'_t \quad (10)$$

โดยที่ $Y'_t = (1 - B)(1 - B^{12}) \ln Y_t$ และมีสมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y}'_t = -\hat{\theta}_4 e'_{t-4} - \hat{\Theta}_1 e'_{t-12} + \hat{\theta}_4 \hat{\Theta}_1 e'_{t-16} \quad (11)$$

ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดได้ค่าแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวเองแบบ ARIMA(0,1,(4))(0,1,1)_{S=12}

Process	สัญลักษณ์	ค่าสัมประสิทธิ์	Standard Error	t	p-value
MA4	$\hat{\theta}_4$	0.15439	0.070	2.206	0.02874
SMA1	$\hat{\theta}_1$	0.85720	0.067	12.794	<0.0001

จากตารางที่ 3 พบว่า p-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าพารามิเตอร์มีค่าแตกต่างจากศูนย์ สมการตัวเองแบบ ARIMA(0,1,(4))(0,1,1)_{S=12} ดังกล่าวมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Squared) เท่ากับ 97.1208% และมีความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์เมื่อวัดด้วยค่า MAPE เท่ากับ 1.7031% เมื่อตรวจสอบสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ พบว่า ไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเองตั้งแต่ Lag ที่ 1 ถึง Lag ที่ 51 โดยมีค่าสถิติ Q เท่ากับ 35.169 และมี p-value เท่ากับ 0.955 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05

3. การพยากรณ์ด้วยตัวเองแบบผสม MQR-ARIMA

ในเบื้องต้นต้องประมาณค่าของอนุกรมเวลาปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยด้วยตัวเองแบบที่ไม่เป็นเชิงเส้นก่อน กล่าวคือ จะต้องคำนวณค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยโดยใช้ตัวเองแบบ MQR ที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งมีสมการตัวเองคือ

$$N_t = \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{1,t}^2 + \beta_3 X_{2,t} + \beta_4 X_{2,t}^2 + \varepsilon_t \quad (12)$$

ในขั้นตอนนี้จะแทนค่าพยากรณ์ที่ได้จากตัวเองแบบ MQR ด้วยสมการดังนี้

$$\hat{N}_t = \hat{\beta}_1 X_{1,t} + \hat{\beta}_2 X_{1,t}^2 + \hat{\beta}_3 X_{2,t} + \hat{\beta}_4 X_{2,t}^2 \quad (13)$$

$$\hat{N}_t = 22.00335 X_{1,t} - 0.03614 X_{1,t}^2 + 2,682.35433 X_{2,t} + 1,716.77504 X_{2,t}^2 \quad (14)$$

โดยที่ N_t คือ ส่วนประกอบที่ไม่เป็นเชิงเส้นของปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย ณ เดือนที่ t

\hat{N}_t คือ ค่าพยากรณ์ของส่วนประกอบที่ไม่เป็นเชิงเส้นของปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย ณ เดือนที่ t

และคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน แทนด้วย $L_t = Y_t - \hat{N}_t$ ทุกช่วงเวลา t โดยที่ L_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยตัวเองแบบ MQR และนำอนุกรมเวลา L_t ดังกล่าวไปหาตัวเองแบบ ARIMA ที่เหมาะสมต่อไป โดยตัวเองแบบ ARIMA เป็นตัวเองแบบที่ใช้พยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาในส่วนที่เป็นเชิงเส้น โดยพิจารณาจากกราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย (PACF) ของค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวเองแบบ MQR พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีสหสัมพันธ์ในตัวเอง ณ Lag ที่ 1-8, และ Lag ที่ 38-51 ตามลำดับ และมีสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย ณ Lag ที่ 1, 2, 12, 13 และ 24 ตามลำดับ โดยค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวเองแบบ MQR มีตัวเองแบบ ARIMA ที่เหมาะสมที่สุดคือ ARIMA(1,0,(13))(1,0,0)_{S=12} มีสมการตัวเองคือ

$$(1 - \phi_1 B)(1 - \Phi_1 B^{12}) L_t = (1 - \theta_{13} B^{13}) a_t \quad (15)$$

$$L_t = \phi_1 L_{t-1} + \Phi_1 L_{t-12} - \phi_1 \Phi_1 L_{t-13} - \theta_{13} a_{t-13} + a_t \quad (16)$$

โดยที่ L_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากตัวเองแบบ MQR ณ เดือนที่ t

ϕ_1, Φ_1 คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาลและมีฤดูกาลอันดับที่ 1

θ_{13} คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่ 13

a_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) ณ เดือนที่ t

ตัวแบบ ARIMA(1,0,(13))(1,0,0)_{S=12} ของ L_t มีสมการพยากรณ์ คือ

$$\hat{L}_t = \hat{\phi}_1 L_{t-1} + \hat{\Phi}_1 L_{t-12} - \hat{\phi}_1 \hat{\Phi}_1 L_{t-13} - \hat{\theta}_{13} \hat{a}_{t-13} \quad (17)$$

ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบ ARIMA(1,0,(13))(1,0,0)_{S=12} ของ L_t ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดได้ค่าแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบ ARIMA(1,0,(13))(1,0,0)_{S=12} ของ L_t

Process	สัญลักษณ์	ค่าสัมประสิทธิ์	Standard Error	t	p-value
AR1	$\hat{\phi}_1$	0.78813	0.043	18.329	<0.0001
MA13	$\hat{\theta}_{13}$	0.18526	0.072	2.573	0.01122
SAR1	$\hat{\Phi}_1$	0.18777	0.072	2.608	0.00948

เมื่อนำตัวแบบ MQR กับตัวแบบ ARIMA(1,0,(13))(1,0,0)_{S=12} มารวมกันจะได้ตัวแบบผสมมีสมการดังนี้

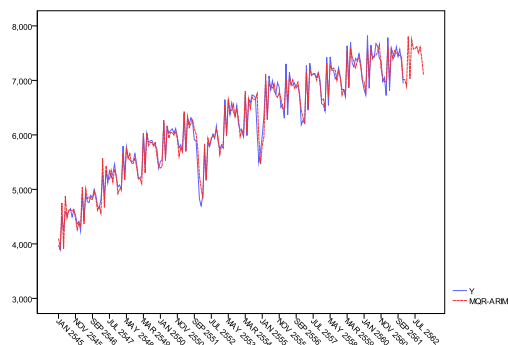
$$Y_t = N_t + L_t + \varepsilon_t \quad (18)$$

คำนวณค่าพยากรณ์ของอนุกรมเวลา Y_t โดยหาผลรวมของค่าประมาณของส่วนประกอบทั้งสองส่วนคือ \hat{N}_t และ \hat{L}_t จะได้สมการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยด้วยตัวแบบผสม MQR-ARIMA คือ

$$\hat{Y}_t = \hat{N}_t + \hat{L}_t \quad (19)$$

$$\hat{Y}_t = \hat{\beta}_1 X_{1,t} + \hat{\beta}_2 X_{1,t}^2 + \hat{\beta}_3 X_{2,t} + \hat{\beta}_4 X_{2,t}^2 + \hat{\phi}_1 L_{t-1} + \hat{\Phi}_1 L_{t-12} - \hat{\phi}_1 \hat{\Phi}_1 L_{t-13} - \hat{\theta}_{13} \hat{a}_{t-13} \quad (20)$$

สมการพยากรณ์ด้วยตัวแบบผสมระหว่างตัวแบบ MQR กับตัวแบบ ARIMA(1,0,(13))(1,0,0)_{S=12} มีค่า R-Squared เท่ากับ 97.9361% และมีค่า MAPE เท่ากับ 1.6378% เมื่อวิเคราะห์ส่วนเหลือที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวแบบผสม MQR-ARIMA พบว่าความคลาดเคลื่อนสุ่มมีคุณสมบัติตามข้อตกลงคือ มีการแจกแจงแบบปกติ (K-S = 1.161, p-value = 0.135) ไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Q = 38.789, p-value = 0.895) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างจากศูนย์ (t = 0.062, p-value = 0.951) และมีความแปรปรวนคงที่ (Levene = 1.690, p-value = 0.078) เมื่อได้ตัวแบบที่เหมาะสมในแต่ละวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 ตัวแบบแล้วจึงทำการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยล่วงหน้าตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2562 ถึง สิงหาคม พ.ศ.2562 จำนวน 8 เดือน แล้วคำนวณค่า MAPE แสดงดังตารางที่ 5 และกราฟเปรียบเทียบค่าที่แท้จริงกับค่าพยากรณ์แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบค่าที่แท้จริงและค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย

ด้วยตัวแบบผสม MQR-ARIMA

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่า MAPE และค่า R-Squared ของตัวแบบการพยากรณ์ทั้ง 3 ตัวแบบ

เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ	ตัวแบบ MQR	ตัวแบบ ARIMA	ตัวแบบผสม MQR-ARIMA
1. MAPE (%) (คิดจากข้อมูลในอดีต 204 เดือน)	2.7369	1.7031	1.6378
2. MAPE (%) (คิดจากข้อมูลล่วงหน้า 8 เดือน)	2.8626	2.7646	2.0528
3. R-Squared (%)	94.4615	97.1208	97.9361

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์ล่วงหน้า (\hat{Y}_t) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2564 ของข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย จำนวน 36 เดือน โดยใช้ตัวแบบผสม MQR-ARIMA

เดือน	ค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรม (กิกะวัตต์)		
	พ.ศ.2562	พ.ศ.2563	พ.ศ.2564
มกราคม	7,013.22570	7,150.24215	7,220.87178
กุมภาพันธ์	6,888.07418	7,060.66677	7,139.49604
มีนาคม	7,808.49944	7,889.57719	7,952.27091
เมษายน	7,033.20767	7,176.74352	7,251.84196
พฤษภาคม	7,749.88283	7,839.92479	7,905.36284
มิถุนายน	7,573.62032	7,649.41695	7,712.33369
กรกฎาคม	7,581.21389	7,690.57146	7,759.76171
สิงหาคม	7,627.01540	7,686.91298	7,746.64455
กันยายน	7,505.74329	7,596.93347	7,662.25642
ตุลาคม	7,610.20180	7,681.81748	7,743.09145
พฤศจิกายน	7,391.65277	7,481.43881	7,545.68105
ธันวาคม	7,101.58565	7,191.08286	7,254.77198
รวม	88,883.92294	90,095.32843	90,894.38438

อภิปรายผลการวิจัย

จากภาพที่ 5 จะเห็นว่าค่าที่แท้จริงตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2561 ของข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย (เส้นสีน้ำเงิน) กับค่าพยากรณ์ที่ได้โดยใช้ตัวแบบผสม MQR-ARIMA (เส้นประสีแดง) มีค่าใกล้เคียงกันมาก โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในอดีตจำนวน 204 เดือนและการพยากรณ์ล่วงหน้าจำนวน 8 เดือน เมื่อวัดด้วย MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.6378% และ 2.0528% ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 5 การที่ตัวแบบผสมเป็นตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่ให้ความคลาดเคลื่อนต่ำ เนื่องจากตัวแบบผสมมีการพยากรณ์อนุกรมเวลาแยกเป็นสองส่วนคือการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่ต้องการศึกษา ก่อนด้วยตัวแบบที่ไม่เป็นเชิงเส้นและนำอนุกรมเวลาของความคลาดเคลื่อนที่ได้ไปหาตัวแบบการ

พยากรณ์ที่เป็นเชิงเส้น และรวมค่าพยากรณ์ที่ได้จากทั้งสองส่วนเข้าด้วยกัน ซึ่งตัวแบบผสมจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าการใช้ตัวแบบการพยากรณ์เพียงตัวแบบเดียว

สรุปผลการวิจัย

ในการเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลา 3 ตัวแบบคือ ตัวแบบ MQR, ตัวแบบ ARIMA และตัวแบบผสม MQR-ARIMA ในการศึกษาใช้ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย โดยพิจารณาจากความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ข้อมูลล่วงหน้าจำนวน 8 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ.2562 สรุปได้ว่าตัวแบบผสม MQR-ARIMA เป็นตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดใน การพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทย เนื่องจากให้ค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 2.0528% และมีค่า R-Squared มากที่สุดเท่ากับ 97.9361% โดยผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบค่าพยากรณ์ล่วงหน้าตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2564 ของข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยโดยใช้ตัวแบบผสม MQR-ARIMA ในการพยากรณ์พบว่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยจะมีมากที่สุดในช่วงเดือนมีนาคมของทุกปี และปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมจะมีน้อยที่สุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี เมื่อพิจารณาภาพรวมของค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยในแต่ละปีพบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนับตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 พ.ศ.2563 และ พ.ศ.2564 โดยมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าประมาณ 88,883.92294 กิกะวัตต์ 90,095.32843 กิกะวัตต์ และ 90,894.38438 กิกะวัตต์ ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 6 ดังนั้นสามารถนำตัวแบบผสม MQR-ARIMA ไปใช้ในการคำนวณค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมรายเดือนของประเทศไทยในปีต่อ ๆ ไปได้ จากผลการพยากรณ์ที่ได้นี้สามารถใช้เป็นแนวทางให้กระทรวงพลังงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องเตรียมการวางแผนการผลิต, จัดหา หรือนำเข้าไฟฟ้าให้เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้ของภาคอุตสาหกรรมต่างๆให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งปริมาณความการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยจะสูงกว่า 90,000 กิกะวัตต์อีกภายใน 3 ปีข้างหน้า

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศูนย์ข้อมูลธุรกิจอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2562). *ข้อมูลสถิติโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการ*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=spss61>
- [2] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2562). *ข้อมูลสถิติปริมาณการใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรม*. สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.eppo.go.th/index.php/en/en-energystatistics/electricity-statistic>
- [3] Box, George E. P.; and Jenkins, Gwilym M. (1976). *Time series analysis, forecasting and control*. San Francisco, CA: Holden Day.
- [4] Zhang, Guoqiang P. (2003, January). Time series forecasting using a hybrid ARIMA and neural network model. *Neurocomputing*. 50(1): 159-175.
- [5] Azizi, Amir; Yazid bin Ali, Amir; Ping, Loh Wei; and Mohammadzadeh, Mohsen. (2012, February). A hybrid model of ARIMA and multiple polynomial regression for uncertainties modeling of a serial production line. *World Academy of Science, Engineering and Technology*. 6(2): 382-387.

**SWURES13-029 การพยากรณ์การเติบโตของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยโดยใช้
การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย**

**FORECASTING THE GROWTH OF NON-LIFE INSURANCE BUSINESS IN THAILAND
USING PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS WITH REGRESSION MODEL**

นิชา แก้วหาวงษ์ เทพศรีรินทร์ เหลืองทอง ธนภัทร แยม่มู่* ภัรภัทร สติยศ
Nicha Kaewhawong, Tepsarin Leuangthong, Thanaphat Yamboo, Pearapat Stiyosh*

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology, Thammasat University.

***Corresponding author, E-mail: bsthanaphat@gmail.com**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลา 4 ตัวแบบ คือ 1) ตัวแบบ Holt-Winters 2) ตัวแบบ ARIMA 3) ตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับ ARIMA และ 4) วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย ในการศึกษาใช้จำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยรายเดือนในประเทศไทยตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2546 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2561 โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (MAPE) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Squared) จากการศึกษาพบว่าตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยรายเดือนในประเทศไทยคือวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย : กรณีใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของตัวแบบ Holt-Winters และตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA โดยตัวแบบที่ได้มีค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.6160% และมีค่า R-Squared มากที่สุดเท่ากับ 99.9914% ค่าพยากรณ์จำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ.2563 มีจำนวน 239,536,139 พันบาท และ 249,894,602 พันบาท ตามลำดับ โดยข้อมูลจำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยรายเดือนในประเทศไทยปี พ.ศ.2562 มีการเติบโตคิดเป็น 2.77% เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2561 และปี พ.ศ.2563 ข้อมูลจำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยรายเดือนในประเทศไทยมีการเติบโตคิดเป็น 7.21% เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2561

คำสำคัญ : เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง ตัวแบบ Holt-Winters ตัวแบบ ARIMA ตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับ ARIMA วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย

Abstract

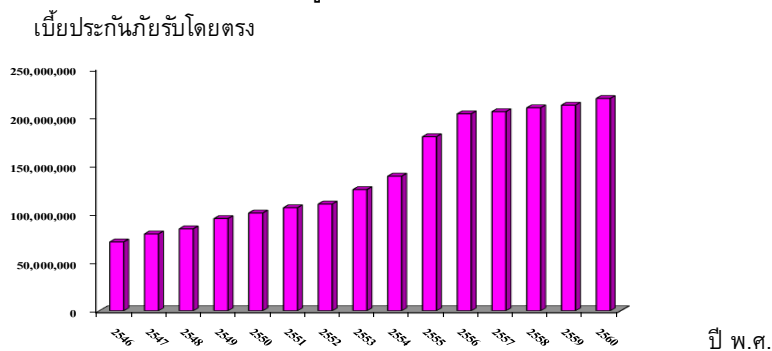
The objectives of this research are to study and compare four models of forecasting time series, namely 1) Holt-Winters model 2) ARIMA model 3) Holt-Winters with ARMA model and 4) Principal Component Analysis with Regression model. In this study, we use monthly time series data of direct premiums of non-life insurance in Thailand. The data is the monthly time series data from January 2003

to December 2018. The Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and R-Squared are used as the comparative criteria. The results show that the Principal Component Analysis with Regression Model : in the case of using the single forecast value of Holt-Winters model and Holt-Winters with ARIMA model is the most suitable model for forecasting the monthly time series data of direct premiums of non-life insurance in Thailand. The Principal Component Analysis with Regression model has the lowest MAPE of 1.6160% with the highest R-Squared of 99.9914%. The predicted direct premiums of non-life insurance in Thailand in 2019 and 2020 are 239,536,139 and 249,894,602 thousand baht, respectively. The direct premiums of non-life insurance in Thailand in 2019 is predicted to increase 2.77% from 2018 and in 2020 the direct premiums of non-life insurance in Thailand is predicted to increase 7.21% from 2018.

Keywords: Direct premiums, Holt-Winters model, ARIMA model, Holt-Winters with ARIMA model, Principal Component Analysis with Regression model

บทนำ

ในปัจจุบันธุรกิจประกันภัยได้เข้ามามีบทบาทและความสำคัญในสังคมทั่วไปมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นประกันชีวิตหรือประกันวินาศภัย เนื่องจากการดำเนินชีวิตของคนในยุคปัจจุบันเต็มไปด้วยความเสี่ยงภัยที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงภัยในชีวิต เช่น ความเสี่ยงภัยที่จะเกิดอุบัติเหตุในการเดินทาง ความเสี่ยงภัยที่จะเสียชีวิตจากโรคร้าย หรือความเสี่ยงภัยในทรัพย์สิน เช่น ความเสี่ยงที่จะได้รับความเสียหายจากการเกิดอัคคีภัย ความเสี่ยงทางธุรกิจในการขนส่งทางทะเล เป็นต้น จากเหตุผลดังกล่าวทำให้อุตสาหกรรมประกันภัยมีอัตราการเติบโตสูงขึ้น โดยในช่วงเดือนมกราคม-กันยายน พ.ศ.2561 อุตสาหกรรมประกันภัยมีเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงจำนวน 630,422 ล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 5.22 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน ซึ่งแบ่งเป็นธุรกิจประกันชีวิตมีเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงจำนวน 460,898 ล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 4.92 และธุรกิจประกันวินาศภัยมีเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงจำนวน 169,524 ล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 6.05 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน โดยใช้เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงจากการประกันอัคคีภัย คิดเป็น 7,850 ล้านบาท การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง คิดเป็น 4,192 ล้านบาท การประกันภัยรถยนต์คิดเป็น 99,802 ล้านบาท และการประกันภัยเบ็ดเตล็ด คิดเป็น 57,680 ล้านบาท [1] จะเห็นได้ว่าสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) ได้ใช้เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงรวมเป็นตัวชี้วัดอัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมประกันภัย โดยใช้เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยมีอัตราการเติบโตสูงขึ้นเรื่อยๆ นับจากปี พ.ศ.2546 เป็นต้นมา แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 ถึง พ.ศ.2560

จากภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่ากราฟแสดงเบี่ยงแปรผันรายปีโดยตรงรายปีของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 ถึง พ.ศ.2560 มีแนวโน้มการเติบโตสูงขึ้นค่อนข้างมาก ดังนั้นเมื่อแนวโน้มการเติบโตของเบี่ยงแปรผันรายปีโดยตรงสูงขึ้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของเบี่ยงแปรผันรายปีโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัย และสาเหตุของการเพิ่มขึ้นของเบี่ยงแปรผันรายปีโดยตรง เพื่อคาดการณ์เบี่ยงแปรผันรายปีโดยตรงในอนาคตและใช้ข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการประมาณรายได้ของบริษัท เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจลงทุนในธุรกิจประกันวินาศภัย และเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการพัฒนาธุรกิจในอนาคต

คณะผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลสถิติจากเว็บไซต์ของคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) ซึ่งคณะผู้วิจัยได้พบปัญหาในการสืบค้นข้อมูล เนื่องจากข้อมูลเบี่ยงแปรผันรายปีโดยตรงไม่ครบถ้วน และข้อมูลบางปีมีการผิดพลาด ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเก็บข้อมูลหรือการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผิดพลาด คณะผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาวิธีในการพยากรณ์เบี่ยงแปรผันรายปีโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยในอนาคต เพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำ และใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด จึงได้ค้นหาวีธีที่จะพยากรณ์เบี่ยงแปรผันรายปีโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยในอนาคต โดยใช้วิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาซึ่งมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น ในปี ค.ศ.1960 Winters ได้นำเสนอวิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลที่ใช้กับข้อมูลที่มีแนวโน้มเชิงเส้นและมีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องโดยใช้แนวคิดการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลของ Holt ที่ใช้กับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเชิงเส้นและไม่ฤดูกาลและเรียกวีธีพยากรณ์นี้ว่า Holt-Winters [2] ในปี ค.ศ.1976 Box และ Jenkins ได้นำเสนอตัวแบบ ARIMA ซึ่งเป็นวิธีพยากรณ์อนุกรมเวลาที่พิจารณาตัวแบบโดยใช้ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย (PACF) ของข้อมูลที่สังเกตขึ้น [3] ในปี พ.ศ.2547 ปิยพร ธรรมประเสริฐ ได้ศึกษาวิธีพยากรณ์รวมโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ผลการศึกษาพบว่ากรณีใช้วิธีพยากรณ์เดี่ยว 2 วิธี มีความถูกต้องแม่นยำมากกว่าวิธีการพยากรณ์รวมที่ใช้วิธีพยากรณ์เดี่ยว 3 วิธี [4] ในปี พ.ศ.2549 ยุพาภรณ์ อารีพงษ์ ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อเบี่ยงแปรผันรายปีโดยตรงรวมโดยใช้ 4 ตัวแบบคือตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ, ตัวแบบการถดถอยองค์ประกอบหลัก, ตัวแบบการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล และตัวแบบ Segmented ผลการศึกษาพบว่าวิธีที่เหมาะสมที่สุดคือตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ [5] และในปี ค.ศ.2006 Heij และคณะได้ศึกษาตัวแบบการถดถอยองค์ประกอบหลัก (Principal Component Regression) และตัวแบบการถดถอยตัวแปรร่วมองค์ประกอบหลัก (Principal Covariate Regression) ผลการศึกษาพบว่าตัวแบบการถดถอยตัวแปรร่วมองค์ประกอบหลักเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด [6]

ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบตัวแบบ การพยากรณ์อนุกรมเวลา 4 ตัวแบบ คือ ตัวแบบ Holt-Winters, ตัวแบบ ARIMA, ตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับ ARIMA และวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย การที่คณะผู้วิจัยสนใจวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาทั้ง 4 ตัวแบบมาเปรียบเทียบกันเนื่องจาก 1) ตัวแบบ Holt-Winters ใช้กับข้อมูลที่มีแนวโน้มเชิงเส้นตรง และมีฤดูกาลเชิงคูณ 2) ตัวแบบ ARIMA ใช้กับข้อมูลที่มีแนวโน้ม, มีฤดูกาล, มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง และสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย 3) ตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับ ARIMA ใช้กับข้อมูลที่มีแนวโน้มเชิงเส้นตรง มีฤดูกาลเชิงคูณ และความคลาดเคลื่อนมีสหสัมพันธ์ในตัวเอง และสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย และ 4) วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย เป็นวิธีพยากรณ์รวมที่นำค่าพยากรณ์เดี่ยวจำนวน 2 วิธีมาเขียนในรูปสมการองค์ประกอบหลัก (Principal Component : PC) และนำค่า PC ที่ได้มาใช้เป็นตัวแปรอิสระและสร้างสมการถดถอยร่วมกับตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ (Y) โดยในงานวิจัยนี้จะทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการพยากรณ์และคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่ให้ความถูกต้องแม่นยำสูงสุด และใช้ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดพยากรณ์การเติบโตของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยในอนาคต โดยสามารถนำผลที่ได้จากการพยากรณ์มาใช้เป็นแนวทางให้ภาครัฐส่งเสริมธุรกิจประกันวินาศภัยให้มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นและเติบโตต่อไปในอนาคตได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการพยากรณ์การเติบโตของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยโดยใช้ตัวแบบ 4 ตัวแบบคือ ตัวแบบ Holt-Winters, ตัวแบบ ARIMA, ตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับ ARIMA และวิธีวิเคราะห์ห้วงศ์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย
2. เพื่อวิเคราะห์และคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมและมีความแม่นยำมากที่สุดในการพยากรณ์การเติบโตของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยในปี พ.ศ.2562 และ พ.ศ.2563

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิของจำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 จำนวน 192 เดือน จากเว็บไซต์ของสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.)

2. วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแบบ Holt-Winters

ตัวแบบ Holt-Winters นำเสนอโดย Winters ในปี ค.ศ.1960 เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีแนวโน้มและมีความผันแปรตามฤดูกาล นอกจากนี้ยังเหมาะสมกับการพยากรณ์ในระยะสั้นจนถึงการพยากรณ์ในระยะปานกลาง โดยข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ควรเป็นข้อมูลรายสัปดาห์ รายไตรมาส หรือ รายเดือน โดยตัวแบบ Holt-Winters แบบคูณเป็นวิธีพยากรณ์อนุกรมเวลาที่ใช้กับข้อมูลที่มีแนวโน้มเชิงเส้นตรง (Linear Trend) และมีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยพิจารณาฤดูกาลแบบเชิงคูณ (Multiplicative Seasonal) วิธีพยากรณ์นี้มีการปรับค่าในแนวระดับทุกช่วงเวลา t แทนด้วย $\hat{\beta}_{0,t}$, มีการปรับค่าในแนวโน้มทุกช่วงเวลา t แทนด้วย $\hat{\beta}_{1,t}$ และมีการปรับค่าดัชนีฤดูกาลทุกช่วงเวลา t แทนด้วย \hat{S}_t ซึ่งการปรับค่าในแนวระดับ, แนวโน้ม และค่าดัชนีฤดูกาลดังกล่าวจะใช้ค่าคงที่ในการทำให้เรียบแยกกัน 3 ค่าคือ α , γ และ δ ตามลำดับ [2] ตัวแบบ Holt-Winters มีสมการตัวแบบคือ

$$Y_t = (\beta_{0,t} + \beta_{1,t})S_{t-s} + \varepsilon_t \quad (1)$$

และมีสมการพยากรณ์ล่วงหน้าจากช่วงเวลา t ไป l หน่วย คือ

$$\hat{Y}_{t+l} = [\hat{\beta}_{0,t} + (\hat{\beta}_{1,t} \times l)]\hat{S}_{t+l-s} \quad (2)$$

$$\text{โดยที่ } \hat{\beta}_{0,t} = \alpha \left(\frac{Y_t}{\hat{S}_{t-s}} \right) + (1-\alpha)(\hat{\beta}_{0,t-1} + \hat{\beta}_{1,t-1}) \quad (3)$$

$$\hat{\beta}_{1,t} = \gamma(\hat{\beta}_{0,t} - \hat{\beta}_{0,t-1}) + (1-\gamma)\hat{\beta}_{1,t-1} \quad (4)$$

$$\hat{S}_t = \delta \left(\frac{Y_t}{\hat{\beta}_{0,t}} \right) + (1-\delta)\hat{S}_{t-s} \quad (5)$$

Y_t คือ ข้อมูล ณ เวลาที่ t

\hat{Y}_{t+l} คือ ค่าพยากรณ์ของข้อมูล ณ เวลาที่ $t+l$; $l = 1, 2, \dots$

- ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) ณ เวลาที่ t , $\varepsilon_t \sim \text{Nid}(\mu_\varepsilon = 0, \sigma_\varepsilon^2)$
 $\hat{\beta}_{0,t}$ คือ ค่าประมาณในแนวระดับ ณ เวลาที่ t
 $\hat{\beta}_{1,t}$ คือ ค่าประมาณความชันของแนวโน้ม ณ เวลาที่ t
 \hat{S}_t คือ ค่าประมาณของดัชนีฤดูกาลเชิงคูณ ณ เวลาที่ t
 α คือ ค่าคงที่ในการทำให้เรียบในแนวระดับ ; $0 < \alpha < 1$
 γ คือ ค่าคงที่ในการทำให้เรียบในแนวโน้ม ; $0 < \gamma < 1$
 δ คือ ค่าคงที่ในการทำให้เรียบในแนวฤดูกาล ; $0 < \delta < 1$
 ℓ คือ จำนวนหน่วยเวลาล่วงหน้าจากช่วงเวลา t
 S คือ ความยาวของฤดูกาลใน 1 รอบ (ข้อมูลเป็นรายเดือน $S = 12$)

2.2 ตัวแบบ ARIMA

ตัวแบบ ARIMA ได้พัฒนาขึ้นโดย Box และ Jenkins ในปี ค.ศ.1976 โดยตัวแบบ ARIMA เป็นวิธีการพยากรณ์ที่นำข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีตมาหาตัวแบบที่เหมาะสมและใช้ตัวแบบที่ได้พยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาในอนาคต [3] ตัวแบบ ARIMA ที่ใช้ในการศึกษามีชื่อเต็มว่า Autoregressive Integrated Moving Average Model of Order (p,d,q)(P,D,Q) หรือเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_s โดยมีสมการตัวแบบดังนี้

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)(1 - \Phi_1 B^S - \Phi_2 B^{2S} - \dots - \Phi_P B^{PS})(1 - B)^d (1 - B^S)^D Y_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)(1 - \Theta_1 B^S - \Theta_2 B^{2S} - \dots - \Theta_Q B^{QS}) \varepsilon_t \quad (6)$$

- โดยที่ Y_t คือ ข้อมูล ณ เวลาที่ t
 ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) ณ เวลาที่ t , $\varepsilon_t \sim \text{Nid}(\mu_\varepsilon = 0, \sigma_\varepsilon^2)$
 B คือ ตัวดำเนินการย้อนหลังเวลา (Backshift Operator)
 $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาล
 อันดับที่ 1, 2, ..., p
 $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาล
 อันดับที่ 1, 2, ..., q
 $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_P$ คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การถดถอยในตัวเองแบบมีฤดูกาล
 อันดับที่ 1, 2, ..., P
 $\Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_Q$ คือ พารามิเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาล
 อันดับที่ 1, 2, ..., Q
 p, P คือ อันดับของกระบวนการถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาล และแบบมีฤดูกาล
 d, D คือ อันดับของการหาผลต่างแบบไม่มีฤดูกาล และแบบมีฤดูกาล
 q, Q คือ อันดับของกระบวนการเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาล และแบบมีฤดูกาล

2.3 ตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA

ตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA เป็นวิธีพยากรณ์อนุกรมเวลาซึ่งเป็นตัวแบบที่ผสมระหว่างตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA ของความคลาดเคลื่อน กล่าวคือ เป็นตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่ใช้เพื่อแก้ปัญหาระดับที่ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากตัวแบบ Holt-Winters มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง ดังนั้นจึงนำค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ Holt-Winters มาหาตัวแบบ ARIMA ที่เหมาะสม และนำค่าพยากรณ์ของความคลาดเคลื่อนที่ได้ไปบวกกับสมการพยากรณ์ของตัวแบบ Holt-Winters โดยตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับ ARIMA มีสมการตัวแบบคือ

$$Y_t = (\beta_{0,t} + \beta_{1,t}t)S_{t-s} + \frac{\theta_q(B)\Theta_Q(B^S)}{\phi_p(B)\Phi_P(B^S)}a_t \quad (7)$$

และมีสมการพยากรณ์ล่วงหน้าจากเวลาที่ t ไป ℓ หน่วย คือ

$$\hat{Y}_{t+\ell} = [\hat{\beta}_{0,t} + (\hat{\beta}_{1,t} \times \ell)]\hat{S}_{t+\ell-s} + \frac{\hat{\theta}_q(B)\hat{\Theta}_Q(B^S)}{\hat{\phi}_p(B)\hat{\Phi}_P(B^S)}e_t \quad (8)$$

- โดยที่
- $\hat{Y}_{t+\ell}$ คือ ค่าพยากรณ์ของข้อมูล ณ เวลาที่ $t + \ell$; $\ell = 1, 2, \dots$
 - a_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) ของ ε_t ณ เวลาที่ t
 - e_t คือ ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ Holt-Winters ณ เวลาที่ t
 - $\beta_{0,t}$ คือ พารามิเตอร์แสดงค่าในแนวระดับ ณ เวลาที่ t
 - $\beta_{1,t}$ คือ พารามิเตอร์แสดงความชันของแนวโน้ม ณ เวลาที่ t
 - $\hat{\beta}_{0,t}$ คือ ค่าประมาณในแนวระดับ ณ เวลาที่ t
 - $\hat{\beta}_{1,t}$ คือ ค่าประมาณความชันของแนวโน้ม ณ เวลาที่ t
 - S_t คือ ส่วนประกอบของความแปรผันตามฤดูกาลเชิงคูณ ณ เวลาที่ t
 - $\hat{S}_{t+\ell-s}$ คือ ค่าประมาณของดัชนีฤดูกาลเชิงคูณ ณ เวลาที่ $t + \ell - s$
 - ℓ คือ จำนวนหน่วยเวลาล่วงหน้าจากเวลาที่ t
 - S คือ ความยาวของฤดูกาลใน 1 รอบ (ข้อมูลเป็นรายเดือน $S = 12$)
 - $\hat{\phi}_p(B)$ คือ ค่าประมาณของตัวดำเนินการถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่ p
 $= (1 - \hat{\phi}_1 B - \hat{\phi}_2 B^2 - \dots - \hat{\phi}_p B^p)$
 - $\hat{\theta}_q(B)$ คือ ค่าประมาณของตัวดำเนินการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่ q
 $= (1 - \hat{\theta}_1 B - \hat{\theta}_2 B^2 - \dots - \hat{\theta}_q B^q)$
 - $\hat{\Phi}_P(B^S)$ คือ ค่าประมาณของตัวดำเนินการถดถอยในตัวเองแบบมีฤดูกาลอันดับที่ P
 $= (1 - \hat{\Phi}_1 B^S - \hat{\Phi}_2 B^{2S} - \dots - \hat{\Phi}_P B^{PS})$
 - $\hat{\Theta}_Q(B^S)$ คือ ค่าประมาณของตัวดำเนินการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาลอันดับที่ Q
 $= (1 - \hat{\Theta}_1 B^S - \hat{\Theta}_2 B^{2S} - \dots - \hat{\Theta}_Q B^{QS})$

2.4 วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย

การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis : PCA) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการลดจำนวนตัวแปรเทคนิคหนึ่งโดยการศึกษาถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร และสร้างตัวแปรใหม่ให้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นตรงของตัวแปรเดิม เรียกว่า สมการองค์ประกอบหลัก แทนด้วย PC ในที่นี้ตัวแปรเดิมคือค่าพยากรณ์โดยตัวแบบ Holt-Winters ($f_{1,t}$), ตัวแบบ ARIMA ($f_{2,t}$) และตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA ($f_{3,t}$) และนำสมการองค์ประกอบหลักดังกล่าวมาใช้เป็นตัวแปรอิสระ และทำการวิเคราะห์การถดถอยร่วมกับตัวแปรตาม มีสมการตัวแบบ คือ

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1(PC_{1,t}) + \varepsilon_t \quad (9)$$

มีสมการพยากรณ์ ดังนี้

$$\hat{Y}_t = b_0 + b_1(PC_{1,t}) \quad (10)$$

โดยที่ \hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ของข้อมูล ณ เวลาที่ t ; $t = 1, 2, \dots, n$

$PC_{1,t}$ คือ ค่าขององค์ประกอบหลักที่ 1 ณ เวลาที่ t ; $PC_{1,t} = e_{11}f_{i,t} + e_{12}f_{i,t}$

b_0 คือ ค่าคงที่ของการถดถอย

b_1 คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย

2.5 ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

(Mean Absolute Percentage Error : MAPE)

ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลา โดยตัวแบบที่ดีที่สุดจะต้องมีค่า MAPE ต่ำที่สุดซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$MAPE(\%) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \times 100 \quad (11)$$

โดยที่ Y_t คือ ข้อมูล ณ เวลาที่ t , \hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลาที่ t และ n คือ จำนวนข้อมูลตัวอย่าง

2.6 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination)

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ แทนด้วย R-Squared เป็นค่าสถิติที่ใช้วัดประสิทธิภาพของสมการพยากรณ์ โดยค่า R-Squared มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 และไม่มีหน่วย นิยมวัดในรูปเปอร์เซ็นต์ ถ้า R-Squared มีค่าเข้าใกล้ 100% แสดงว่าสมการพยากรณ์ที่ได้มีประสิทธิภาพสูง ถ้า R-Squared มีค่าเข้าใกล้ 0% แสดงว่าสมการพยากรณ์ที่ได้มีประสิทธิภาพต่ำ โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$R - Squared(\%) = \left(1 - \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} \right) \times 100 \quad (12)$$

โดยที่ Y_t คือ ข้อมูล ณ เวลาที่ t , \hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลาที่ t และ \bar{Y} คือ ค่าเฉลี่ยตัวอย่างของ Y

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

การคำนวณค่าพยากรณ์ทั้ง 4 ตัวแบบ ในงานวิจัยนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 : ใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2546 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2560 จำนวน 180 เดือน เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมในแต่ละวิธีพยากรณ์

ส่วนที่ 2 : ใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2561 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2561 จำนวน 12 เดือน เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าพยากรณ์ล่วงหน้าที่ได้ในแต่ละตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 4 ตัวแบบ และเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดเมื่อวัดด้วยค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (MAPE)

3.1 ตัวแบบ Holt-Winters มีขั้นตอนดังนี้

1) หาค่าเริ่มต้น (Initial Value) ในแนวระดับ แทนด้วย $\hat{\beta}_{0,t=0}$, ค่าเริ่มต้นในแนวโน้ม แทนด้วย $\hat{\beta}_{1,t=0}$ และดัชนีฤดูกาลเชิงคูณเริ่มต้น แทนด้วย $\hat{S}_{-11}, \hat{S}_{-10}, \dots$ และ \hat{S}_0

2) หาค่าคงที่ในการทำให้เรียบ (Smoothing Constant) ในแนวระดับแทนด้วย α (Alpha), ค่าคงที่ในการปรับให้เรียบในแนวโน้มแทนด้วย γ (Gamma) และค่าคงที่ในการทำให้เรียบตามฤดูกาล แทนด้วย δ (Delta) โดยวิธี Grid Search กล่าวคือจะเลือกค่า α, γ และ δ ที่ให้ค่าผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Sum Square Error : SSE) ต่ำที่สุด

3) คำนวณค่า $\hat{\beta}_{0,t}, \hat{\beta}_{1,t}$ และ \hat{S}_t โดยใช้ค่าเริ่มต้นในข้อ 1) และค่าคงที่ในการทำให้เรียบในข้อ 2) ทุกช่วงเวลา $t=1,2,\dots, n$

4) คำนวณค่าพยากรณ์โดยนำ $\hat{\beta}_{0,t}, \hat{\beta}_{1,t}$ และ \hat{S}_t ที่ได้มาคำนวณค่าพยากรณ์ ณ เวลาที่ t และค่าพยากรณ์ล่วงหน้าจากช่วงเวลา n ไป ℓ หน่วย

5) คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ที่ได้จากข้อ 4)

6) ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยการวิเคราะห์ส่วนเหลือ (Residual Analysis)

7) คำนวณค่า R-Squared และค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยค่า MAPE

3.2 ตัวแบบ ARIMA มีขั้นตอนดังนี้

1) นำข้อมูลอนุกรมเวลาที่ต้องการพยากรณ์ (Y_t) มาเขียนกราฟเพื่อดูว่ามีสมบัติ Stationary หรือไม่ กล่าวคืออนุกรมเวลาต้องมีค่าเฉลี่ยคงที่และมีความแปรปรวนคงที่ ถ้าหากข้อมูลอนุกรมเวลาไม่มีสมบัติ Nonstationary จะต้องทำการปรับข้อมูลให้มีสมบัติ Stationary ก่อนโดยการแปลงด้วย Natural Logarithms ให้กับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความแปรปรวนไม่คงที่ และทำการหาผลต่างอันดับที่ d แบบไม่มีฤดูกาล (Nonseasonal Difference) ให้กับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้ม และในกรณีที่ข้อมูลอนุกรมเวลามีฤดูกาลจะต้องหาผลต่างอันดับที่ D แบบมีฤดูกาล (Seasonal Difference) เพื่อให้ข้อมูลอนุกรมเวลามีค่าเฉลี่ยคงที่

2) เมื่อข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีสมบัติ Stationary แล้ว จึงนำไปเขียนกราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) และค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย (PACF) เพื่อหาอันดับของ p, P, q และ Q ตามลำดับ

3) นำอันดับของ p, P, q และ Q และ d, D ถ้ามีการหาผลต่างที่ได้จากข้อ 1) และข้อ 2) มาสร้างตัวแบบที่เป็นไปได้ซึ่งแทนด้วย ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) โดยตัวแบบที่เป็นไปได้ อาจมีมากกว่า 1 ตัวแบบ

4) นำตัวแบบที่เป็นไปได้แต่ละตัวแบบมาหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ในตัวแบบด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และทดสอบพารามิเตอร์แต่ละตัวว่าอยู่ในสมการตัวแบบหรือไม่

5) คำนวณค่าพยากรณ์และความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยตัวแบบที่ได้จากข้อ 4)

6) ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยการวิเคราะห์ส่วนเหลือ (Residual Analysis)

7) คำนวณค่า R-Squared และค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยค่า MAPE

8) เลือกตัวแบบ ARIMA ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยพิจารณาจากการวิเคราะห์ส่วนเหลือ (Residual Analysis) และค่า MAPE ต่ำที่สุดไปใช้ในการพยากรณ์

3.3 ตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA มีขั้นตอนดังนี้

1) คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธี Holt-Winters แทนด้วย $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$

2) กำหนดตัวแบบ ARIMA ให้กับความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ (e_t) ที่ได้จากข้อ 1) โดยนำ e_t มาเขียนกราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) และค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย (PACF) เพื่อหาอันดับของ p, P, q และ Q

3) นำอันดับ p, P, q และ Q ที่ได้จากข้อ 2) มาสร้างตัวแบบที่เป็นไปได้ แทนด้วย ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) โดยตัวแบบที่เป็นไปได้ อาจมีมากกว่า 1 ตัวแบบ

- 4) นำตัวแบบที่เป็นไปได้แต่ละตัวแบบมาหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ในตัวแบบด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และทดสอบพารามิเตอร์แต่ละตัวว่าอยู่ในสมการตัวแบบหรือไม่
- 5) นำค่าพยากรณ์ของตัวแบบ ARIMA ของความคลาดเคลื่อนที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากข้อ 4) ไปบวกกับค่าพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบ Holt-Winters ในข้อ 3.1
- 6) คำนวณค่าพยากรณ์และความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยตัวแบบที่ได้จากข้อ 5)
- 7) ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยการวิเคราะห์ส่วนเหลือ (Residual Analysis)
- 8) คำนวณค่า R-Squared และค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยค่า MAPE
- 9) เลือกตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA ที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุดไปใช้ในการพยากรณ์

3.4 วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย มีขั้นตอนดังนี้

- 1) คำนวณค่าพยากรณ์เดี่ยวของอนุกรมเวลาที่นำมาวิเคราะห์ ในที่นี้จะใช้ทั้งหมด 3 วิธี คือ ค่าพยากรณ์เดี่ยวที่ได้จาก 1) ตัวแบบ Holt-Winters 2) ตัวแบบ ARIMA และ 3) ตัวแบบ Hot-Winters ร่วมกับ ARIMA
- 2) นำค่าพยากรณ์เดี่ยวที่ได้จากข้อ 1) ซึ่งมี 3 วิธี มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักในที่นี้ กำหนดให้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของวิธีที่ 1 เป็นตัวแปรที่ 1 แทนด้วย f_1 , ค่าพยากรณ์เดี่ยวของวิธีที่ 2 เป็นตัวแปรที่ 2 แทนด้วย f_2 และค่าพยากรณ์เดี่ยวของวิธีที่ 3 เป็นตัวแปรที่ 3 แทนด้วย f_3
- 3) ทำการหาค่าเวกเตอร์ไอเกน ดังนี้

ในกรณีที่ใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวที่ได้จากข้อ 1) จำนวน 2 ตัวแปร เช่น f_1 และ f_2 จะต้องทำการหาค่าเวกเตอร์ไอเกนจำนวน 2 ค่า ได้แก่ e_{11} และ e_{12} ซึ่งมีวิธีทำดังนี้

- 3.1) สร้างเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมแทนด้วย S ที่มีสมาชิกดังต่อไปนี้

$$S = \begin{bmatrix} \text{var}(f_1) & \text{cov}(f_1, f_2) \\ \text{cov}(f_2, f_1) & \text{var}(f_2) \end{bmatrix} \quad (13)$$

- 3.2) หาค่าไอเกนทั้ง 2 ค่า (λ_1, λ_2) จากสมการลักษณะเฉพาะ (Characteristic Equation) ดังนี้

$$\det(S - \lambda I) = 0 \quad \text{โดยที่ } \lambda_1 \geq \lambda_2 > 0 \quad \text{และทำการเลือกค่าไอเกนที่มากที่สุด } (\lambda_{\max})$$

- 3.3) หาค่าเวกเตอร์ไอเกน (หา e_{11} และ e_{12}) โดยการสร้างเมทริกซ์ M ดังนี้

$$\text{กำหนดให้} \quad M = S - \lambda I \quad (14)$$

$$\text{จะได้ว่า} \quad M = \begin{bmatrix} \text{var}(f_1) - \lambda_{\max} & \text{cov}(f_1, f_2) \\ \text{cov}(f_2, f_1) & \text{var}(f_2) - \lambda_{\max} \end{bmatrix} \quad (15)$$

- 3.4) สร้างเมทริกซ์ E โดยมีค่าเวกเตอร์ไอเกนทั้ง 2 ค่า เป็นสมาชิก จะได้ว่า $E = \begin{bmatrix} e_{11} \\ e_{12} \end{bmatrix}$ (16)

- 3.5) นำเมทริกซ์ M จากข้อ 3.3) คูณกับเมทริกซ์ E จากข้อ 3.4)

$$\text{จะได้ว่า} \quad M \times E = \begin{bmatrix} \text{var}(f_1) - \lambda_{\max} & \text{cov}(f_1, f_2) \\ \text{cov}(f_2, f_1) & \text{var}(f_2) - \lambda_{\max} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_{11} \\ e_{12} \end{bmatrix} \quad (17)$$

- 3.6) กำหนดให้เมทริกซ์ที่ได้จากข้อ 3.5) มีค่าเท่ากับเมทริกซ์ศูนย์ แล้วแก้สมการหาเวกเตอร์ไอเกนภายใต้เงื่อนไข $e_{11}^2 + e_{12}^2 = 1$

- 4) นำค่าเวกเตอร์ไอเกนที่ได้จากข้อ 3.6) มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักที่ 1 จะได้สมการแสดงค่า PC_1 ที่มีค่าร้อยละความแปรปรวนสูงสุด กรณีใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยว 2 วิธี จะได้ $PC_1 = e_{11}f_1 + e_{12}f_2$

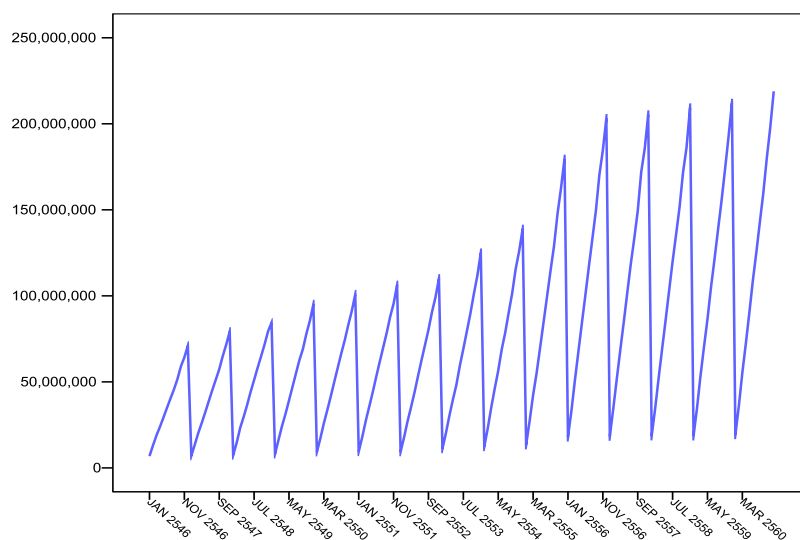
- 5) ใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยโดยทำการวิเคราะห์หาสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอนุกรมเวลาที่พิจารณาให้เป็นตัวแปรตามแทนด้วย (Y) กับค่าขององค์ประกอบหลักที่ 1 (PC_1) เป็นตัวแปรอิสระ
- 6) คำนวณค่าพยากรณ์และความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยตัวแบบที่ได้จากข้อ 5)
- 7) ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบที่ได้ในข้อ 5) โดยการวิเคราะห์ส่วนเหลือ (Residual Analysis)
- 8) คำนวณค่า R-Squared และค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยค่า MAPE
- 9) เลือกตัวแบบที่มีความเหมาะสมมากที่สุดโดยพิจารณาจากการวิเคราะห์ส่วนเหลือ และค่า MAPE ต่ำที่สุดไปใช้ในการพยากรณ์

ผลการวิจัย

การพยากรณ์ข้อมูลจำนวนเบียร์ประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยโดยใช้วิธีการพยากรณ์ 4 ตัวแบบ โดยงานวิจัยนี้ประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ได้ผลการวิจัยดังนี้

1. การพยากรณ์ด้วยตัวแบบ Holt-Winters

ในเบื้องต้นได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนเบียร์ประกันภัยรับโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 จำนวนเบียร์ประกันภัยรับโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560

จากภาพที่ 2 พบว่า ข้อมูลจำนวนเบียร์ประกันภัยรับโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยมีแนวโน้มเชิงเส้นตรง (Linear Trend) และมีฤดูกาลเชิงคูณ (Multiplicative Seasonal Component) ดังนั้นในการศึกษานี้ได้ทำการประมวลผลด้วยตัวแบบ Holt-Winters และหาค่าคงที่ในการทำให้เรียบด้วยวิธี Grid Search พบว่า ค่าคงที่ในการทำให้เรียบในแนวระดับ (α) เท่ากับ 0.94, ค่าคงที่ในการทำให้เรียบในแนวโน้ม (γ) เท่ากับ 0.01 และค่าคงที่ในการทำให้เรียบในแนวฤดูกาล (δ) เท่ากับ 0.30 โดยมีผลรวมกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (SSE) ต่ำที่สุด เท่ากับ 147,245,072,575,128.78 โดยมีค่าเริ่มต้นที่เป็นค่าประมาณในแนวระดับ ($\hat{\beta}_{0,t=0}$) เท่ากับ 35,361,306.82738 ส่วนค่าเริ่มต้นที่เป็นค่าประมาณแนวโน้ม ($\hat{\beta}_{1,t=0}$) เท่ากับ 469,859.01488 และค่าดัชนีฤดูกาลเชิงคูณเริ่มต้นแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีฤดูกาลเชิงคูณเริ่มต้นที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยตัวแบบ Holt-Winters

เดือน	สัญลักษณ์	ค่าดัชนีฤดูกาลเริ่มต้น (%)	เดือน	สัญลักษณ์	ค่าดัชนีฤดูกาลเริ่มต้น (%)
มกราคม	\hat{S}_{-11}	17	กรกฎาคม	\hat{S}_{-5}	107
กุมภาพันธ์	\hat{S}_{-10}	32	สิงหาคม	\hat{S}_{-4}	121
มีนาคม	\hat{S}_{-9}	49	กันยายน	\hat{S}_{-3}	136
เมษายน	\hat{S}_{-8}	64	ตุลาคม	\hat{S}_{-2}	153
พฤษภาคม	\hat{S}_{-7}	78	พฤศจิกายน	\hat{S}_{-1}	167
มิถุนายน	\hat{S}_{-6}	93	ธันวาคม	\hat{S}_0	184

ตัวแบบ Holt-Winters มีสมการพยากรณ์ล่วงหน้าจากช่วงเวลา t ไป ℓ หน่วย คือ

$$\hat{Y}_{t+\ell} = [\hat{\beta}_{0,t} + (\hat{\beta}_{1,t} \times \ell)] \hat{S}_{t+\ell-12} \quad (18)$$

โดยที่
$$\hat{\beta}_{0,t} = 0.94 \left(\frac{Y_t}{\hat{S}_{t-12}} \right) + 0.06(\hat{\beta}_{0,t-1} + \hat{\beta}_{1,t-1}) \quad (19)$$

$$\hat{\beta}_{1,t} = 0.01(\hat{\beta}_{0,t} - \hat{\beta}_{0,t-1}) + 0.99\hat{\beta}_{1,t-1} \quad (20)$$

$$\hat{S}_t = 0.30 \left(\frac{Y_t}{\hat{\beta}_{0,t}} \right) + 0.70\hat{S}_{t-12} \quad (21)$$

สมการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ Holt-Winters ดังกล่าวมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Squared) เท่ากับ 99.9695% และมีความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์เมื่อวัดด้วยค่า MAPE เท่ากับ 1.2984% และเมื่อตรวจสอบสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ พบว่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ Holt-Winters มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง ณ Lag ที่ 3, 12, 14, 16 และ 23

2. การพยากรณ์ด้วยตัวแบบ ARIMA

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตัวแบบ ARIMA อนุกรมเวลาที่จะนำมาวิเคราะห์ต้องมีสมบัติ Stationary กล่าวคือ อนุกรมเวลาจะต้องมีค่าเฉลี่ยคงที่และความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของข้อมูลจำนวนเบี่ยงแปรกันยาร์บโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยด้วยกราฟ จากภาพที่ 2 ข้อมูลจำนวนเบี่ยงแปรกันยาร์บโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยมีความแปรปรวนและมีฤดูกาลไม่คงที่ จึงได้ทำการปรับข้อมูลโดยการ Take Natural Logarithms ให้กับข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้ข้อมูลมีความแปรปรวนคงที่ แต่ข้อมูลยังมีแนวโน้ม แสดงว่าค่าเฉลี่ยยังไม่คงที่ จึงได้ทำการหาผลต่างครั้งที่ 1 แบบ Nonseasonal (d=1) และหาผลต่างครั้งที่ 1 แบบ Seasonal (D=1) ตามลำดับ พบว่า อนุกรมเวลา $\ln Y$ มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง ณ Lag ที่ 1, 11, 12, 24, และ 25 และมีสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย ณ Lag ที่ 1, 11, 12 และ 24 โดยตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดคือ ARIMA(0,1,(11,25))(2,1,0) และมีสมการตัวแบบ คือ

$$(1-B)(1-B^{12})(1-\Phi_1 B^{12} - \Phi_2 B^{24})Y_t' = (1-\theta_{11} B^{11} - \theta_{25} B^{25})\varepsilon_t' \quad (22)$$

$$Y'_t = Y'_{t-1} + Y'_{t-12} - Y'_{t-13} + \Phi_1 Y'_{t-12} - \Phi_1 Y'_{t-13} - \Phi_1 Y'_{t-24} + \Phi_1 Y'_{t-25} + \Phi_2 Y'_{t-24} - \Phi_2 Y'_{t-25} - \Phi_2 Y'_{t-36} + \Phi_2 Y'_{t-37} - \theta_{11} \varepsilon'_{t-11} - \theta_{25} \varepsilon'_{t-25} + \varepsilon'_t \quad (23)$$

โดยที่ $Y'_t = \ln Y_t$ และมีสมการพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}'_t = Y'_{t-1} + Y'_{t-12} - Y'_{t-13} + \hat{\Phi}_1 Y'_{t-12} - \hat{\Phi}_1 Y'_{t-13} - \hat{\Phi}_1 Y'_{t-24} + \hat{\Phi}_1 Y'_{t-25} + \hat{\Phi}_2 Y'_{t-24} - \hat{\Phi}_2 Y'_{t-25} - \hat{\Phi}_2 Y'_{t-36} + \hat{\Phi}_2 Y'_{t-37} - \hat{\theta}_{11} \varepsilon'_{t-11} - \hat{\theta}_{25} \varepsilon'_{t-25} \quad (24)$$

ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวอย่างด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดได้ค่าแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวอย่างแบบ ARIMA(0,1,(11,25))(2,1,0)

Process	สัญลักษณ์	ค่าสัมประสิทธิ์	Standard Error	t	p-value
MA11	$\hat{\theta}_{11}$	-0.28129	0.075	-3.7510	0.00025
MA25	$\hat{\theta}_{25}$	-0.18751	0.079	-2.374	0.01901
SAR1	$\hat{\Phi}_1$	-0.48310	0.073	-6.618	<0.0001
SAR2	$\hat{\Phi}_2$	-0.39269	0.073	-5.379	<0.0001

จากตารางที่ 2 พบว่า p-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าพารามิเตอร์มีค่าแตกต่างจากศูนย์ สมการตัวอย่าง ARIMA(0,1,(11,25))(2,1,0) ดังกล่าวมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Squared) เท่ากับ 99.9514% และมีความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์เมื่อวัดด้วยค่า MAPE เท่ากับ 1.2639% และความคลาดเคลื่อนสุ่มมีคุณสมบัติตามข้อตกลงกล่าวคือ มีการแจกแจงปกติ (K-S = 1.928, p-value = 0.054), ไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Q = 28.202, p-value = 0.976), มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างจากศูนย์ (t = 0.069, p-value = 0.945) และมีความแปรปรวนคงที่ (W = 0.156, p-value = 0.694)

3. การพยากรณ์ด้วยตัวอย่างแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวอย่างแบบ ARIMA

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตัวอย่างแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวอย่างแบบ ARIMA เป็นวิธีผสมระหว่างตัวอย่างแบบ Holt-Winters กับตัวอย่างแบบ ARIMA ของความคลาดเคลื่อน วิธีนี้ใช้เพื่อแก้ปัญหาการเกิดความคลาดเคลื่อนที่ได้จากตัวอย่าง Holt-Winters มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง ดังนั้นจึงนำความคลาดเคลื่อนจากตัวอย่าง Holt-Winters มาพยากรณ์ด้วยตัวอย่างแบบ ARIMA เมื่อพิจารณากราฟ ACF และ PACF ของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยตัวอย่าง Holt-Winters พบว่ามีสหสัมพันธ์ในตัวเอง ณ Lag ที่ 3, 12, 14, 16 และ 23 และมีสหสัมพันธ์ในตัวเองส่วนย่อย ณ Lag ที่ 3 และ 12 ดังนั้นจึงกำหนดตัวอย่างแบบ ARIMA ที่เหมาะสมให้กับความคลาดเคลื่อนได้เป็นตัวอย่าง ARIMA((3),0,0)(1,0,0) และนำเอาค่าพยากรณ์ของความคลาดเคลื่อนจากตัวอย่าง ARIMA ที่ได้ไปบวกกับสมการพยากรณ์ด้วยตัวอย่างแบบ Holt-Winters จะได้สมการตัวอย่างแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวอย่างแบบ ARIMA ดังนี้

$$Y_t = (\beta_{0,t} + \beta_{1,t}t)S_{t-s} + \varepsilon_t \quad (25)$$

$$Y_t = (\beta_{0,t} + \beta_{1,t}t)S_{t-12} + \phi_3 \varepsilon_{t-3} + \Phi_1 \varepsilon_{t-12} - \phi_3 \Phi_1 \varepsilon_{t-15} + a_t \quad (26)$$

และมีสมการพยากรณ์ล่วงหน้าจากช่วงเวลา t ไป l หน่วย คือ

$$\hat{Y}_{t+l} = [\hat{\beta}_{0,t} + (\hat{\beta}_{1,t} \times l)] \hat{S}_{t+l-12} + \hat{\phi}_3 e_{t-3} + \hat{\Phi}_1 e_{t-12} - \hat{\phi}_3 \hat{\Phi}_1 e_{t-15} \quad (27)$$

$$\text{โดยที่ } \hat{\beta}_{0,t} = 0.94 \left(\frac{Y_t}{\hat{S}_{t-12}} \right) + 0.06(\hat{\beta}_{0,t-1} + \hat{\beta}_{1,t-1}) \quad (28)$$

$$\hat{\beta}_{1,t} = 0.01(\hat{\beta}_{0,t} - \hat{\beta}_{0,t-1}) + 0.99\hat{\beta}_{1,t-1} \quad (29)$$

$$\hat{S}_t = 0.30 \left(\frac{Y_t}{\hat{\beta}_{0,t}} \right) + 0.70\hat{S}_{t-12} \quad (30)$$

ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดได้ค่าแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบ ARIMA ((3),0,0)(1,0,0) ของ e_t

Process	สัญลักษณ์	ค่าสัมประสิทธิ์	Standard Error	t	p-value
AR3	$\hat{\phi}_3$	0.18015	0.074	2.434	0.01539
SAR1	$\hat{\Phi}_1$	0.31821	0.072	4.420	0.00002

จากตารางที่ 3 พบว่า p-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าพารามิเตอร์มีค่าแตกต่างจากศูนย์ และนำค่าพยากรณ์ของตัวแบบ ARIMA((3),0,0)(1,0,0) ของความคลาดเคลื่อนดังกล่าวไปบวกกับค่าพยากรณ์ด้วยตัวแบบ Holt-Winters จะได้ค่าพยากรณ์ด้วยตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Squared) เท่ากับ 99.9737% และมีความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์เมื่อวัดด้วยค่า MAPE เท่ากับ 1.1653% และความคลาดเคลื่อนสุ่มมีคุณสมบัติตามข้อตกลงกล่าวคือ มีการแจกแจงปกติ (K-S = 1.290, p-value = 0.072), ไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Q = 39.895, p-value = 0.688), มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างจากศูนย์ (t = -0.241, p-value = 0.810) และมีความแปรปรวนคงที่ (W = 1.206, p-value = 0.309)

4. การพยากรณ์ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย

การพยากรณ์การเติบโตของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอยโดยใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของตัวแบบต่างๆ มี 3 กรณี คือ ค่าพยากรณ์เดี่ยวของ f_1 และ f_2 , ค่าพยากรณ์เดี่ยวของ f_1 และ f_3 และค่าพยากรณ์เดี่ยวของ f_2 และ f_3 โดยผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าที่ใช้ในสร้างสมการพยากรณ์ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย โดยใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของตัวแบบต่างๆ

ค่าพยากรณ์เดี่ยว	ค่าไอเกนมากที่สุด	เวกเตอร์ไอเกน		$PC_1 = e_{11} f_1 + e_{12} f_2$
		e_{11}	e_{12}	
f_1 และ f_2	5,474,373,497,400,860	0.70764	0.70658	$PC_1 = 0.70764 f_1 + 0.70658 f_2$
f_1 และ f_3	5,402,114,497,735,098	0.70701	0.70720	$PC_1 = 0.70701 f_1 + 0.70720 f_3$
f_2 และ f_3	5,476,123,748,328,385	0.70647	0.70774	$PC_1 = 0.70647 f_2 + 0.70774 f_3$

หมายเหตุ f_1 แทน ค่าพยากรณ์เดี่ยวที่ได้จากตัวแบบ Holt-Winters

f_2 แทน ค่าพยากรณ์เดี่ยวที่ได้จากตัวแบบ ARIMA(0,1,(11,25))(2,1,0)

f_3 แทน ค่าพยากรณ์เดี่ยวที่ได้จากตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA((3),0,0)(1,0,0)

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบการถดถอยที่มีตัวแปรอิสระเป็น PC_1 , ค่า MAPE และค่า R-Squared ของวิธีวิเคราะห์หองค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย

สมการองค์ประกอบหลัก (PC_1)	ค่าสัมประสิทธิ์ การถดถอย (b_1)	Standard Error	t	p-value	MAPE (%)	R-Squared (%)
PC_1 ของ f_1 และ f_2	0.70732	0.001	707.320	<0.0001	1.0988	99.9902
PC_1 ของ f_1 และ f_3	0.70689	0.001	706.890	<0.0001	1.0532	99.9914
PC_1 ของ f_2 และ f_3	0.70721	0.001	707.210	<0.0001	1.0826	99.9904

จากตารางที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบผลการพยากรณ์โดยวิธีวิเคราะห์หองค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอยทั้ง 3 กรณี โดยมีตัวแปรตาม คือ จำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัย และมีตัวแปรอิสระคือค่าที่ได้จากสมการองค์ประกอบหลักที่ 1 (PC_1) พบว่าวิธีวิเคราะห์หองค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย : กรณีใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของตัวแบบ Holt-Winters และตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA มีความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์เมื่อวัดด้วยค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.0532% และมีค่า R-Squared มากที่สุดเท่ากับ 99.9914% โดยมีสมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y}_t = 0.70689(PC_{1,t}) \quad (31)$$

$$\text{โดยที่ } PC_{1,t} = (0.70701) f_{1,t} + (0.70720) f_{3,t} \quad (32)$$

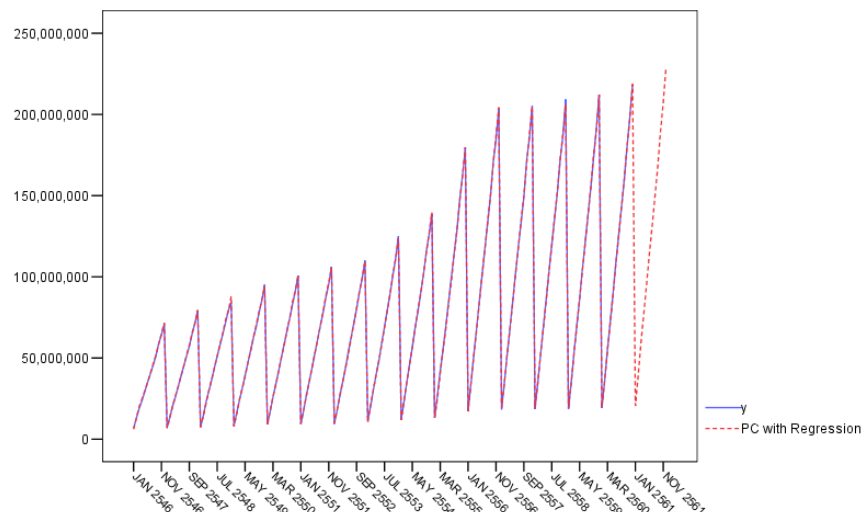
และความคลาดเคลื่อนสุ่มมีคุณสมบัติตามข้อตกลงกล่าวคือมีการแจกแจงปกติ (K-S = 1.160, p-value = 0.135), ไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Q = 56.992, p-value = 0.108), มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างจากศูนย์ (t = 0.003, p-value = 0.998) เมื่อได้ตัวแบบที่เหมาะสมในแต่ละตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 4 ตัวแบบแล้วจึงทำการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยล่วงหน้าตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2561 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2561 จำนวน 12 เดือนแล้วคำนวณค่า MAPE และค่า R-Squared แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่า MAPE และค่า R-Squared ของตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 4 ตัวแบบ

ตัวแบบ	ค่า MAPE (%)		R-Squared (%)
	การพยากรณ์ในอดีต ม.ค.2546 - ธ.ค.2560 (จำนวน 180 เดือน)	การพยากรณ์ล่วงหน้า ม.ค.2561 - ธ.ค.2561 (จำนวน 12 เดือน)	
1. ตัวแบบ Holt-Winters	1.2984	1.7083	99.9695
2. ตัวแบบ ARIMA	1.2639	2.9073	99.9514
3. ตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับ ARIMA	1.1653	1.6690	99.9737
4. วิธีวิเคราะห์หองค์ประกอบหลัก ร่วมกับตัวแบบการถดถอย : กรณีใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของ ตัวแบบ Holt-Winters และตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA	1.0532*	1.6160*	99.9914**

หมายเหตุ * หมายถึง วิธีพยากรณ์ที่ให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด และ ** หมายถึง วิธีพยากรณ์ที่ให้ค่า R-Squared มากที่สุด

จากตารางที่ 6 พบว่าวิธีการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนเบี่ยงแปรกันภัยรับโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย : กรณีใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของตัวแบบ Holt-Winters และตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA เนื่องจากให้ค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.6160% และมีค่า R-Squared มากที่สุดเท่ากับ 99.9914% และกราฟเปรียบเทียบค่าที่แท้จริงกับค่าพยากรณ์แสดงดังภาพที่ 6 และคำนวณค่าพยากรณ์ข้อมูลจำนวนเบี่ยงแปรกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงธันวาคม พ.ศ.2563 แสดงดังตารางที่ 7



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบค่าที่แท้จริงกับค่าพยากรณ์ของจำนวนเบี่ยงแปรกันภัยรับโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย : กรณีใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของตัวแบบ Holt-Winters และตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA

ตารางที่ 7 ค่าพยากรณ์ข้อมูลจำนวนเบียร์ประกันภัยรับโดยตรงแบบสะสมรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2563 ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย : กรณีใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของตัวแบบ Holt-Winters และตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA (มีหน่วยเป็น พันบาท)

เดือน	ค่าพยากรณ์เบียร์ประกันภัย รับโดยตรง ปี พ.ศ.2562	ค่าพยากรณ์เบียร์ประกันภัย รับโดยตรง ปี พ.ศ.2563
มกราคม	21,561,197	22,559,378
กุมภาพันธ์	40,854,457	42,706,011
มีนาคม	62,022,353	64,767,344
เมษายน	80,568,475	84,146,363
พฤษภาคม	99,213,652	103,577,009
มิถุนายน	118,868,541	124,095,922
กรกฎาคม	136,872,265	142,909,240
สิงหาคม	155,980,577	162,829,902
กันยายน	174,991,483	182,656,783
ตุลาคม	197,898,704	206,552,114
พฤศจิกายน	216,764,165	226,145,287
ธันวาคม	239,536,139	249,894,602

อภิปรายผลการวิจัย

จากภาพที่ 6 พบว่าค่าที่แท้จริงตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2546 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2561 ของข้อมูลจำนวนเบียร์ประกันภัยรับโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทย (เส้นสีน้ำเงิน) กับค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย : กรณีใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของตัวแบบ Holt-Winters และตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA (เส้นประสีแดง) มีค่าใกล้เคียงกันมาก โดยความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ข้อมูลในอดีตจำนวน 180 เดือน และการพยากรณ์ล่วงหน้าจำนวน 12 เดือน มีค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.0532% และ 1.6160% ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 6 การที่วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอยเป็นวิธีพยากรณ์ที่ให้ความแม่นยำมากกว่าวิธีพยากรณ์เดี่ยวเนื่องจากวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอยเป็นเทคนิคการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่รวมค่าพยากรณ์เดี่ยวให้อยู่ในรูปของสมการองค์ประกอบหลัก (PC) แล้วนำมาวิเคราะห์ร่วมกับตัวแบบการถดถอย จึงทำให้มีความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ต่ำกว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีพยากรณ์เดี่ยวเพียงวิธีเดียว ดังนั้นจึงได้ทำการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนเบียร์ประกันภัยรับโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย : กรณีที่ใช้ค่าพยากรณ์เดี่ยวของตัวแบบ Holt-Winters และตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2563 แสดงดังตารางที่ 7 พบว่าข้อมูลจำนวนเบียร์ประกันภัยรับโดยตรงรายเดือนของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยมีแนวโน้มเติบโตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยค่าพยากรณ์เบียร์ประกันภัยรับโดยตรงสะสม ณ

สิ้นเดือนธันวาคม พ.ศ.2562 และ พ.ศ.2563 มีจำนวนประมาณ 239,536,139 พันบาท และ 249,894,602 พันบาท ตามลำดับ หรือกล่าวได้ว่าปี พ.ศ.2562 ข้อมูลจำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยมีการเติบโตคิดเป็น 2.77% เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2561 และ พ.ศ.2563 ข้อมูลจำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยในประเทศไทยมีการเติบโตคิดเป็น 7.21% เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2561 โดยสามารถคาดการณ์ได้ว่าในปี พ.ศ.2563 จะมีเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงมากกว่า 249,894,602 พันบาท สำหรับบริษัทประกันวินาศภัยสามารถนำตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันวินาศภัยในอนาคตได้ เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มการเติบโตของธุรกิจประกันวินาศภัยของประเทศไทยในอนาคต เพื่อใช้ในการวางแผนและพัฒนากลยุทธ์ต่างๆให้สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ประกันภัยใหม่ๆที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคตได้มากขึ้น รวมถึงนำมาใช้เป็นแนวทางให้ภาครัฐส่งเสริมธุรกิจประกันวินาศภัยให้มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นและเติบโตต่อไปในอนาคตได้

สรุปผลการวิจัย

การเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์อนุกรมเวลา 4 ตัวแบบ คือ 1) ตัวแบบ Holt-Winters 2) ตัวแบบ ARIMA 3) ตัวแบบ Holt-Winters ร่วมกับตัวแบบ ARIMA และ 4) วิธีวิเคราะห์หองค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอย โดยพิจารณาจากความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ข้อมูลล่วงหน้าจำนวน 12 เดือน สรุปได้ว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีวิเคราะห์หองค์ประกอบหลักร่วมกับตัวแบบการถดถอยเป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด เพราะให้ค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.6160% และมีค่า R-Squared มากที่สุดเท่ากับ 99.9914% สำหรับการศึกษาครั้งต่อไปสามารถนำตัวแบบที่ศึกษาในครั้งนี้ไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่สำคัญของธุรกิจประกันภัยในประเทศไทยด้านต่างๆได้ เช่น จำนวนเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของธุรกิจประกันชีวิตในประเทศไทย เป็นต้น และอาจศึกษาตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีการนำปัจจัยภายนอกเข้ามาคิดร่วมด้วยซึ่งอาจทำให้สมการพยากรณ์มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.). (2562). *ข้อมูลสถิติธุรกิจประกันวินาศภัยรายเดือนของปี 2546 ถึง 2561*. สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2562, จาก <https://www.oic.or.th/th/industry/statistic/data/39/2>
- [2] Winters, Peter R. (1960). Forecasting sales by exponentially weighted moving. *Management Science*. 6(3): 324-342.
- [3] Box, George E. P.; and Jenkins, Gwilym M. (1976). *Time series analysis, forecasting and control*. San Francisco, CA: Holden Day.
- [4] ปิยพร ธรรมประเสริฐดี. (2547). *การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์อนุกรมเวลาไม่มีฤดูกาลโดยใช้วิธีการพยากรณ์รวม*. ปริญญาโท วท.ม. (สถิติประยุกต์). ปทุมธานี: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [5] ยุพาภรณ์ อารีพงษ์. (2549). *ตัวแบบการพยากรณ์การเติบโตของธุรกิจประกันชีวิต*. สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2562, จาก <http://www.dpu.ac.th/dpurc/research-143>
- [6] Heij, Christiaan; Groenen, Patrick J. F.; and Dijk, Dick van. (2007). Forecast comparison of principal component regression and principal covariate regression. *Computational Statistics and Data Analysis*. 51(7): 3612-3625.

SWURES13-031 การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งร่วมสมัยจากกลาสเซรามิก

The Creative of Decoration Product from Glass-Ceramic

สิขรินทร์ ชูโชติ* กรกลด คำสุข ดวงแข บุตรกุล

Sikharin Chuchot, Koraklod Kamsook, Duangkhae Bootkul*

วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สาขานวัตกรรมการออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Collage of Creative Industry, Design Innovation, Srinakharinwirot University

**Corresponding author, E-mail: Sikarinchoo@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ศึกษาการขึ้นรูปกลาสเซรามิกเพื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ สามารถปรับเปลี่ยนลักษณะรูปแบบการใช้งาน รูปร่างและรูปทรงตามรูปแบบของผู้ใช้ ที่ขึ้นชอบการตกแต่งแสดงความเป็นตัวตน โดยใช้วัสดุกลาสเซรามิกจากขวดแก้วใช้แล้วเป็นหลัก ซึ่งเป็นวัสดุคอมโพสิตที่มีสมบัติที่ดี ทั้งเชิงแสง เชิงกล และความร้อน ทั้งนี้ได้ออกแบบในรูปแบบเรขาคณิตซึ่งสร้างความแข็งแรงทางโครงสร้าง การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งร่วมสมัยจากกลาสเซรามิกเพื่อตอบสนองต่อกลุ่มเป้าหมายคนรุ่นใหม่โดยใช้วิถีชีวิตในรูปแบบของกลุ่มคนเมือง ด้วยขั้นตอนการผลิตที่ไม่ซับซ้อน ใช้วัตถุดิบมาจากขวดแก้วเหลือใช้บดจนได้ผงละเอียด ผสมสารเติมแต่งอัดขึ้นรูปเป็นเนื้อเดียวกันผ่านกระบวนการเผาผนึกที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส 4 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นในเตาเผา จากนั้นเผาด้วยอุณหภูมิ 1,150 องศาเซลเซียส แล้วให้ตัวอย่างเย็นตัวอย่างรวดเร็ว ผลที่ได้คือ ตัวอย่าง มีสมบัติเด่นเชิงกล เช่น มีความแข็งแรงทนทานต่อการกดแตก ทนการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ มีความเรียบมันวาว เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ตกแต่งร่วมสมัย ในการนี้ได้นำเสนอผลิตภัณฑ์ต้นแบบ อาทิ ผลิตภัณฑ์ประเภทโคมไฟให้แสงสว่าง ผลิตภัณฑ์ประเภทบนโต๊ะทำงาน โดยสร้างทางเลือกให้กับนักออกแบบสำหรับประยุกต์ใช้วัสดุขั้นสูงสำหรับสร้างสรรคงานที่ต้องการวัสดุสมบัติพิเศษ ทั้งนี้ทุกผลิตภัณฑ์อยู่ภายใต้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ กลาสเซรามิก มูลค่าเพิ่ม ขวดแก้วเหลือใช้

Abstract

This research is aim to synthesis the glass-ceramic in order to develop as a creative product masterpiece that modeling design according to costumer urban lifestyle. Based on wasted glass bottle to ceramic-glass composite material that present in good optical mechanical and thermal properties. Designing into a geometric modern product in a which strength structural and have create a contemporary decorative product from glass ceramic to respond to the target group of the new generation lifestyle in city. The advantage of this product present key evaluation point of the raw material from the powder of the used glass bottle. With additives

modified through homogeneous ball mill mixing and forming sharp by the sintering process at 850 degrees Celsius for 4 hours and leave cool in the kiln. After that temp to 1,150 degrees Celsius and quench in room temperature. The result reveal in high strength mechanical property, high thermal resistant and other aspects. it is hoped that it will have certain enlightening function to the future architectural designers in the such as lighting product and desk operation products. All creative products are under the advice of product professional designers.

Keywords: Creative product, Glass ceramic, Value added, waste glass bottle

บทนำ

กลาสเซรามิกเป็นวัสดุคอมโพสิต (Glass Ceramic Composite) โดยเนื้อแก้วมีผลึกอนุภาคเล็กกระจายและแทรกตัวอยู่กับดินขาว จึงมีสมบัติพิเศษรวมทั้งสองวัสดุคือแก้วและเซรามิก ซึ่งแสงจากวัสดุจากแก้ว สมบัติเชิงความร้อน สมบัติเชิงกล เช่น ความสามารถทนต่อแรงกดอัด แรงกระแทก ทำให้สามารถนำมาใช้ในหลายอุตสาหกรรม ทั้งโครงสร้าง สถาปัตยกรรม ยานยนต์ อัญมณีเครื่องประดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ ทั้งนี้วัสดุแก้วที่ใช้สำหรับการผลิตเป็นวัสดุหลักนั้น ได้นำมาจาก ขวดแก้วเหลือทิ้งที่เป็นพาชนะบรรจุภัณฑ์ ที่สร้างปัญหาขยะมูลฝอย (Municipal Solid Waste) นับเป็นปัญหาสำคัญของโลก ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทั้งปวง [1-2] ดังนั้นหากมีการส่งเสริมการนำ ขยะแก้วบรรจุภัณฑ์มาผลิตสร้างมูลค่าให้มีความน่าสนใจ นอกเหนือจากกระบวนการไซเคิลมาใช้ใหม่ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน แต่จะสร้างมูลค่าให้เป็นผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ ที่มีรูปแบบและการใช้งานได้เหมาะสมกับชีวิตคนเมืองที่มีพื้นที่ใช้งานจำกัด สร้างจุดขายใหม่จากผลิตภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อม ให้สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals) หรือ SDGs ซึ่งเป็นกรอบทิศทาง การพัฒนาของโลกโดยองค์การสหประชาชาติ (United Nation) ซึ่งมีเป้าหมายให้ประเทศต่างๆ เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม [3]

งานวิจัยนี้ จึงได้นำเอาขวดแก้วเหลือใช้ ที่มีองค์ประกอบหลักคือซิลิกา (Silica) ซึ่งเป็นสารที่มักจะนำมาใช้งานเชิงแสง ความทนทานต่อสารเคมีสูง พื้นผิวมีความเงาวาวสวยงาม ทำให้งานออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกดั้งเดิมให้สร้างความน่าสนใจ เกิดความร่วมมือได้หลากหลายประเภท สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ มีสมบัติเชิงกลที่ดี มีความแข็งแรง สามารถรับภาระโหลดที่ดี และง่ายต่อการขึ้นรูปที่อุณหภูมิต่ำกว่าผลิตภัณฑ์เซรามิก ด้วยการอัดผงละเอียดแล้วขึ้นรูปกระบวนการเผาผนึก (Sintering Processing) เพื่อให้อนุภาคเรียงตัวและจับตัวกันเป็นวัสดุกลาสเซรามิกคอมโพสิต ที่มีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทกได้ โปร่งแสงและทนต่ออุณหภูมิสูง[4] ทั้งนี้การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งร่วมสมัยจากกลาสเซรามิกเพื่อให้ตอบสนองต่อกลุ่มเป้าหมายอีกทั้งเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมเซรามิก รวมถึงเกิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มสินค้าให้เป็นตัวเลือกของผู้บริโภคในท้องตลาดมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาและทดลองผลิตวัสดุกลาสเซรามิกจากขวดแก้วเหลือใช้
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์สำหรับของตกแต่งร่วมสมัยจากกลาสเซรามิก
3. สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าและตอบสนองการใช้งานของกลุ่มคนเมือง

วิธีการดำเนินการวิจัย

ส่วนที่ 1 การผลิตวัสดุกลาสเซรามิก



ภาพที่ 1 วัสดุและอุปกรณ์สำหรับผลิตกลาสเซรามิก

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับผลิตกลาสเซรามิก แสดงดังภาพที่ 1 ประกอบด้วย เครื่องอัดไฮดรอลิก แม่พิมพ์อัดสาร เครื่องบดละเอียด ครกบดสารเคมี ตระแกรงร่อนผง เครื่องชั่งสาร สะเตนสีเซรามิก ผงขวดแก้วบดละเอียด ดินขาว เตาเผา อุณหภูมิสูง



ภาพที่ 2 กระบวนการเตรียมและผลิตกลาสเซรามิกแบบเผาผนัง

การผลิตวัสดุกลาสเซรามิกดังภาพที่ 2 การนำแก้วโซดาไลม์จากขวดแก้วเหลือใช้ล้างความสะอาด แล้วบดละเอียดให้เป็นผงละเอียดขนาด 250 ไมครอน จากนั้นผสมร่วมกับสารอื่นโดยใช้อัตราส่วนโดยน้ำหนัก แก้วบด 60 % + ดินขาวระนองผสมซิลิกา 30% + สะเตนสีเซรามิก 10% โดยส่วนผสมทั้งหมดนำมาผสมแล้วผ่านเครื่องบดละเอียดแบบแห้ง คัดขนาด 150 ไมครอน หลังจากนั้นนำไปอบแห้งด้วยอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลา 45 นาที แล้วจึงนำไปขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแรงสูงไฮดรอลิก โดยใช้แรงอัด 15 ตันต่อตารางเซนติเมตร และนำตัวอย่างที่อัดขึ้นรูปแล้วไปเผาผนังเพื่อให้วัสดุกลาสเซรามิกยึดตัวกันโดยใช้อุณหภูมิในการเผาครั้งแรก 850 องศาเซลเซียส ตั้งค่าเตาเผากระบบอัตโนมัติ อัตรา 5 นาที ต่อ 100 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิถึง 850 องศาเซลเซียส เวลา 4 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้ชิ้นงานเย็นในเตา

จากนั้นเผาครั้งที่สองอัตรา 10 นาที ต่อ 100 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิสูงถึง 1,150 องศาเซลเซียส ตัวอย่างจะถูกนำออกจากเตาเผาอย่างรวดเร็วแชลงในน้ำเย็น เพื่อลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็ว (Quenching)

ส่วนที่ 2 การออกแบบผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์

จากการสำรวจและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งด้านประโยชน์ใช้สอยของกลุ่มเป้าหมายที่กำหนด ผู้ที่อายุ 25-35 ปี อาศัยอยู่อาคารชุดขนาด 30-50 ตารางเมตร มีต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เอื้อประโยชน์กับชีวิตประจำวันและการทำงาน ที่ความสอดคล้องกับสมบัติของวัสดุกลาสเซรามิก ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ โคมไฟให้แสงสว่าง Stationary ที่ชาร์ตสมาร์ทโฟนไร้สาย และชั้นวางของ ซึ่งคณะวิจัยได้ทำการออกแบบและให้ผู้เชี่ยวชาญคัดเลือกได้ผลงานจากการออกแบบสามมิติ

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 การผลิตวัสดุกลาสเซรามิก

การทดลองเผาผง (sintering process) ส่วนผสมและสารเคมีใช้อัตราส่วนโดยน้ำหนัก แก้วบด 60% + ดินขาวระนอง ผสมซิลิกา 30% + สเตนสีเซรามิก 10% ให้ความร้อนอัตรา 5 นาที ต่อ 100 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิถึง 850 องศาเซลเซียส เวลา 4 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้ชิ้นงานเย็นในเตา



(ก) ตัวอย่าง A







(ข) ตัวอย่าง B

ภาพที่ 3 ตัวอย่างทดลองหลังเผาผง (sintering process) ด้วยจากสเตนสีเซรามิกสีฟ้าและสีแดง

ผลการทดลองพบว่าวัสดุมีการจับตัวเป็นผงแน่นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร คงรูปร่างเช่นเดิมก่อนการเผาที่บดแสง แต่มีความแข็งแรงทนทานต่อการกัดแตก สมบัติเชิงกายภาพ ผิวหน้าไม่มีรูพรุน เรียบแต่ไม่มันวาว การเกิดสีชัดเจนจากสเตนสีเซรามิก เช่น สีแดงและสีฟ้าดังภาพที่ 3

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลการเผาครั้งที่สอง ด้วยอุณหภูมิที่แตกต่างแล้วลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว

อุณหภูมิ	1,150°C	1,200°C	1,250°C	1,300°C
ลักษณะชิ้นงาน				

สมบัติกายภาพ	ไม่มีรูพรุน สีไม่สด ผิวเรียบ มันวาว คล้ายแก้ว	ไม่มีรูพรุน สีสด ผิวเรียบ มันวาวคล้าย แก้ว	ไม่มีรูพรุน สีสด ผิวเรียบ มันวาว คล้ายแก้ว	ไม่มีรูพรุน สีสด ผิวเรียบ มันวาว คล้ายแก้ว
สมบัติเชิงแสง	ทึบแสง	ทึบแสง	กึ่งโปร่งแสง	โปร่งแสง
สมบัติความแข็ง (Mohr's scale)	7.5	7	7	6.5

เมื่อนำตัวอย่างไปเผาครั้งที่สอง ด้วยอุณหภูมิที่สูงขึ้น เพื่อศึกษาการหลอมตัวของแก้วโซดาไลม์ให้เกิดความโปร่งแสง โดยตั้งค่าเตาเผาเซรามิกระบบอัตโนมัติให้อุณหภูมิด้วยอัตรา 10 นาที ต่อ 100 องศาเซลเซียสจนอุณหภูมิขึ้นจนถึงอุณหภูมิที่กำหนด แล้วนำตัวอย่างไปแช่ในน้ำเย็นเพื่อลดอุณหภูมิตั้งแต่อุณหภูมิ 1,150 องศาเซลเซียส วัสดุกลาสเซรามิกทรงรูปร่าง จัปต์วดี มีรูพรุนน้อย มีความใสคล้ายแก้ว มีความทึบแสง สีสด มีความแข็งแรงทนทาน การทนต่อการกัดแตก สมบัติความแข็ง (Mohr's scale) 7.5

ส่วนที่ 2 การออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์นี้ออกแบบสำหรับกลุ่มผู้บริโภคหลักคือผู้ที่อายุ 25-35 ปี โดยอาศัยอยู่อาคารชุดขนาด 30-50 ตารางเมตร ซึ่งผลิตภัณฑ์สามารถเอื้อประโยชน์ รวมถึงมีความสอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวันและการทำงาน ผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย ที่เก็บเครื่องเขียน โคมไฟให้แสงสว่าง ที่ชาร์ตสมาร์ตโฟนแบบไร้สาย แท่นวางสมาร์ตโฟน ที่วางนามบัตร แจกกันขนาดเล็ก และชั้นวางของขนาดเล็ก ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอยู่ภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการทดลองวัสดุพบว่ามีความแข็งแรง ทนการกัดแตก สีสวย เรียบมันวาว ไม่มีรูพรุน เหมาะสมกับการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งร่วมสมัยจากกลาสเซรามิก สามารถช่วยแก้ปัญหาขยะแก้วบรรจุภัณฑ์ที่มีจำนวนมาก มาใช้ประโยชน์ และเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ด้วยการออกแบบ ช่วยลดต้นทุนในการนำเข้าสู่สู่ในการผลิตซึ่งมีราคาที่สูง ผลงานต้นแบบทั้งหมดได้ถูกคัดเลือกเพื่อนำเสนอในเทศกาลออกแบบกรุงเทพ 2562 (Bangkok Design Weeks 2020) อนุญ์สร้างสรรค์งานออกแบบ TCDC เมื่อวันที่ 1-9 กุมภาพันธ์ 2562

1 ที่วางนามบัตร



ภาพที่ 4 ที่วางนามบัตรจากวัสดุกลาสเซรามิก

ผลิตภัณฑ์ที่วางนามบัตรจากวัสดุกลาสเซรามิกจากภาพที่ 4 ประกอบด้วยลูกบอลที่ผลิตจากวัสดุกลาสเซรามิกจำนวน 2 ชั้น เพื่อทับนามบัตรไว้ไม่ให้ร่วงหล่น โดยสามารถวางนามบัตรได้สูงสุดจำนวน 50 ใบ

2 ที่ชาร์ตสมาร์ทโฟนไร้สาย



ภาพที่ 5 ที่ชาร์ตสมาร์ทโฟนไร้สายจากวัสดุกลาสเซรามิก

ผลิตภัณฑ์ที่ชาร์ตสมาร์ทโฟนไร้สายจากวัสดุกลาสเซรามิก ประกอบด้วยแผงวงจรลวดทองแดงที่เป็นตัวนำพาพลังงานไปวัสดุกลาสเซรามิกเพื่อถ่ายโอนไฟฟ้าไปยังสมาร์ทโฟน ซึ่งวัสดุกลาสเซรามิกมีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมแก่การใช้งาน อีกทั้งยังเป็นตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงานได้ดีเยี่ยมอีกด้วย

3 โคมไฟแบบตั้งโต๊ะ



ภาพที่ 6 โคมไฟแบบตั้งโต๊ะจากวัสดุกลาสเซรามิก

ผลิตภัณฑ์โคมไฟตั้งโต๊ะจากวัสดุกลาสเซรามิกดังแสดงในภาพที่ 6 สามารถทนต่อความร้อนของหลอดไฟได้ดี อีกทั้งยังมีความแข็งแรงทนทานไม่เปราะแตกง่าย ตกแต่งไว้บนโต๊ะทำงานเพื่อเพิ่มทัศนียภาพและความสวยงาม

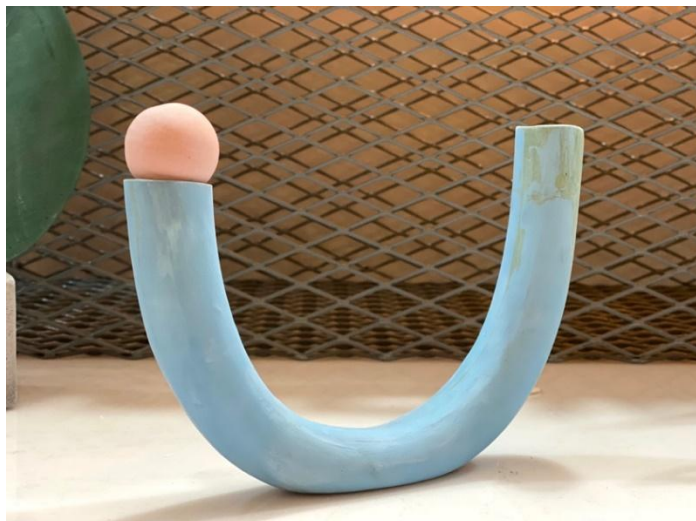
4 ที่วางสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 7 ที่วางสมาร์ทโฟนจากกลาสเซรามิก

ผลิตภัณฑ์ที่วางสมาร์ทโฟน จากวัสดุกลาสเซรามิก ดังแสดงในภาพที่ 7 สามารถวางเอียงได้หลากหลายรูปแบบ โดยผลิตภัณฑ์ชิ้นนี้ใช้กลาสเซรามิกประกอบกันทั้งหมด 1 ชิ้น แข็งแรงทนทานเหมาะแก่การใช้งาน ซึ่งวัสดุกลาสเซรามิกมีคุณสมบัติที่เย็นสามารถช่วยลดความร้อนจากการใช้งานจากสมาร์ทโฟน

5 แจกันขนาดเล็กสำหรับวางบนโต๊ะทำงาน



ภาพที่ 8 แจกันขนาดเล็กจากกลาสเซรามิกสำหรับวางบนโต๊ะทำงาน

ผลิตภัณฑ์แจกันขนาดเล็กจากวัสดุกลาสเซรามิกดังแสดงในภาพที่ 8 สามารถรองรับน้ำที่ใส่ลงไปแจกันได้โดยไม่รั่วซึม เนื่องจากวัสดุกลาสเซรามิกมีอนุภาคขนาดเล็กยึดเกาะกันอย่างเหนียวแน่น

6 ผลิตภัณฑ์เก็บเครื่องเขียนจากกลาสเซรามิก (Stationary)



ภาพที่ 9 ผลิตภัณฑ์เก็บเครื่องเขียนจากกลาสเซรามิก

ผลิตภัณฑ์เก็บเครื่องเขียนจากกลาสเซรามิก ประกอบด้วยที่เสียบปากกาและดินสอ ที่เก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเอกสารขนาดเล็ก ซึ่งผลิตภัณฑ์มีรูปร่างทันสมัย อีกทั้งเล็กกะทัดรัดเหมาะสมแก่การใช้งานบนโต๊ะทำงาน ที่มีพื้นที่อย่างจำกัด

7 ที่วางสมาร์ทโฟนพร้อมลำโพงขยายเสียง



ภาพที่ 10 ที่วางสมาร์ทโฟนพร้อมลำโพงขยายเสียงจากวัสดุกลาสเซรามิก

ผลิตภัณฑ์ที่วางสมาร์ทโฟนพร้อมลำโพงขยายเสียงจากวัสดุกลาสเซรามิก ดังแสดงในภาพที่ 10 มีขนาดเล็ก เหมาะสมต่อการวางบนโต๊ะทำงานที่มีพื้นที่จำกัด โดยผลิตภัณฑ์มีรูกลวงทั้ง 2 ด้าน เพื่อการสะท้อนของเสียง ทำให้เสียงที่ส่งผ่านจากสมาร์ทโฟนไปยังผลิตภัณฑ์มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น

อภิปรายผลวิจัย

ผลจากการทดลองวัสดุกลาสเซรามิกจากขวดแก้วเหลือใช้ เป็นการช่วยลดขยะเพื่อนำมาเพิ่มมูลค่าตรงตามนโยบายของรัฐบาลที่รณรงค์ให้ประชาชนตระหนักถึงปัญหาขยะล้นเมือง จากการทดลองสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า วัสดุมีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในด้านออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการใช้งานประเภท Stationary หรือผลิตภัณฑ์สำหรับใช้บนโต๊ะทำงาน ได้แก่ ที่เก็บเครื่องเขียน ที่วางและชาร์จสมาร์ตโฟนแบบไร้สาย ที่วางนามบัตร แจกกันขนาดเล็ก และโคมไฟสำหรับตั้งโต๊ะ ซึ่งตรงกับความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 25-35 ปี ที่มีกำลังซื้อสูงในยุคปัจจุบัน อีกทั้งการทดลองวัสดุกลาสเซรามิกยังเป็นทางเลือกให้กับผู้ประกอบการนำมาต่อยอดให้กับผลิตภัณฑ์ของตนเองเพื่อสร้างประโยชน์ให้กับวงการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เบญญา เชิดศิริณกร สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุและสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต สำหรับคำแนะนำและความอนุเคราะห์สถานที่และเครื่องมือทดสอบ และ โครงการเซรามิก สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตชิ้นงาน

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2555). แผนจัดการมลพิษ พ.ศ. 2555-2559.
- [2] R.V. Silva , J. de Brito, C.Q. Lye, R.K. Dhir, 2017, The role of glass waste in the production of ceramic-based products and other applications: A review, Journal of Cleaner Production, p 346-643
- [3] <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300> สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2562

**SWURES13-032 การประเมินโครงสร้างต้านทานแรงแผ่นดินไหวด้วยวิธีสถิตไม่เชิงเส้น:
กรณีศึกษาอาคารเรียน 4 ชั้น**

**SEISMIC EVALUATION OF SCHOOL BUILDING BY PUSHOVER ANALYSIS: A CASE
STUDY OF 4 STORIES BUILDING**

ณัฐฤกษ์ อักษรณรงค์¹ ศุภชัย สินถาวร^{1,2*}

Nattarek Augsomnrong¹, Suppachai Sinthaworn^{1,2}*

¹ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹*Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Srinakharinwirot University.*

²หน่วยวิจัยด้านนวัตกรรมที่ยั่งยืนในกรอบวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²*RU in Sustainable Innovation in Civil and Environmental Engineering, Srinakharinwirot University.*

***Corresponding author, E-mail: suppachai@g.swu.ac.th**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการต้านทานแรงแผ่นดินไหวของโครงสร้างที่ได้รับการออกแบบไว้สำหรับเขตพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว ซึ่งตั้งอยู่ที่ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ โดยใช้แบบจำลองเป็นอาคารเรียน 4 ชั้น ได้ถูกลง (อาคารเรียน 324 ล./55-ข) วิเคราะห์โดยวิธีสถิตไม่เชิงเส้น และประเมินโดยวิธีแผนภาพกำลังต้านทานและกำลังที่ต้องการ ผลการประเมินโครงสร้างอาคารตัวอย่างจุดของระดับสมรรถนะมีค่าประมาณ 4 ซม., 0.42 เท่าของแรงโน้มถ่วงของโลก ผลการวิเคราะห์พบว่าอาคารดังกล่าวความแข็งแรงมากพอ และมีความสามารถต้านทานแรงแผ่นดินไหวอยู่ในระดับที่ดีและปลอดภัยตามมาตรฐาน มยผ 1302-61

คำสำคัญ: การประเมินโครงสร้าง อาคารเรียนต้านทานแรงแผ่นดินไหว วิธีผลึกทางด้านข้าง กำลังต้านทานและกำลังที่ต้องการ จุดของระดับสมรรถนะ

Abstract

The performance of a 4-story school building with an open basement located at Mae Chaem District, Chiang Mai Province, is evaluated by using nonlinear static pushover method with capacity demand diagram method. The results of evaluation of structure show that the performance point from Capacity Demand diagram is approximately 4 cm, 0.42G. This existing building can resist the earthquake force at safety level as designed according to DPT1302-61 standards.

Keywords: Seismic Evaluation, Resistance Earthquake Structure, Nonlinear Static Pushover, Capacity Demand Diagram, Performance Point.

บทนำ

ภาคเหนือและภาคตะวันตกของประเทศไทย เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดปรากฏการณ์แผ่นดินไหว รวมทั้งได้รับผลจากการเกิดแผ่นดินไหวในประเทศเพื่อนบ้านได้ ผลกระทบจากแผ่นดินไหวต่ออาคาร เป็นเหตุให้มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียได้ไม่ว่าจะเป็นชีวิตของผู้คน สิ่งของ และตัวอาคารเอง เพื่อเป็นการบรรเทาความเสียหายดังกล่าว การประเมิน และตรวจสอบความสามารถในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวของโครงสร้างอาคารที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยจึงมีความจำเป็น ทั้งนี้ วิธีการประเมินแบบสถิตไม่เชิงเส้น หรือ การผลักด้านข้าง (Pushover analysis) ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถใช้ในการประเมินความสามารถของอาคารในการต้านทานแรงแผ่นดินไหวได้ อีกทั้งยังเป็นวิธีหนึ่งในมาตรฐาน มยผ.1303-57 [1-6]

จิรวุฒิ และคณะ [1] ได้ศึกษาและประเมินระดับสมรรถนะของชิ้นส่วนโครงสร้าง ในการต้านทานแรงจากแผ่นดินไหว ของอาคารเรียน สูง 4 ชั้น ใต้ถุนโล่ง 12 ห้องเรียน (แบบ สน.ศท.4/12) โดยใช้แบบจำลองโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็ก แล้วเปรียบเทียบผลตอบสนองของแรงกระทำทางข้างที่ผลกระทบทั้งชิ้นส่วนของโครงสร้างเกิดความเสียหายมากหรือวิบัติเป็นลำดับแรก ในระนาบแกน X และ Y ตามลำดับ ทั้งนี้ใช้การวิเคราะห์หน้าตัดด้วยแบบจำลองหน้าตัดเป็นไฟเบอร์ จากนั้นทำการประเมินระดับสมรรถนะของชิ้นส่วนโครงสร้างตาม มยผ.1303-57 จากการศึกษาพบว่า ผลการประเมินระดับสมรรถนะของคานที่วิบัติในลำดับแรก จากแรงในแนวแกน X (ตามแนวยาวของอาคาร) ระดับสมรรถนะในการต้านโมเมนต์ดัดปรากฏว่าคานดังกล่าวผ่านเกณฑ์ระดับป้องกันการพังทลาย และมีระดับสมรรถนะในการต้านทานแรงเฉือนเพียงพอ ในส่วนของแกน Y เสาที่วิบัติในลำดับแรก ผลการประเมินระดับสมรรถนะไม่ผ่านเกณฑ์ การประเมินในทุกระดับ ความปลอดภัย จากผลการศึกษาพบว่าแบบโครงสร้างอาคารเรียน แบบนี้มีระดับสมรรถนะใกล้เคียงการป้องกันการวิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 49 [7] เท่านั้น ทั้งนี้ ความเสี่ยงในการวิบัติของอาคารแบบนี้ ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ความเสี่ยงแผ่นดินไหวยังมีอยู่ ดังนั้นควรมีการประเมินโครงสร้างพร้อมด้วยการเสริมกำลังเพื่อเพิ่มระดับสมรรถนะที่ต้องการ

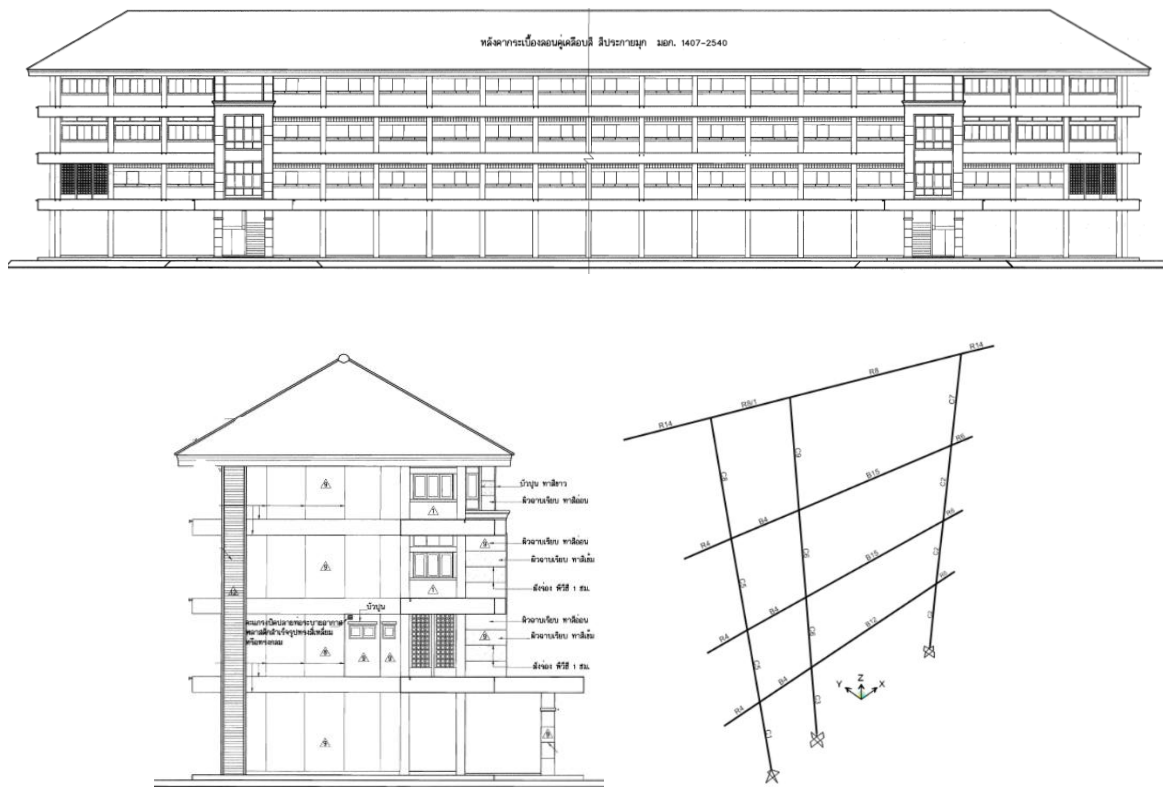
อย่างไรก็ตามอาคารเรียนซึ่งเป็นอาคารที่สำคัญ ซึ่งมีการก่อสร้างหลังจาก ปี พ.ศ.2540 (และหลังจากตามกฎกระทรวงฉบับที่ 49 ฉบับ ปี พ.ศ.2550) [8] ได้มีการออกแบบให้สามารถต้านทานแรงจากแผ่นดินไหวได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม แรงจากแผ่นดินไหวได้มีการปรับปรุงโดยแรงแผ่นดินไหวที่ใช้ในการออกแบบล่าสุด ได้เผยแพร่ในปี พ.ศ.2552 (โดยฉบับปรับปรุงล่าสุด พ.ศ.2561) [6] ซึ่งการประเมินความต้านทานแรงจากแผ่นดินไหว นั้นอ้างอิงแรงจากมาตรฐาน มยผ.1302-61 [6] นี้ แตกต่างกับ แรงตามกฎกระทรวงฯ ดังนั้น ควรมีการประเมินระดับสมรรถนะของอาคารเรียนเพิ่มเติมโดยเฉพาะอาคารเรียนในพื้นที่เสี่ยงภัย ทั้งนี้จึงได้เลือกพื้นที่ใน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่รับผิดชอบในการให้บริการวิชาการต่อชุมชนของ มศว อีกพื้นที่หนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ประเมินความสามารถในการต้านทานแรงแผ่นดินไหวของโครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก อาคารเรียน ด้วยวิธีสถิตไม่เชิงเส้น (Pushover Analysis) โดยปรับปรุงวิเคราะห์จากคำแนะนำตามมาตรฐาน ATC-40 และ FEMA-273/274

วิธีดำเนินการวิจัย

ลักษณะอาคารที่เลือกใช้ในการวิเคราะห์เป็น อาคารเรียน 4 ชั้น ใต้ถุนโล่ง (อาคารเรียน 324 ล./55-ข) ซึ่งเป็นอาคารที่ได้ออกแบบสำหรับบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ตามกฎกระทรวง พ.ศ.2550 [8] ซึ่งออกแบบในปี พ.ศ.2556 มีลักษณะอาคารดังรูปที่ 1



ภาพที่ 1 รูปด้านหน้า ด้านข้าง [9] และแบบจำลอง 2 มิติ (แบบที่ 1) ของอาคารเรียน

อาคารนี้มีลักษณะสมมาตร 4 ชั้น มีความสูงจากพื้นถึงหลังคาเท่ากับ 18.30 ม. เป็นอาคารประเภทคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งมีรายละเอียดการเสริมเหล็กเป็นไปตาม มาตรฐานการเสริมเหล็กของอาคารรับแรงแผ่นดินไหว (มยผ 1301-50) ใช้พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปชนิดแผ่นกลาง (HC) ที่มีความหนา 10 ซม. โดย คานและเสา คอนกรีตเสริมเหล็กมีขนาดหน้าตัด ตามตารางที่ 1 และ 2

คุณสมบัติวัสดุที่ใช้ในการวิเคราะห์ใช้จากข้อกำหนดในแบบ ดังนี้ เหล็กเสริมประเภทเหล็กเสริมข้อ้อยย ชั้นคุณภาพ SD40 ($F_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$, $F_u = 5700 \text{ kg/cm}^2$) และใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยเท่ากับ 210 kg/cm^2 โมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต $2.18 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

การวิเคราะห์โดยวิธีสถิตไม่เชิงเส้น ตามขั้นตอนดังนี้

- 1) การวิเคราะห์โครงสร้างในโครงการนี้มีการจำลองอาคารตัวอย่างเป็นโครงสร้าง 2 มิติ (จำนวน 5 รูปแบบหน้าตัด ตามลักษณะที่แตกต่างของแต่ละหน้าตัดในอาคาร) โดยกำหนดให้ฐานรองรับเป็นแบบยึดแน่น
- 2) นำน้ำหนักบรรทุกทุกคงที่ซึ่งเป็นแรงสถิตในแนวดิ่ง (Gravity Load) เพียงอย่างเดียวมากระทำต่อแบบจำลองอาคาร แล้วทำการวิเคราะห์หาแรงภายในองค์อาคารและการเปลี่ยนรูปที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปกำหนดสภาวะเริ่มต้น (Initial Condition) ขององค์อาคารสำหรับการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป
- 3) กำหนดจุดหุนพลาสติกของทั้งคานและเสา เพื่อหาโมเมนต์ตัดและการหุนของหน้าตัด ตามข้อกำหนดของ FEMA 356 ซึ่งตรงกับมาตรฐาน มยผ 1303-57
- 4) วิเคราะห์การเปลี่ยนรูป (Lateral deformation) ของอาคารที่เกิดจากแรงกระทำด้านข้างนี้ โดยค่อย ๆ ปรับระดับของการเคลื่อนตัวของอาคารเพิ่มขึ้นเป็นขั้น ๆ ในแต่ละชั้น ค่ากำลัง (Strength) และค่าความแข็งแรง

(Stiffness) ของแต่ละองค์อาคารจะถูกปรับแก้ไขให้เป็นไปตามสภาพภายหลังการรับแรงในแต่ละชั้น ทำการวิเคราะห์ในลักษณะนี้อย่างต่อเนื่องโดยปรับค่าแรงต้านข้างเหล่านี้เพื่อหาขนาดของแรงผลักจนกระทั่งอาคารเกิดการวิบัติ การวิเคราะห์ในรูปแบบนี้มีชื่อเรียกว่า Nonlinear Static Pushover Analysis (ในงานวิจัยนี้ใช้ค่าดูดซับพลังงานจากโครงสร้าง, damping คงที่เท่ากับ 5%)

5) นำผลการวิเคราะห์มาแสดงในรูปความสัมพันธ์ระหว่าง แรงเฉือนที่ฐานอาคาร กับการเคลื่อนตำแหน่งในแนวต้านข้างที่ยอดอาคาร แรงเฉือนที่ฐานอาคารในที่นี้มีค่าเท่ากับผลรวมของแรงต้านข้างทั้งหมดที่กระทำต่ออาคารเส้นกราฟความสัมพันธ์ Capacity Curve

6) การประเมินโดยใช้ Capacity Curve และ Demand Curve ที่แปลงให้อยู่ในรูปความสัมพันธ์ของ Spectral acceleration กับ Spectral displacement ที่เรียกว่า Acceleration-displacement response spectral (ADRS)

ตารางที่ 1 ขนาดหน้าตัดต่าง ๆ ของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก

ชื่อคาน	ขนาด (ม. x ม.)
R15	0.15x0.35
R11, R11/1, R12, R12/1	0.15x0.40
B5, B13, R1, R1/1, R2, R3, R4, R5, R5/1, R6, R16, R16/1	0.15x0.70
B1, B2, B3, B6, R7, R10, R13, R14	0.20x0.40
B16	0.20x0.50
B4, R8/1	0.25x0.40
R8	0.25x0.50
B12, B15	0.25x0.60
B9/1, B11, B11/1	0.25x0.70
B9	0.25x0.80
B10, B14	0.30x0.80
R9	0.35x0.50
B7, B8	0.35x0.60

ตารางที่ 2 ขนาดหน้าตัดต่าง ๆ ของเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก

ชื่อเสา	ขนาด (ม. x ม.)
C3, C4, C7, C9	0.35x0.35
C1, C2, C5, C6, C8	0.60x0.35

โดยงานวิจัยนี้ใช้ความสัมพันธ์ของ Capacity Spectrum และ Demand Spectrum ที่อยู่ในรูปแบบความสัมพันธ์ของ Spectral Acceleration กับ Spectral Displacement เพื่อหาจุดสมรรถนะของอาคาร (Performance Point)

พฤติกรรมกรรมการเกิดหน้าตัดพลาสติก

พฤติกรรมกรรมการเกิดหน้าตัดพลาสติก (Plastic hinge mechanism) ที่กำหนดไว้ในการทำแบบจำลอง มีความเสียหายที่ระดับเริ่มต้นจนเกิดการวิบัติของหน้าตัดพลาสติกขึ้นจะให้ค่านิยาม [6] เป็นลำดับดังต่อไปนี้

- B (Yielding) หน้าตัดเมื่อเกิดการครากของเหล็กเสริม
- IO (Immediate occupancy) ระดับความเสียหายเพิ่มขึ้นจากจุดครากเพียงเล็กน้อยถือว่าอยู่ในระดับที่ปลอดภัย
- LS (Life safety) ระดับความเสียหายเพิ่มขึ้นเป็น 75% ของความสามารถในการเคลื่อนตัวของหน้าตัดพลาสติก
- CP (Collapse prevention) ระดับความเสียหายของหน้าตัดพลาสติกถึงระดับ 90% ของความเสียหายทั้งหมด
- C (Ultimate) ระดับความเสียหายที่เกิดความสามารถสูงสุดของหน้าตัดพลาสติกที่รับได้
- D (Residual strength) ระดับความเสียหายที่เกินจุดสูงสุดที่รับได้ แต่ยังมีความแข็งแรงของหน้าตัดพลาสติกหลงเหลืออยู่ หลังจากนั้นจะเริ่มวิบัติ
- E (Failure) ระดับความเสียหายที่หน้าตัดพลาสติกเกิดการพังทลาย

โดยการพิจารณาระดับสมรรถนะของอาคารนั้นขึ้นอยู่กับกรณีการพิจารณาจุดที่เกิดความเสียหายเป็นกรณีไป

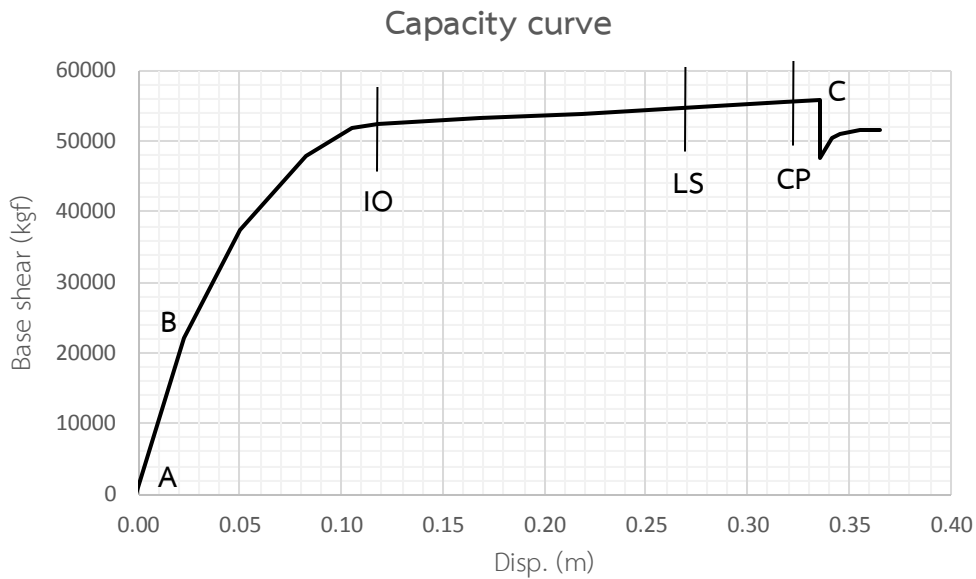
ผลการวิจัย

ตารางที่ 3 เป็นการวิเคราะห์จากหน้าตัดพลาสติกที่เกิดการวิบัติเป็นอันดับแรกในแต่ละโครงข้อแข็ง หน้าตัดที่เกิดการวิบัติเป็นอันดับแรกแตกต่างกันออกไปตามโครงข้อแข็งนั้น ๆ ทั้ง 5 ภาพตัดของโครงอาคารแบบ โดยการวิเคราะห์จากโปรแกรม Sap2000

ตารางที่ 3 ค่าโมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้นในระดับสมรรถนะต่าง ๆ

ภาพตัดอาคารแบบที่ (Frame)	หน้าตัดชิ้นส่วน	โมเมนต์ดัดสูงสุดในแต่ละสมรรถนะ (กก.-ม.)		
		IO	LS	CP
1	C2	39,182	40,847	41,738
2	B14	42,802	44,464	44,829
3	C4	6,856	7,257	7,327
4	B10	38,188	39,674	40,025
5	B10	37,874	39,360	40,025

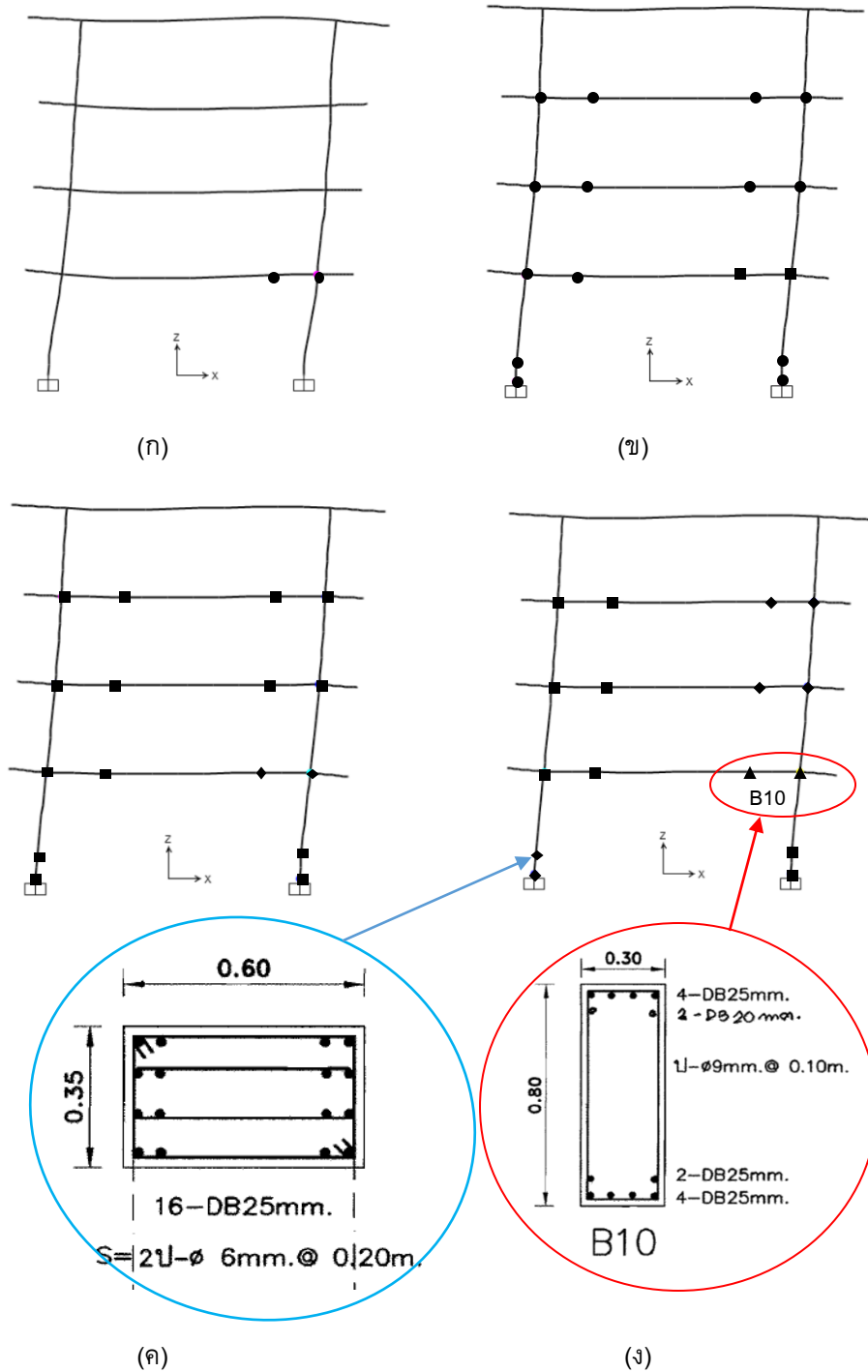
ภาพที่ 2 แสดง Capacity curve ของภาพตัดอาคารแบบที่ 5 ลักษณะการวิบัติของทั้งโครงสร้างโดยจะเริ่มจากการเคลื่อนตัวทางด้านข้างในช่วงอีลาสติก โดยความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนที่ฐานของโครงสร้างกับการเคลื่อนตัวด้านข้างที่ยอดอาคาร จะเป็นเส้นตรง และเมื่อโครงสร้างได้รับแรงกระทำด้านข้างอย่างต่อเนื่องจนเกินช่วงอีลาสติก จะมีผลให้เกิดการครากขององค์อาคาร ณ จุด B ระหว่างความชัน B ถึง C คือระดับความเสียหายของโครงสร้างในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ IO LS จนถึงระดับ CP และ ณ จุด C คือจุดที่โครงสร้างสามารถรับแรงเฉือนที่ฐานของอาคารได้มากที่สุดก่อนที่โครงสร้างจะวิบัติ จะเห็นว่าอาคารมีความเหนียว ที่สามารถมีการเคลื่อนที่ของยอดอาคารได้มากกว่า 33.5 ซม. หรือ 1.8% (33/1830) ซึ่งตามกฎกระทรวงฯ ให้การเคลื่อนแนวราบ สูงสุดอยู่ที่ 0.5% (ประมาณ 9 ซม. ซึ่งโครงอาคารยังอยู่ในช่วงไม่เกินจุดคานง ยังอยู่ในช่วงที่เป็นอีลาสติก)



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนที่ฐานกับการเคลื่อนตัวด้านข้างที่ยอดอาคาร (Frame 5)

ผลการจำลองพบว่าโครงสร้างอาคารจะเกิดการครากของเหล็กเสริมเนื่องจากแรงดัด (Flexural mode) เมื่อโมเมนต์ที่กระทำต่อหน้าตัดใด ๆ มีค่าเท่ากับกำลังต้านทานโมเมนต์ดัด ก็จะทำให้เกิด Plastic hinge ที่หน้าตัดนั้น ลักษณะการวิบัติของทั้งโครงสร้างจะแตกต่างกันออกไป ซึ่งลักษณะการวิบัติของทั้งโครงสร้างโดยรวมจะเริ่มจากการเคลื่อนตัวด้านข้างในช่วงอิลาสติก โดยความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนที่ฐานของโครงสร้าง กับการเคลื่อนตัวด้านข้างของยอดอาคาร จะเป็นเส้นตรง (อิลาสติก) และเมื่อโครงสร้างได้รับแรงกระทำด้านข้างต่อเนื่องจนเกินช่วงอิลาสติกก็จะเข้าสู่ช่วงอินอิลาสติก สำหรับพฤติกรรมการเกิดหน้าตัดพลาสติกของแบบจำลอง พบว่าเมื่อเริ่มทำการผลัดในช่วงแรก ๆ เกิดการครากของเหล็กเสริมที่ปลายนาน B 10 ชั้นที่ 2 ดังภาพที่ 3 (ก) ซึ่งสมรรถนะของแบบจำลองอยู่ในช่วงอิลาสติก หลังจากนั้นทำการผลัดต่อไป พบว่าปลายนาน B10 แสดงการเกิดระดับความเสียหายในระดับ IO แต่ยังถือว่าอยู่ในระดับที่ปลอดภัย ดังรูปที่ 3 (ข) ซึ่งสมรรถนะของแบบจำลองอยู่ในช่วงอินอิลาสติกแล้ว หลังจากนั้นทำการผลัดต่อไป พบว่าปลายนาน B10 เกิดความเสียหายในระดับ LS ดังรูปที่ 3 (ค) ระดับสมรรถนะของอาคารอยู่ในช่วงอินอิลาสติก และในรูปที่ 3 (ง) พบว่าปลายนาน B10 เกิดการวิบัติเนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นเกินกว่ากำลังขององค์อาคารจะสามารถรับได้

ผลการประเมินระดับสมรรถนะของจุดหมุนที่ปลายนาน B10 ที่เกิดการวิบัติขององค์อาคารเป็นอันดับแรก ของทั้งโครงสร้าง (Step ที่ 10 ของการผลัด) โดยเกิดจากการรับโมเมนต์ดัดมากที่สุดถึง -40 T-m ดังรูปที่ 3 (ง) โมเมนต์ลบบ่งบอกถึงการเกิดการวิบัติที่ปลายนาน ในสภาวะอินอิลาสติกนี้เมื่อโครงสร้างได้รับแรงแผ่นดินไหวแล้ว จะไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ อย่างไรก็ตามยังคงรับโมเมนต์ดัดได้อีกจำนวนหนึ่งที่ (CP) เพราะหน้าตัดพลาสติกยังคงเกิดการหมุนของหน้าตัดได้อีกจนกว่าจะเกิดการพังทลาย (Collapse)

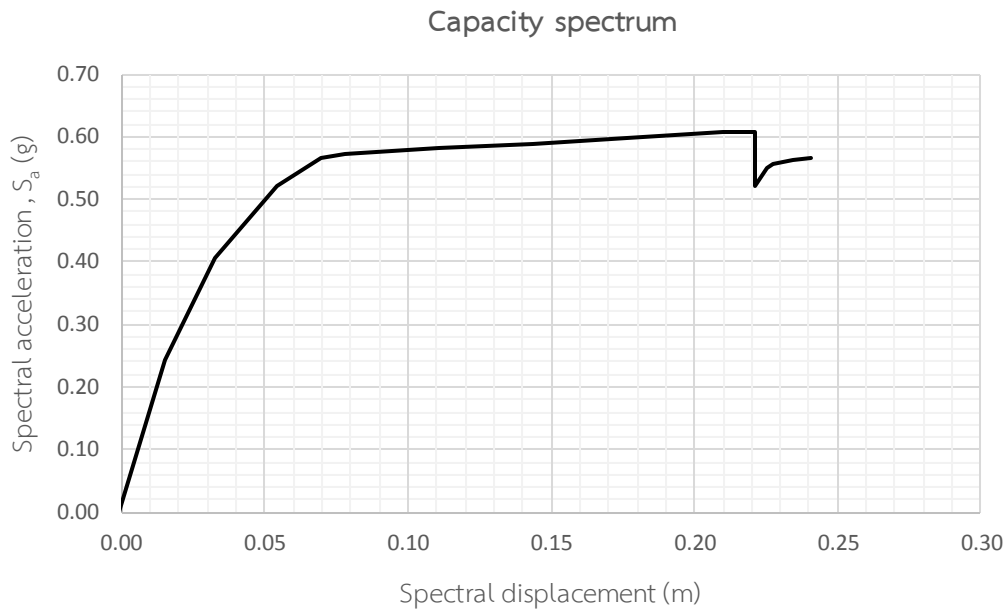


● = Yielding ■ = IO ◆ = LS ● = CP ▲ = Ultimate

ภาพที่ 3 พฤติกรรมการเกิดหน้าตัดพลาสติกของโครงข้อแข็งแบบที่ 5

ในภาพที่ 4 แสดง Capacity spectrum จากการนำข้อมูลของเส้นกราฟ Capacity curve ที่อยู่ในระบบหลายดีกรีอิสระ (MDOF) แปลงให้เป็น Single degree of freedom (SDOF) แปลงให้อยู่รูปความสัมพันธ์ของ

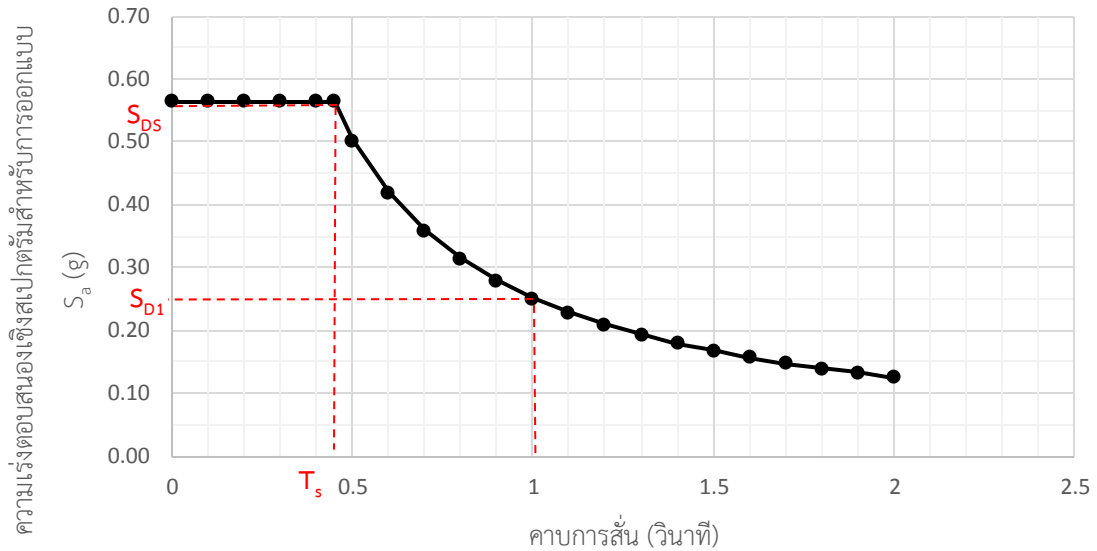
Spectral acceleration กับ Spectral displacement หรือเรียกว่ากราฟ Capacity spectrum ด้วยวิธี Modal Analysis จะเห็นได้ว่าเฟรมนี้สามารถรับแรงได้ถึง 0.60G (0.6 เท่าของแรงโน้มถ่วงของโลก) ก่อนที่จะเกิดการวิบัติ



ภาพที่ 4 กราฟ Capacity spectrum แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง S_a กับ S_d

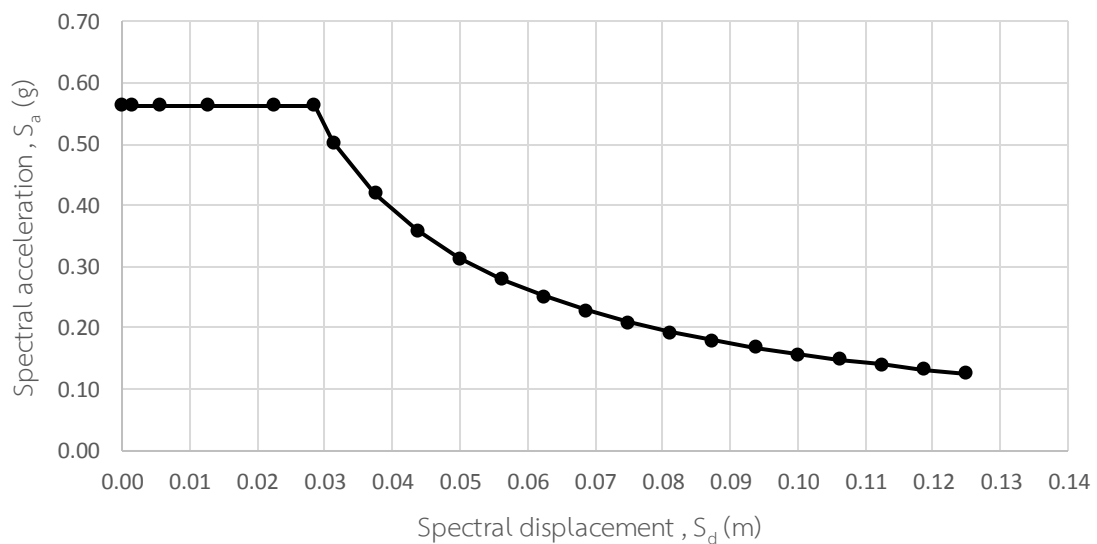
ในงานวิจัยนี้ประเมินความสามารถต้านทานแรงกระทำด้านข้างเนื่องจากแผ่นดินไหวของโครงสร้างที่ระดับความรุนแรงของการสั่นไหวต่าง ๆ ใช้ข้อมูลตาม มยผ. 1302-61 [6] โดยพื้นที่ตั้งคือ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ที่มีชั้นดินประเภท C และฐานอาคารเป็นแบบยึดแน่น ดังนั้น กราฟสเปกตรัมตอบสนอง (Demand Spectrum) ในพื้นที่ตั้ง อ.แม่แจ่ม โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งตอบสนองเชิงสเปกตรัมกับคาบการสั่น ตาม มยผ 1302-61 แสดงในรูปที่ 5 แล้วจึงแปลงให้อยู่ในรูปของกราฟ Demand Spectrum จากความสัมพันธ์ของ Spectral Acceleration กับ Spectral Displacement โดยใช้อัตราส่วนความเหนียวเท่ากับ 1 แสดงในรูปที่ 6 จะเห็นว่าค่าความเร่งที่ต้องการในการออกแบบมีค่าสูงสุดประมาณ 0.58G ในช่วงคาบต่ำ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าความเร่งที่อาคารรับได้จากการวิเคราะห์ Pushover อีกทั้งอาคารนี้เป็นอาคาร 4 ชั้น หากใช้การประมาณค่าคาบของอาคารอย่างง่ายจะพบว่า มีคาบของอาคารประมาณ 0.4 วินาที อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ที่ละเอียดขึ้นพบว่าคาบของอาคารมีค่าประมาณ 0.6 วินาที ซึ่งทำให้มีค่าความเร่งที่ต้องการในการออกแบบต่ำลงไปอีก (0.42G) และมีการเคลื่อนตัวของยอดอาคารประมาณ 3.8 ซม. ซึ่งน้อยกว่าค่ามาตรฐานตามกฎหมายถึงเกือบ 3 เท่า

สเปกตรัมตอบสนอง อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่
ชั้นดินประเภท C



ภาพที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งตอบสนองเชิงสเปกตรัมกับความถี่

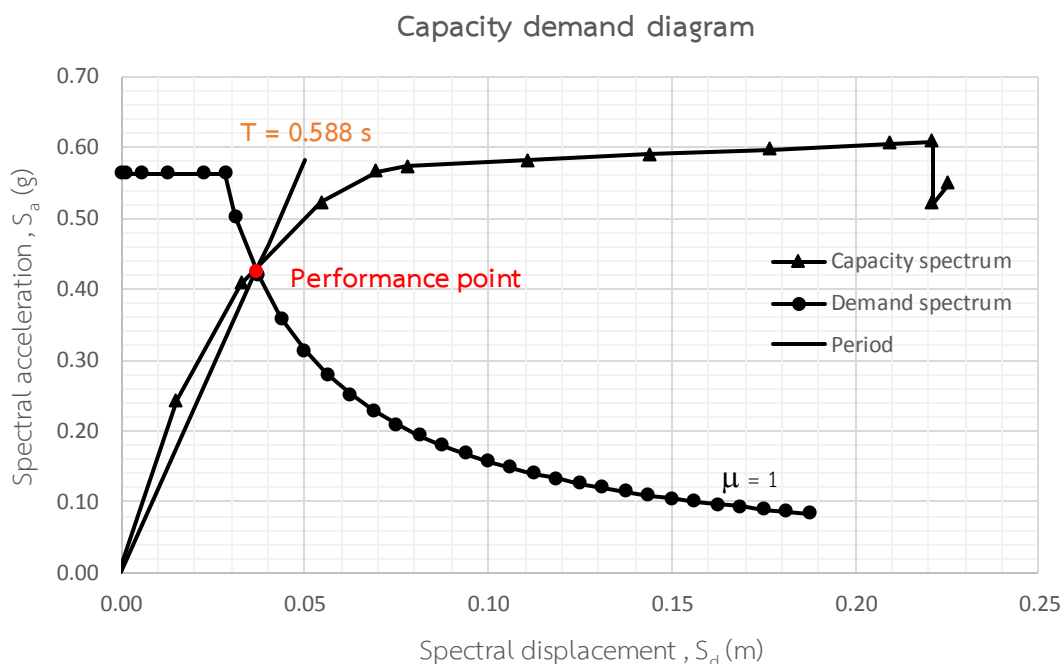
Demand spectrum



ภาพที่ 6 กราฟ Demand spectrum แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Sa กับ Sd

การประเมินความสามารถต้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคารเรียน 4 ชั้น ได้ถูกลง (324ล./55-ข) ซึ่งได้รับการออกแบบไว้สำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยต่อแผ่นดินไหว โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่าง Capacity Curve

กับ Demand Curve ที่อยู่ในรูปความสัมพันธ์ Spectral Acceleration กับ Spectral Displacement ดังแสดงในรูปที่ 7 ผลการประเมินจากกราฟความสัมพันธ์ Spectral Acceleration กับ Spectral Displacement ภายใต้คลื่นแผ่นดินไหวในพื้นที่ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าจุดตัดของกราฟทั้งสองเส้น หรือจุด Performance Point ของโครงสร้างนี้อยู่ในช่วงอินีลาสติกที่ระดับสมรรถนะเข้าใช้อาคารได้ทันที (Immediate Occupancy) ถือว่าอยู่ในระดับที่ดีและปลอดภัย หากเกิดแผ่นดินไหวในความรุนแรงที่คาดไว้ในมาตรฐาน มยผ 1302-61 [6] อาคารนี้จะไม่ได้รับความเสียหายใด ๆ ในตัวโครงสร้าง สามารถใช้เป็นศูนย์อพยพได้ ทั้งนี้ควรระมัดระวังการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ เช่น ตู้ พัดลมเพดาน ฝ้า ชั้นวางของ เพื่อไม่ให้มีโอกาสหลุดร่วง และทำอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ อีกทั้งหากเกิดแผ่นดินไหวที่มีความแรงมากกว่าที่คาดไว้ในมาตรฐาน ยังมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบโครงสร้างก่อนกลับมาใช้งานอีกครั้ง



ภาพที่ 7 Capacity demand แสดงจุดสมรรถนะอาคาร

อภิปรายผลการวิจัย

เนื่องด้วยการวิจัยนี้ได้กำหนดให้ฐานรองรับเป็นแบบยึดแน่น ซึ่งถือว่าฐานรากมีค่าความแข็งแแรง (Stiffness) อย่างมาก ดังนั้นการวิเคราะห์ในกรณีนี้ จึงสามารถอภิปรายถึงผลจากพฤติกรรมขององค์อาคารได้ในกรณีที่ ได้ก่อสร้างที่ฐานรากที่แข็งแรงตามที่สมมติฐานเท่านั้น ซึ่งฐานรองรับเป็นยึดแน่นนี้ส่งผลให้ คาบของอาคารสั้นกว่า กรณีฐานรากแบบจุดหมุน (Hinge) ทั้งนี้การเกิด จุดหลุดพลาสติกที่ใกล้จุดรองรับที่สุดจะถูกควบคุมให้เกิดในโคนเสาเท่านั้น

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์หาความสามารถในการรับแรงแผ่นดินไหวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในพื้นที่ต่าง ๆ กับโครงสร้างอาคาร สามารถทำได้โดยการนำแรงสถิตในแนวด้านข้าง (Static Lateral Force) กระทำต่อแบบจำลองอาคาร โดยกำหนดให้รูปแปดกระจายตัวของแรงคล้ายคลึงกับรูปแบบการกระจายตัวของแรงคล้ายคลึงกับรูปแบบ

การกระจายการเคลื่อนตัวของอาคารเมื่อเกิดการโยกไหวในขณะเกิดแผ่นดินไหว (อาจใช้สามเหลี่ยมกลับหัว หรือ ใช้รูปร่างของโหมมดหนึ่ง) โดยวิธีสถิตไม่เชิงเส้น (Pushover) ระดับของแรงจะค่อย ๆ ถูกปรับเพิ่มขึ้นเป็นขั้น ๆ จากน้อยไปมาก โดยในแต่ละขั้นจะทำการวิเคราะห์หาการเปลี่ยนรูปทางด้านข้าง (Lateral deformation) และความเสียหายภายในอาคาร การวิเคราะห์ในลักษณะนี้จะดำเนินไปเรื่อย ๆ จนกว่าแรงสถิตนี้จะสามารถผลักให้อาคารเกิดการวิบัติ

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวอยู่ในรูปของเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนที่ฐานของอาคาร กับการเคลื่อนที่ทางด้านข้างของยอดอาคาร เส้นกราฟนี้ถือเป็นความสามารถของอาคาร เพราะแสดงให้เห็นถึงกำลังต้านทานด้านข้างและความเหนียวของอาคาร ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความสามารถในการต้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคาร โดยอาคารเรียนแบบ 324 ล./55-ข นี้มีความสามารถต้านทานแรงที่เกิดจากการสั่นได้ถึงประมาณ 0.6G (0.6 เท่าของแรงโน้มถ่วงของโลก) อาคารตัวอย่างที่นำมาศึกษานี้เป็นอาคารเรียนคอนกรีตเสริมเหล็กระบบเสา-คานสูง 4 ชั้น ที่ออกแบบและก่อสร้างแล้วในเขตพื้นที่เสี่ยงภัย ณ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อประเมินความสามารถต้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคารโดยที่ไม่ได้คิดถึง การดูดซับพลังงานจากการแตกของโครงสร้างพบว่าอาคารดังกล่าวความแข็งแรงมากการเคลื่อนตัวต่ำ และมีความสามารถต้านทานแรงแผ่นดินไหวอยู่ในระดับที่ดีและปลอดภัย (ไม่มีความเสียหายใด ๆ จากแรงแผ่นดินไหวที่คาด) โดยหากมีแรงที่กระทำมากเกินกว่าที่คาดไว้ใน มาตรฐาน มยผ 1302-61 ที่ส่วนที่เกิดความเสียหายในลำดับแรก คือส่วนปลายคาน B10 ชั้นที่ 2 เนื่องจากรับแรงตัด

ทั้งนี้หากต้องการใช้อาคารเรียนนี้เป็นศูนย์อพยพหลังจากเกิดแผ่นดินไหวก็มีความสามารถที่จะทำได้ หากแรงที่เกิดขึ้นเป็นไปตามคาดการณ์ ทั้งนี้ควรตรวจสอบการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์เพื่อไม่ให้มีโอกาสหลุดร่วง และทำอันตรายต่อผู้ใช้อาคารจากการล้ม หรือ ร่วงหล่น และตรวจสอบโครงสร้างหรือขนาดของความแรงแผ่นดินไหว (Seismic Intensity) ที่เกิดอีกครั้งก่อนใช้เป็นศูนย์อพยพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุกสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยวิจัยด้านนวัตกรรมที่ยั่งยืนในกรอบวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และงบประมาณในการทำโครงการบริการวิชาการ “อยู่กับแผ่นดินไหว” ในปี 1-2 ทำให้มีโอกาสในการจัดการอบรม และเข้าไปประสานงานกับพื้นที่เสี่ยงภัยจากแผ่นดินไหว ใน อ.แม่แจ่ม ตลอดจนขอขอบคุณ นางวิลาวัลย์ ปาลี (ผู้อำนวยการโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 31) และ นายภูวิช มณี (ครูกลุ่มสาระฯ การงานอาชีพฯ อดสากรรม) ที่ได้ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล ความช่วยเหลือในพื้นที่

เอกสารอ้างอิง

- [1] จีรวัดน์ ทรัพย์พิทยาการ, ณัฐชัย ชาติไทยไตรรงค์, พีระพล โอนิกะ และ ศุภชัย สินถาวร. (2560). การประเมินชิ้นส่วนโครงสร้างภายใต้แรงแผ่นดินไหว: กรณีศึกษาแบบ สท.ศท.4/12. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ “มศว วิจัย” ครั้งที่ 10 วันที่ 20-21 กรกฎาคม 2560. หน้า 124-133. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- [2] กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2557). มยผ.1303-57. มาตรฐานการประเมินและการเสริมความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างอาคารในเขตที่ได้รับแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหว พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด
- [3] ศุภชัย สินถาวร. (2558). วิศวกรรมแผ่นดินไหว(พื้นฐาน). พิมพ์ครั้งที่ 1. ฉะเชิงเทรา: สำนักพิมพ์ โรงพิมพ์ ไอทีเอส ออฟเซท

- [4] กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2557).คู่มือการปฏิบัติประกอบมาตรฐานการประเมินและเสริมความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างอาคารในเขตที่อาจได้รับแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์: สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด
- [5] กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2554). มยผ.1301-54 มาตรฐานประกอบกรออกแบบอาคารเพื่อต้านทานการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด
- [6] กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2561). มยผ.1301-02 มาตรฐานการออกแบบอาคารต้านทานการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- [7] กระทรวงมหาดไทย. (2540, 11 พ.ย.2540). กฎกระทรวงฉบับที่ 49 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522. ราชกิจจานุเบกษา. สืบค้นเมื่อ 20 ธ.ค.2562, จาก <https://www.dpt.go.th/wan/lawdpt/data/02/no49.pdf>
- [8] กระทรวงมหาดไทย. (2550, 30 พ.ย.2550). กฎกระทรวง. กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของ อาคารและพื้นที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของ แผ่นดินไหว พ.ศ. 2550. ราชกิจจานุเบกษา. สืบค้นเมื่อ 20 ธ.ค.2562, จาก https://www.dpt.go.th/wan/lawdpt/data/02/124_86_30115_0_36.pdf
- [9] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). แบบอาคารเรียน 324ล./55-ข ในเขตแผ่นดินไหว แบบมาตรฐาน สำหรับโรงเรียนในสังกัด สพฐ. ลักษณะอาคารสูง 4 ชั้น ชั้นล่างโล่ง มีห้องน้ำบนอาคาร. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. สืบค้นเมื่อ 20 ธ.ค. 2562, จาก <https://yotathai.app.box.com/v/plan-obec-2558/file/52191890681>

SWURES13-034 ประสิทธิภาพของโปรแกรมสุขศึกษาโดยการประยุกต์ทฤษฎีการรับรู้

ความสามารถของตนเองเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

THE EFFECTIVENESS OF HEALTH EDUCATION PROGRAM BY THE APPLICATION SELF-EFFICACY THEORY FOR PREVENTION OF SEXUAL RISK BEHAVIOR IN JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

ปะการัง ศรีมี^{1*}, ปิยนุช ยอดสมสวย¹, รัตน์ดิพร โกสุวินทร์¹, สุนิสา สงสัยเกตุ¹, บุษยามาศ คำพุกกะ¹
วัชรินทร์ พรหมศรี¹, อัญชูลี เนื่องอุดม¹

Pakarang Srimee^{1}, Piyanuch Yoadsomsuay¹, Rattiporn Kosuwin¹, Sunisa Songsaigath¹,
Bussayamas Kampukka¹, Watchareephorn Promsee¹, Aunchulee Neungaud¹*

¹สาขาการส่งเสริมสุขภาพ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Division of Health Promotion, Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University

***Corresponding author, E-mail: pakarang@g.swu.ac.th**

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมสุขศึกษาโดยการประยุกต์ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ เป็นการศึกษาวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest - Posttest Design) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นชั้นปีที่ 1-3 จำนวน 28 คน ระยะเวลาดำเนินการ 4 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างจะได้รับโปรแกรมสุขศึกษา ประกอบด้วย การบรรยาย อภิปรายกลุ่ม การสาธิต การฝึกปฏิบัติ การแสดงบทบาทสมมติร่วมกับการได้รับแรงจูงใจทางบวก เช่น การได้รับรางวัล การกล่าวชมเชยจากเพื่อน และครูประจำชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) คู่มือสุขศึกษา 2) แบบสอบถามประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ การรับรู้ความสามารถตนเอง ความคาดหวังในผลลัพธ์ ความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา โดยใช้ร้อยละ ความถี่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติ Pair T-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังจากเข้าร่วมโปรแกรมค่าคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.001) ส่วนค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ ความคาดหวังในผลลัพธ์และความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value > 0.05) ผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนการดูแลนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นให้กับโรงเรียนเพื่อให้ นักเรียนสามารถป้องกันตนเองจากพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

คำสำคัญ: โปรแกรมสุขศึกษา ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

Abstract

This research aimed to study the effectiveness of health education program by the application self-efficacy theory for prevention of sexual risk behavior which was Quasi-experimental research by using one group pretest-posttest design. The sample was junior high school students (M.1-3) total of 28 students. Duration of participation 4 weeks. The sample was participated the health education program that consisted of lecture, discussion, demonstration, practice sessions and role play accompany with positive reinforcement (rewards and admiring words from friends and teachers). The research instruments included 1) Health education handbook 2) Questionnaire included 5 parts which were general information, sex behavior's knowledge, self-efficacy, outcome expectancy, and intention. Data were analyzed by using descriptive statistics consisted of percentage, frequency, standard deviation and Pair T-test statistic (at significance level 0.05). The results shown that self-efficacy score of participants after participation in the program was statistically significant difference (p -value = 0.001). While knowledge, outcome expectancy and intention score were not statistically significant difference (p -value > 0.05). The result of this study will be useful for taking care of junior high school students that can protect themselves from sexual risk behaviors.

Keywords: Health Education Program, Self-Efficacy Theory, Sexual Risk Behavior,
Junior High School Students

บทนำ

วัยรุ่นเป็นช่วงวัยที่เชื่อมต่อระหว่างวัยเด็กและวัยผู้ใหญ่ แบ่งเป็น วัยรุ่นตอนต้น อายุ 10-13 ปี วัยรุ่นตอนกลาง อายุ 14-16 ปี และวัยรุ่นตอนปลาย อายุ 17-19 ปี ช่วงวัยรุ่นนี้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม เป็นระยะที่ต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากเด็กไปเป็นผู้ใหญ่ อาจมีความสับสนในบทบาท อารมณ์ มักอ่อนไหวแปรปรวนง่าย มีความต้องการเป็นตัวของตัวเอง ต้องการการยอมรับจากกลุ่มเพื่อนและครอบครัว อยากรู้ อยากลองและแสวงหาประสบการณ์ใหม่ด้วยตนเอง เริ่มเรียนรู้พัฒนาการทางเพศมากขึ้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนซึ่งจะกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงของร่างกายและกระตุ้นอารมณ์ทางเพศอาจส่งผลให้เกิดพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศในวัยรุ่นได้ [1-3]

สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ได้จัดเก็บข้อมูลสถิติการคลอดบุตรของวัยรุ่นไทยปี พ.ศ. 2558 พบว่า ข้อมูลการคลอดบุตรในพื้นที่จังหวัดนครนายกของแม่วัยรุ่นซึ่งมีอายุน้อยกว่า 15 ปี มีจำนวน 18 คน และแม่วัยรุ่นอายุ 15-19 ปี มีจำนวน 570 คน [4] ข้อมูลในปี พ.ศ. 2559 วัยรุ่นไทยประมาณ 10 ล้านคนช่วงอายุ 10 –19 ปีมีการคลอดบุตร คิดเป็นร้อยละ 14.2 หรือค่าเฉลี่ยวันละ 252 ราย [5] ในปี พ.ศ. 2561 รายงานผลการเฝ้าระวังพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มนักเรียนซึ่งทำการเก็บข้อมูลในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, 5 และระดับอาชีวศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 พบว่า ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

(ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น) นักเรียนชายอายุเฉลี่ยเมื่อมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรกคือ 13.0 ปี ส่วนในนักเรียนหญิงอายุเฉลี่ยเมื่อมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรกคือ 13.2 ปี ข้อมูลพฤติกรรมการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ พบว่า นักเรียนชายป่วยมากที่สุดด้วยอาการปัสสาวะแสบขัด รองลงมาคือ มีของเหลวที่ผิดปกติไหลออกจากอวัยวะเพศร้อยละ 3.9 และ 2.5 ตามลำดับ ส่วนนักเรียนหญิงมีอาการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์มากที่สุด คือ มีของเหลวที่ผิดปกติไหลออกจากอวัยวะเพศ รองลงมาคือ มีอาการปัสสาวะแสบขัดร้อยละ 1.5 และ 1.4 ตามลำดับ [6] การมีเพศสัมพันธ์ของวัยรุ่นจนเกิดการตั้งครรภ์ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงขณะตั้งครรภ์และการคลอด เช่น ภาวะความดันโลหิตสูงและภาวะโลหิตจาง การคลอดก่อนกำหนด ทารกที่เกิดมามีน้ำหนักตัวน้อย [7] นอกจากนี้ยังพบปัญหาสุขภาพจิตของมารดาวัยรุ่นหลังคลอดซึ่งมีภาวะซึมเศร้า พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะซึมเศร้าของมารดาวัยรุ่นหลังคลอด ได้แก่ มารดาวัยรุ่นที่ตั้งครรภ์แรกและความไม่พร้อมของการตั้งครรภ์ [5]

จากการที่ผู้วิจัยได้มีโอกาสทำนิสิตในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (การส่งเสริมสุขภาพ) เข้าไปจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการส่งเสริมสุขภาพตามวัยโดยจัดกิจกรรมให้กับนักเรียน ณ โรงเรียนแห่งหนึ่ง พื้นที่อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ผู้วิจัยได้มีโอกาสพูดคุยกับคณะครูของโรงเรียนซึ่งให้ข้อมูลนักเรียนส่วนใหญ่เป็นเด็กในพื้นที่ใกล้โรงเรียนมีฐานะปานกลางถึงยากจนส่วนใหญ่เดินทางมาโรงเรียนด้วยตนเองบางคนต้องเดินเท้ามาโรงเรียนเอง จากข้อมูลบันทึกการเยี่ยมบ้านนักเรียนชั้น ม.1-ม.3 ปีการศึกษา 2560 พบว่านักเรียนอาศัยอยู่กับพ่อแม่ร้อยละ 38.46 และนักเรียนบางคนอาศัยอยู่กับพ่อหรือแม่ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง อาศัยอยู่กับปู่ ย่า ตา ยาย ญาติคิดเป็นร้อยละ 61.54 ในบางคนนั้นจากหลักฐานที่ใช้ประกอบเพื่อรับเข้าเรียนระบุว่านักเรียนไม่ปรากฏนามบิดา นอกจากนี้ผู้ปกครองนักเรียนจำเป็นต้องทำงานเพื่อให้สามารถมีรายได้มาเลี้ยงครอบครัวได้อย่างเพียงพออาจทำให้ผู้ปกครองไม่มีเวลาดูแลบุตรหลานของตนเอง

ทั้งนี้นักเรียนจะได้รับการอบรมสั่งสอนให้ความรู้ในเรื่องวิชาการและการดูแลตนเองจากโรงเรียน ผู้วิจัยได้ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นประเด็นการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาเกี่ยวกับเพศศึกษาที่ถูกต้องมีความจำเป็นกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เนื่องจากโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างนี้เป็นโรงเรียนขนาดเล็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีจำนวนน้อยจึงออกแบบกิจกรรมในลักษณะกิจกรรมกลุ่มร่วมกันทั้งระดับชั้น ม.1-ม.3 เพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันและส่งเสริมบทบาทการดูแลซึ่งกันและกันระหว่างรุ่นพี่รุ่นน้อง

ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศในวัยรุ่น จึงได้พัฒนาโปรแกรมสุขศึกษาให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศโดยประยุกต์แนวคิดทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง Bandura,1997 [8] กล่าวถึง บุคคลจะกระทำพฤติกรรมใดๆ ออกมาส่วนหนึ่งมาจากความคาดหวังถึงผลของการกระทำนั้นๆ และประเมินความสามารถของตนเอง กล่าวคือ การรับรู้ความสามารถตนเอง (Self-efficacy) ส่งผลให้บุคคลตัดสินใจแสดงพฤติกรรม จากการทบทวนวรรณพบว่ามีการนำเอาทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมสุขศึกษา ดังนี้ ศิริพร ชูดีเจ็จเงินและคณะ,2560 [9] ศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการเสริมทักษะชีวิตต่อพฤติกรรมสุขภาพทางเพศของนักเรียน พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีการรับรู้สมรรถนะแห่งตนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้การศึกษาของภาษิต ศิริเทศและคณะ,2561 [10] พบว่าโปรแกรมพัฒนาศักยภาพการรับรู้ความสามารถของตนเองในการป้องกันการตั้งครรภ์ในวัยรุ่นทำให้กลุ่มทดลองมีการรับรู้ความสามารถของตนเองและความคาดหวังในผลลัพธ์เพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบระดับคะแนนความรู้ การรับรู้ความสามารถตนเอง ความคาดหวังในผลลัพธ์และความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนแห่งหนึ่ง อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนแห่งหนึ่ง ณ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและคณะกรรมการให้คำแนะนำและจัดให้มีการเชิญวิทยากรจากภายนอกโรงเรียนเพื่อเข้าไปสอนเรื่องเพศศึกษา ทั้งนี้มีเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

เกณฑ์การรับกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการ (Inclusion criteria) ดังนี้

1. เพศชายและเพศหญิงที่มีอายุ 12-15 ปี
2. มีสติสัมปชัญญะ สื่อสารเข้าใจ

เกณฑ์การไม่รับกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการ (Exclusion criteria)

1. ผู้ปกครองไม่ยินยอมให้เข้าร่วมโครงการ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. โปรแกรมสุขศึกษาพัฒนาตามแนวคิดทฤษฎีการรับรู้ความสามารถตนเอง

กิจกรรมทั้งหมด 4 ครั้ง โดยดำเนินกิจกรรมสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 45-60 นาที

กิจกรรมครั้งที่ 1: ยินดีที่ได้รู้จักและตั้งรับการเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น

กิจกรรมครั้งที่ 2: พฤติกรรมทางเพศเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น

กิจกรรมครั้งที่ 3: รู้ไว้ ปลอดภัย ไกลโรค

กิจกรรมครั้งที่ 4: สื่อสารอย่างมั่นใจ ทำได้ ไม่เสี่ยงและการป้องกันการล่วงละเมิดทางเพศ

2. แบบสอบถาม ประกอบด้วย 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ระดับการศึกษา อายุ เพศ การอยู่อาศัยของนักเรียน ค่าใช้จ่ายที่นักเรียนได้รับต่อวัน กิจกรรมที่นักเรียนทำเป็นประจำเมื่อมีเวลาว่าง พฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ การมีคนรัก การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ การปรึกษาเรื่องเพศ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความรู้การป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ จำนวน 15 ข้อ

ลักษณะคำถามแบบปรนัย เลือกตอบได้เพียงข้อเดียว จาก 4 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน มีจำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน

การแบ่งระดับคะแนนความรู้การป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับสูง ระดับปานกลางและระดับต่ำ อ้างอิง[Bloom,1971] อ้างถึงใน [11]

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ จำนวน 10 ข้อ
ลักษณะคำถามเป็นข้อความเชิงบวกและเชิงลบ จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน คำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 3 ระดับ คือ เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลางและเห็นด้วยน้อย

ตัวเลือก	กรณีคำถามเชิงบวก	กรณีคำถามเชิงลบ
เห็นด้วยมาก	3 คะแนน	1 คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	2 คะแนน	2 คะแนน
เห็นด้วยน้อย	1 คะแนน	3 คะแนน

การแบ่งระดับคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง อ้างอิง[Best,1981] อ้างถึงใน [11]

ส่วนที่ 4 ข้อมูลความคาดหวังในผลลัพธ์จากการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ จำนวน 10 ข้อ
ลักษณะคำถามเป็นข้อความเชิงบวกและเชิงลบ จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน คำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 3 ระดับ คือ เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลางและเห็นด้วยน้อย

ตัวเลือก	กรณีคำถามเชิงบวก	กรณีคำถามเชิงลบ
เห็นด้วยมาก	3 คะแนน	1 คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	2 คะแนน	2 คะแนน
เห็นด้วยน้อย	1 คะแนน	3 คะแนน

การแบ่งระดับคะแนนความคาดหวังในผลลัพธ์ อ้างอิง[Best,1981] อ้างถึงใน [11]

ส่วนที่ 5 ข้อมูลความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ จำนวน 10 ข้อ
ลักษณะคำถามเป็นข้อความเชิงบวกและเชิงลบ จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน คำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 3 ระดับ คือ ตั้งใจปฏิบัติมาก ตั้งใจปฏิบัติปานกลาง ตั้งใจปฏิบัติน้อย

ตัวเลือก	กรณีคำถามเชิงบวก	กรณีคำถามเชิงลบ
ตั้งใจปฏิบัติมาก	3 คะแนน	1 คะแนน
ตั้งใจปฏิบัติปานกลาง	2 คะแนน	2 คะแนน
ตั้งใจปฏิบัติน้อย	1 คะแนน	3 คะแนน

การแบ่งระดับคะแนนความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ อ้างอิง [Best,1981] อ้างถึงใน [11]

4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม พิจารณาความถูกต้อง ความครอบคลุมตามเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา ความชัดเจนของแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ทำการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของด้านความรู้ด้วย (Kuder-Richardson 20: KR-20) ได้ค่าเท่ากับ 0.76 และหาค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha Coefficient) ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความคาดหวังในผลลัพธ์ ความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ โดยมีค่าดังนี้ 0.82, 0.75, 0.79 ตามลำดับ

การพิจารณารับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

โครงการวิจัยนี้ได้รับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เอกสารรับรองเลขที่ PTHP2018-007

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้
วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ระดับการศึกษา อายุ เพศ การพักอาศัยของนักเรียน ค่าใช้จ่ายที่นักเรียนได้รับต่อวัน กิจกรรมที่นักเรียนทำเป็นประจำเมื่อมีเวลาว่าง พฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ การมีคนรัก การรับรู้ข้อมูลข่าวสาร เกี่ยวกับการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ ที่ปรึกษาเรื่องเพศ ใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยการจัดทำร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard)

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้เกี่ยวกับการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ การรับรู้ความสามารถตนเอง ความคาดหวังในผลลัพธ์ ความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ โดยใช้สถิติ (Pair t-test) ในการเปรียบเทียบก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมโดยกำหนดค่านัยสำคัญ ($p\text{-value} < 0.05$)

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไป

นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมสุขศึกษาโดยการประยุกต์ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองเพื่อป้องกัน พฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ จำนวนทั้งสิ้น 28 คน เพศชาย 14 คน (ร้อยละ 50.00) เพศหญิง 14 คน (ร้อยละ 50.00) ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 13.79 ± 1.10 ปี เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2, 3 จำนวน 12, 10, 6 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86, 35.71, 21.43 ตามลำดับ ข้อมูลการพักอาศัยมีดังนี้ นักเรียนอาศัยอยู่กับญาติ, อยู่กับบิดามารดา, อยู่กับบิดา, อยู่กับ มารดา จำนวน 11, 10, 4, 3 คน คิดเป็นร้อยละ 39.28, 35.17, 14.29, 10.71 ตามลำดับ ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ย ที่นักเรียนได้รับต่อวัน 34.82 ± 11.01 บาท พฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ในรอบ 1 เดือนที่ผ่านมา พบว่า ผู้เข้าร่วม โปรแกรมส่วนใหญ่ไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ จำนวน 15 คน (ร้อยละ 53.57) รองลงมาดื่มบางครั้ง จำนวน 12 คน (ร้อยละ 42.86) และดื่มเป็นประจำ จำนวน 1 คน (ร้อยละ 3.57) ทั้งนี้ข้อมูลเกี่ยวกับการมีคนรัก พบว่า ผู้เข้าร่วม โปรแกรมส่วนใหญ่เคยมีคนรัก จำนวน 16 คน (ร้อยละ 57.14) รองลงมา คือ มีคนรักอยู่ในปัจจุบัน จำนวน 8 คน (ร้อยละ 28.57) และไม่เคยมีคนรัก จำนวน 4 คน (ร้อยละ 14.29) โดยพบว่านักเรียนที่มีที่ปรึกษาเรื่องเพศ คือ ครู บิดามารดา, เพื่อน บุคคลที่รู้จัก, ไม่ปรึกษาบุคคลใด จำนวน 17, 16, 9, 7, 3 คน คิดเป็นร้อยละ 60.71, 57.14, 32.14, 25.00 10.71 เมื่อสอบถามถึงกิจกรรมที่นักเรียนทำเป็นประจำเมื่อมีเวลาว่าง พบว่ากิจกรรมสามลำดับแรกที่ผู้เข้าร่วม โปรแกรมส่วนใหญ่นิยมทำเป็นประจำ ได้แก่ การเล่นเกม การกีฬาและการใช้โทรศัพท์มือถือ นอกจากนี้แหล่งข้อมูล ข่าวสารที่นักเรียนได้รับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ โดยส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลข่าวสารจาก อินเทอร์เน็ต จำนวน 19 คน (ร้อยละ 67.86) รองลงมาได้รับข้อมูลจากครอบครัว จำนวน 11 คน (ร้อยละ 32.29) ข้อมูล จากโทรทัศน์ จำนวน 10 คน (ร้อยละ 35.71)

2. ข้อมูลความรู้การป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

ก่อนการเข้าร่วม ผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีความรู้เรื่องการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศอยู่ในระดับสูงจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 46.43 ระดับปานกลางจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 และระดับต่ำจำนวน 3 คน คิดเป็น ร้อยละ 10.71

หลังการเข้าร่วม ผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีความรู้เรื่องการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศอยู่ในระดับสูงจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 64.29 ระดับปานกลางจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 และระดับต่ำจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.71 ดังตารางที่ 1

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ก่อนและหลังการเข้าร่วมพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการเข้าร่วมสูงกว่าคะแนนก่อนการเข้าร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.227) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้เข้าร่วมโปรแกรม ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมจำแนกตามระดับ ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

	ก่อนการเข้าร่วม		หลังการเข้าร่วม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับสูง	13	46.43	18	64.29
ระดับปานกลาง	12	42.56	7	25.00
ระดับต่ำ	3	10.71	3	10.71
รวม	28	100.00	28	100.00
\bar{x} , S.D.	11.00, 1.94		11.64, 2.39	

3. ข้อมูลการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

ก่อนการเข้าร่วม ผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีระดับการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศอยู่ในระดับมาก จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.71 ระดับปานกลางจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 และระดับน้อย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29

หลังการเข้าร่วม ผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีระดับการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศอยู่ในระดับมากจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 32.14 ระดับปานกลาง จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 67.86 และระดับน้อย จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 ดังตารางที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการเข้าร่วม พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการเข้าร่วมสูงกว่าคะแนนก่อนการเข้าร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.001) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้เข้าร่วมโปรแกรม ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมจำแนกตามระดับการรับรู้ความสามารถตนเองในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

ระดับการรับรู้ ความสามารถตนเอง	ก่อนการเข้าร่วม		หลังการเข้าร่วม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับมาก	3	10.71	9	32.14
ระดับปานกลาง	21	75.00	19	67.86
ระดับน้อย	4	14.29	0	0
รวม	28	100.00	28	100.00
\bar{x} , S.D.	22.79, 2.33		24.86, 2.12	

4. ข้อมูลความคาดหวังในผลลัพธ์จากการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

ก่อนการเข้าร่วม ผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีระดับความคาดหวังในผลลัพธ์จากการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศอยู่ในระดับสูง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.71 ระดับปานกลาง จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 และระดับต่ำ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29

หลังการเข้าร่วม ผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีระดับความคาดหวังในผลลัพธ์จากการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศอยู่ในระดับสูง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.71 ระดับปานกลาง จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 และระดับต่ำ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ดังตารางที่ 3

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการเข้าร่วมพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าคะแนนก่อนการเข้าร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.729) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้เข้าร่วมโปรแกรม ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมจำแนกตามระดับความคาดหวังในผลลัพธ์จากการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

ระดับความคาดหวัง ในผลลัพธ์	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับสูง	3	10.71	3	10.71
ระดับปานกลาง	21	75.00	21	75.00
ระดับต่ำ	4	14.29	4	14.29
รวม	28	100	28	100
\bar{x} , S.D.	26.61, 1.83		26.43, 1.77	

5. ข้อมูลความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

ก่อนการเข้าร่วมผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีระดับความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศอยู่ในระดับมาก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ระดับปานกลางจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 67.86 และระดับน้อยจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 17.86

หลังการเข้าร่วม ผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีระดับความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศอยู่ในระดับมาก จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 ระดับปานกลางจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 60.71 และระดับน้อยจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.71 ดังตารางที่ 4

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการเข้าร่วม พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าคะแนนก่อนการเข้าร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.431) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้เข้าร่วมโปรแกรม ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมจำแนกตามระดับความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

ระดับความตั้งใจในการปฏิบัติ	ก่อนการเข้าร่วม		หลังการเข้าร่วม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับมาก	4	14.29	8	28.57
ระดับปานกลาง	19	67.86	17	60.71
ระดับน้อย	5	17.86	3	10.71
รวม	28	100	28	100.00
\bar{x} , S.D.	26.21, 2.27		26.75, 2.73	

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของผู้เข้าร่วมโปรแกรม ก่อนและหลังการเข้าร่วม (n=28)

ข้อมูล	Mean \pm S.D.		t	p-value
	ก่อนเข้าร่วม	หลังเข้าร่วม		
ความรู้	11.00 \pm 1.94	11.64 \pm 2.39	1.24	0.227
การรับรู้ความสามารถ	22.79 \pm 2.33	24.86 \pm 2.12	3.59	0.001*
ความคาดหวังในผลลัพธ์	26.61 \pm 1.88	26.43 \pm 1.77	-0.35	0.729
ความตั้งใจในการป้องกัน	26.21 \pm 2.27	26.75 \pm 2.73	0.80	0.431

*Significant < 0.05

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัยด้านความรู้เกี่ยวกับการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมคะแนนเฉลี่ยความรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.227) ทั้งนี้ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมีคะแนนเฉลี่ยความรู้อยู่ในระดับสูง อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาข้อคำถามความรู้เป็นรายข้อ พบว่า ข้อคำถามที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นภายหลังจากที่เข้าร่วมโปรแกรมมีดังนี้ ข้อคำถาม “หากมีเพศสัมพันธ์โดยไม่ใส่ถุงยางอนามัยจะเสี่ยงต่อการเกิดโรคในข้อใด” ก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมมีนักเรียนตอบคำถามจากตัวเลือกที่กำหนดให้ได้ถูกต้องจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 หลังการเข้าร่วมโปรแกรมมีนักเรียนตอบคำถามถูกต้องจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 67.86 นอกจากนี้ ข้อคำถาม “ข้อความใดที่แสดงถึงการใช้ทักษะปฏิเสธ” ก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมมีนักเรียนตอบคำถามถูกต้องจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 60.71 หลังเข้าร่วมโปรแกรม มีนักเรียนตอบคำถามถูกต้องจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 การศึกษาวิจัยครั้งนี้จัดกิจกรรมในรูปแบบการใช้กระบวนการกลุ่ม เช่น กิจกรรมระดมสมอง กิจกรรมบทบาทสมมติ กิจกรรมฝึกปฏิบัติ กลวิธีการบวนการกลุ่มเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม นักเรียนเกิดความรับผิดชอบจากการแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่มได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นร่วมกัน การนำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียนช่วยเพิ่มพูนความรู้และขยายทัศนคติให้กว้างมากขึ้นอีกทั้งกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น [9]

ผลการวิจัยด้านการรับรู้ความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.001) สอดคล้องกับการศึกษาของอ่อนนุช หมวดคุณและคณะ, 2561 [12] พบว่าหลังเข้าร่วมโปรแกรมกลุ่มทดลองมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการป้องกันตั้งครรภ์ในวัยเรียนสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.001) ลักษณะรูปแบบการจัดกิจกรรม เช่น การบรรยายประกอบสไลด์เรื่องวิธีการคุมกำเนิด การสาธิตการสวมถุงยางอนามัยที่ถูกวิธี แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติการสวมถุงยางอนามัยกับโมเดล รับชมวิดีโอที่สั้นเรื่องทักษะการปฏิเสธการเจรจาต่อรองและการป้องกันตนเองจากสถานการณ์ไม่ปลอดภัย นอกจากนี้ผลการวิจัยด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองยังสอดคล้องกับ วันวิสาข์ บัวลอย และคณะ, 2557 [13] พบว่า หลังการทดลองผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีคะแนนเฉลี่ยการตระหนักรู้ในตนเองเรื่องพฤติกรรมเสี่ยงที่นำไปสู่การมีเพศสัมพันธ์สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) การจัดกิจกรรมมีเนื้อหาเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิเสธและการเจรจาต่อรองและมีตัวอย่างประโยคคำพูดที่ใช้สนทนาในสถานการณ์ต่างๆ เช่นการถูกชักชวนไปเที่ยวกลางคืน

ผลการวิจัยด้านความคาดหวังในผลลัพธ์จากการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมคะแนนเฉลี่ยด้านความคาดหวังในผลลัพธ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.729) Bandura, 1997 อ้างถึงใน [14] ความคาดหวังในผลลัพธ์ คือ ความเชื่อที่บุคคลประเมินค่าพฤติกรรมเฉพาะอย่างที่จะปฏิบัติอันจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่คาดหวังไว้ได้โดยการคาดหวังในสิ่งที่เกิดขึ้นสืบเนื่องจากพฤติกรรมที่ได้กระทำ ทั้งนี้นักเรียนบางคนอาจจะยังไม่มีโอกาสได้พบเห็นสถานการณ์จริง ไม่มีประสบการณ์จากการกระทำโดยตรง ระดับความคาดหวังในผลลัพธ์ของกลุ่มตัวอย่างจึงไม่เปลี่ยนแปลงไปทั้งก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมโดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยด้านความคาดหวังในผลลัพธ์จากการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศอยู่ในระดับปานกลาง

ผลการวิจัยด้านความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมคะแนนเฉลี่ยความตั้งใจในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.431) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของพัชนียา เชียงตา, 2561 [2] พบว่า เมื่อเปรียบเทียบคะแนน

ด้านความตั้งใจป้องกันการตั้งครรภ์ในวัยรุ่นระยะหลังการทดลอง ระยะติดตามผล 1 และ 2 เดือน มีค่าคะแนนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ Bandura,1997 อ้างถึงใน [14] องค์ประกอบด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองและด้านความคาดหวังผลลัพธ์มีผลต่อการตัดสินใจที่จะกระทำพฤติกรรมของบุคคลนั้นๆ กล่าวคือ หากการรับรู้ความสามารถของตนเองและความคาดหวังผลลัพธ์เกิดขึ้นสูงทั้งสองด้านจะทำให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมอย่างแน่นอน แต่ถ้ามีเพียงด้านใดสูงหรือต่ำบุคคลนั้นก็ยังมีแนวโน้มที่จะไม่แสดงพฤติกรรม

กิจกรรมตามโปรแกรมวิจัยครั้งนี้มีการพัฒนาการรับรู้ความสามารถให้กับกลุ่มตัวอย่างจาก 4 แหล่ง ดังนี้

1) การกระตุ้นอารมณ์ (Emotional Arousal) ผู้วิจัยสร้างสัมพันธภาพให้เกิดความเป็นกันเองระหว่างผู้วิจัยและกลุ่มตัวอย่างด้วยกิจกรรมนันทนาการทำให้เกิดความสนุกสนานผ่อนคลายทางร่างกายและอารมณ์ สร้างบรรยากาศการเรียนรู้และความพร้อมก่อนจะนำกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่เนื้อหาที่ได้จัดเตรียมไว้

2) การใช้ตัวแบบ (Modeling) เช่น ภาพประกอบการบรรยาย สื่อวีดิทัศน์ สมุดภาพโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ รวมถึงสื่อคู่มือสุขศึกษาที่ใช้ในโปรแกรมซึ่งมีจัดเตรียมเรื่องราวสถานการณ์ของตัวแบบไว้ เช่น สถานการณ์ตัวอย่างพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมเสี่ยงต่อการมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร สถานการณ์โดยใช้ตัวละครที่มีบทบาทหน้าที่มีการใช้ทักษะปฏิเสธ กลุ่มตัวอย่างจะเกิดการสังเกตในสถานการณ์นั้นและเป็นการได้รับประสบการณ์ทางอ้อม

3) ประสบการณ์ความสำเร็จจากการกระทำพฤติกรรมด้วยตนเอง (Mastery experiences) ผู้วิจัยจัดกิจกรรมให้มีการปฏิบัติในสิ่งที่แสดงออกถึงความสำเร็จด้วยตนเอง เช่น การร่วมกันคิดและได้แสดงบทบาทสมมติ ฝึกปฏิบัติการสวมถุงยางอนามัยที่ถูกต้องด้วยตนเอง ฝึกปฏิบัติการใช้ทักษะปฏิเสธ

4) การชักจูงด้วยคำพูด (Verbal Persuasion) ผู้วิจัยจัดให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างรุ่นพี่รุ่นน้องโดยตลอดระยะเวลาการทำกิจกรรมสนับสนุนให้มีการใช้คำพูดชมเชย ให้กำลังใจกันในกลุ่ม นอกจากนี้นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมจะได้รับคู่มือสุขศึกษาซึ่งมีการกำหนดภารกิจพิชิตรางวัลไว้โดย หากนักเรียนสามารถทำกิจกรรมที่มอบหมายให้ได้สำเร็จจะได้รับรางวัลรวมถึงการกล่าวชมเชยจากเพื่อนและคุณครูประจำชั้นเพื่อให้เกิดความมั่นใจในความสามารถหลีกเลี่ยงต่อพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ

ผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้จะเป็นข้อมูลที่ช่วยประกอบการวางแผนในการจัดกิจกรรมต่อไปในโรงเรียนเพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนมีพฤติกรรมทางเพศที่เหมาะสม ลดปัญหาการมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร ลดโอกาสในการเกิดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์รวมถึงการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก “ทุนวิจัยงบประมาณเงินรายได้คณะกายภาพบำบัด ประจำปีงบประมาณ 2562”

เอกสารอ้างอิง

- [1] อุษณีย์ บัวทอง. (2559, กรกฎาคม-ธันวาคม). ต้นทุนชีวิตและคุณภาพชีวิตของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสงขลา. *วารสารพยาบาลสงขลานครินทร์*. 36(ฉบับพิเศษ): 55-69.
- [2] พัชณีย์า เชียงตา. (2561, พฤษภาคม-สิงหาคม). ผลของโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพทางเพศเพื่อป้องกันการตั้งครรภ์ในวัยรุ่นเขตเทศบาลเมืองสระบุรี. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพ*. 34(2): 101-111.
- [3] ปวีณภัทร นิธิตันติวัฒน์. (2559, พฤษภาคม-สิงหาคม). การตั้งครกไม่พึงประสงค์และการทำแท้ง: แนวทางป้องกันสำหรับวัยรุ่น. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพ*. 32(2): 133-141.
- [4] สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2558). *ข้อมูลสถิติการคลอดบุตรของวัยรุ่นไทยปี พ.ศ.2558*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2562, จาก http://www.trang.msociety.go.th/?page_id=1009.
- [5] สุนิรัตน์ จันทร์ศรี. (2560, กันยายน-ธันวาคม). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะซึมเศร้าของมารดาวัยรุ่นหลังคลอด. *วารสารพยาบาลทหารบก*. 18(3): 236-243.
- [6] สำนักระบอบาติวิทยา. (2562). *รายงานผลการเฝ้าระวังพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อเอชไอวีในกลุ่มนักเรียนประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.boe.moph.go.th/aids/Downloads/book/2560/รายงานผลการเฝ้าระวังพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อเอชไอวี.pdf>
- [7] กรมอนามัย. (2557). *การให้บริการอนามัยการเจริญพันธุ์ คู่มือสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER17/DRAWER002/GENERAL/DATA0000/00000167.PDF>
- [8] Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. New York: W.H. Freeman and Company.
- [9] ศิริพร ชุตเจื้อจิ้น. (2560, พฤษภาคม-สิงหาคม). ผลของโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการสร้างเสริมทักษะชีวิตต่อพฤติกรรมสุขภาพทางเพศของนักเรียน. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้*. 4(2): 268-280.
- [10] ภาสิต ศิริเทศ. (2561, พฤษภาคม-สิงหาคม). การพัฒนาทักษะชีวิตกับการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศในวัยรุ่น. *วารสารพยาบาลทหารบก*. 19(ฉบับพิเศษ): 10-15.
- [11] เยาวลักษณ์ แสนทวิสุข. (2554). *ผลของโปรแกรมสุขศึกษาในการประยุกต์ทฤษฎีความสามารถตนเองร่วมกับการสร้างแรงจูงใจเพื่อสร้างเสริมพฤติกรรมทางเพศที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแห่งหนึ่ง จังหวัดอุบลราชธานี*. ปริญญาโท ส.ม. (สุขศึกษาและการส่งเสริมสุขภาพ). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [12] อ่อนนุช หมวดคุณ. (2561, กรกฎาคม-ธันวาคม). ประสิทธิภาพของโปรแกรมเพศศึกษาและการป้องกันการตั้งครรภ์ในวัยเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสุพรรณบุรี. *วารสารสุขศึกษา*. 41(2): 181-191.
- [13] วันวิสาข์ บัวลอย. (2557, มกราคม-เมษายน). ประสิทธิภาพของโปรแกรมการเรียนรู้เรื่องเพศศึกษาเพื่อป้องกันการตั้งครรภ์ต่อการมีเพศสัมพันธ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม. *วารสารจิตพยาบาลสาร*. 20(1):127-142.
- [14] ภาสิต ศิริเทศ. (2562, พฤษภาคม-สิงหาคม). ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองกับพฤติกรรมดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุ. *วารสารพยาบาลทหารบก*. 20(2): 58-65.

**SWURES13-036 ผลของความหนาเซอรโคเนียและวัสดุที่ใช้ทำหลักยึดรากเทียมต่อสี
ของครอบฟันเซอรโคเนีย**

**EFFECT OF ZIRCONIA THICKNESS AND IMPLANT ABUTMENT MATERIAL ON THE
FINAL COLOR OF MONOLITHIC ZIRCONIA RESTORATIONS**

มานิตา วู^{1*} ชุชัย อนันต์มานะ²

Manita Woo^{1}, Chuchai Anunmana²*

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาทันตกรรมรากเทียม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

¹*Master of Science Program in Implant Dentistry, Faculty of Dentistry, Mahidol University.*

²ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

²*Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Mahidol University.*

***Corresponding author, E-mail: chuchai.anu@mahidol.edu**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อประเมินผลของชนิดและความหนาของเซอรโคเนียบนหลักยึดรากเทียมชนิดต่าง ๆ ต่อสีของครอบฟันเซอรโคเนียบนรากเทียม โดยในการศึกษานี้จำลองครอบฟันเซอรโคเนียสี A3 เป็นลักษณะแผ่นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร จากวัสดุเซอรโคเนียสองชนิดคือ Prettau Anterior และ Vita YZ ST ที่มีความหนา 1 และ 1.5 มิลลิเมตร และนำมาวางบนหลักยึดรากเทียมซึ่งถูกจำลองขึ้นจากวัสดุสามประเภทได้แก่ ไทเทเนียม เซอรโคเนียสีขาว และเซอรโคเนียสีเหลือง จากนั้นทำการวัดค่าความต่างสี (ΔE) ของวัสดุเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งจำลองจากเซอรโคเนียที่ใช้ทำครอบฟันแต่ละชนิดที่มีความหนา 4 มิลลิเมตร ด้วยเครื่องวัดเทียบสี (spectrophotometer) โดยประมวลผลออกมาในระบบของ CIELab สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ three-way ANOVA และ Scheffé test ผลการทดลองพบว่า ชนิดและความหนาของเซอรโคเนีย ที่วางบนหลักยึดรากเทียมชนิดต่าง ๆ มีผลต่อสีของครอบฟันบนรากเทียมอย่างแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อความหนาของครอบฟันเซอรโคเนียเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลให้ค่าความต่างสีลดลง และเมื่อครอบฟันเซอรโคเนียที่มีความหนา 1.5 มิลลิเมตร วางบนหลักยึดรากเทียมเซอรโคเนียสีขาว และเซอรโคเนียสีเหลือง จะให้ค่าความต่างสีในระดับที่ยอมรับได้ ($\Delta E < 3$)

คำสำคัญ: เซอรโคเนีย หลักยึดรากเทียม สี

Abstract

This in vitro study aims to assess the effect of ceramic thickness and implant abutment material on the color of monolithic translucent zirconia restorations. Disc-shaped A3 shade specimens with 12 mm diameter of two translucent zirconia (Prettau Anterior and Vita YZ ST) were prepared in 1- and 1.5-mm thickness for study groups and 4 mm thickness for control groups. The specimens were placed on three different implant-abutment materials made from titanium, white-shaded, and yellow-shaded zirconia. The

color difference (ΔE) between test and control specimens were evaluated in CIELab value by the spectrophotometer. The three-way ANOVA was used to analyze the effect of zirconia material and thickness on different implant abutments, and the Scheffé test was applied for multiple comparisons ($\alpha=0.05$). The final color of monolithic zirconia was affected by ceramic materials. The ΔE value was decreased by increasing the zirconia thickness. The clinically acceptable result ($\Delta E < 3$) was observed in 1.5 mm thick ceramics on white and yellow zirconia abutments.

Keywords: Zirconia, Implant abutment, Color

Introduction

Esthetic and natural-looking prostheses were the major concerns to make a pleasing appearance of dental restorations. The natural appearance of the artificial teeth was depended on many factors such as size, contour, color, and translucency [1]. Consequently, dental ceramic which has comparable color to the natural teeth was considered to fabricate the dental restorations. To overcome the undesirable color of the previous metal-ceramic prosthesis, all-ceramic restoration was introduced to mimic the color of natural teeth that reduced the metal color of the substructures and allowed more light transmission through the ceramic material. Moreover, computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD/CAM) systems were developed to create all-ceramic restorations with high accuracy and short processing time [2]

There are a variety of ceramic materials using for dental restorations including zirconia that has great mechanical properties with high fracture toughness. Therefore, it is frequently used for posterior dental restorations [3]. However, zirconia has a lower translucency than other ceramics since it composes of crystalline content as a major component in the structure which caused light scattering from the material [4]. To increase the aesthetic appearance of zirconia restorations, layering materials were recommended to mask the opacity of zirconia materials. Nevertheless, chipping of the porcelain-veneering layer has been informed that it is one of the most common complications in veneered zirconia restorations. Therefore, the monolithic zirconia was proposed for all-ceramic restorations which could reduce the risk of porcelain fracture and provide good optical properties [5, 6].

The optical appearance of all-ceramic restorations was not only influenced by the color of the ceramic. However, ceramic type, restoration thickness, and underlying substrate shade also affected the final color [7-9]. For dental implants, titanium has been selected as an abutment material due to its great mechanical properties. Nevertheless, the gray color of titanium could adjust the color of all-ceramic restorations. Subsequently, zirconia abutment could be selected as a substitute material for titanium in the anterior region [10-12]. Generally, zirconia is an opaque white in color. To enhance the esthetic outcome of all-ceramic restorations, yellow-shaded zirconia could be chosen for implant abutment material that it could imitate the natural tooth color [13]. Various devices of color measurement have been available in the

market. One of the instruments that generally used in dentistry is spectrophotometer as it can analyze tooth color with high accuracy and repeatability [14, 15]. The color of the objects will be expressed in CIELab color space, which shows color into three dimensions that consist of lightness (L^*), red/green (a^*), and yellow/blue (b^*) values [16].

The appearance of zirconia restorations was observed in previous studies. The results indicated that zirconia thickness was related to the optical properties [7, 17]. Furthermore, the substrate color of the underlying ceramic influenced the overall color of restorations [18, 19]. Nonetheless, there is limited information available on the optical properties of monolithic translucent zirconia on different abutment backgrounds.

Objectives

To assess the effect of ceramic thickness and implant abutment material on the color of monolithic translucent zirconia restorations. The null hypothesis was that ceramic thickness, type of zirconia and abutment material would not affect the color of restorations.

Methods

Two translucent zirconia materials with an A3 shade (Prettau Anterior, Zirkozahn GmbH, and Vita YZ ST, VITA Zahnfabrik) were prepared in this study (Table 1). Disc-shaped specimens with 12 mm diameter of each zirconia material were made in 1- and 1.5-mm thickness for study groups ($n=10$) and 4-mm thickness for a control specimen by using a low-speed sectioning cutter (Isomet, Buehler) [13]. The Prettau Anterior discs were colored by dipping technique (Colour liquid Prettau Anterior Aquarell A3 shade, Zirkozahn GmbH) for 1 second, left for drying and sintered in the furnace (Zirkonofen 600, Zirkozahn GmbH). The A3 shade Vita YZ ST specimens were sintered in the furnace (inFire HTC speed, Sirona) according to the manufacturer's instruction. All zirconia specimens were polished with 600-1200 grit silicon carbide paper on a polishing machine (Phoenix Beta, Buehler) [13] and the thickness was examined with a digital micrometer (Digimatic Micrometer, Mitutoyo).

To fabricate the simulated implant abutment backgrounds, titanium grade V (Ti), zirconia blocks (IPS e.max ZirCAD) white shade (ZW) and yellow shade (ZY) were tested in this study (Table 1). The titanium disks were cut with a lathe machine (SJ-430×1000, Ecoca) and zirconia blocks were sliced with low-speed sectioning cutter (Isomet, Buehler) to get 2-mm-thick specimens [13]. The zirconia backgrounds were sintered in the furnace (inFire HTC speed, Sirona). All study and control specimens were then ultrasonically cleaned by using distilled water.

Each test zirconia specimen was placed on the simulated abutment background and a drop of glycerin was applied between specimens to reduce light scattering. The color measurement was performed using a spectrophotometer (Ultrascan Pro, Hunterlab) under CIELab color space, and recorded the data

as L^* , a^* and b^* . The color difference value (ΔE) between test and control groups was calculated using the formula $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. The ΔE value which is greater than 3 was considered a perceptible color difference [20].

Table 1 Zirconia and abutment materials used in this study

Material	Manufacturer	Composition	Thickness (mm)
Prettau Anterior A3 shade	Zirkonzahn GmbH	8-12% Y_2O_3 , <1% Al_2O_3 , 0.02% SiO_2 , 0.01% Fe_2O_3	1, 1.5
Vita YZ ST A3 shade	VITA Zahnfabrik	6-8% Y_2O_3 , 1-3% HfO_2 , 0-1% Al_2O_3 , 0-1% Pigments	1, 1.5
Titanium grade V	Miracle metals	90% Ti, 6% Al, 4% V	2
IPS e.max ZirCAD White shade (MO 0)	Ivoclar Vivadent AG	4.5-6% Y_2O_3 , $\leq 5\%$ HfO_2 , $\leq 1\%$ Al_2O_3 , $\leq 1\%$ Other oxides	2
IPS e.max ZirCAD Yellow shade (MO 2)	Ivoclar Vivadent AG	4.5-6% Y_2O_3 , $\leq 5\%$ HfO_2 , $\leq 1\%$ Al_2O_3 , $\leq 1\%$ Other oxides	2

The statistical software (IBM SPSS Statistics v22.0, IBM Corp) was used for evaluated data. The Kolmogorov–Smirnov test showed a normal distribution of data ($p > 0.05$). The three-way ANOVA ($\alpha = 0.05$) was used to access the effect of zirconia material, thickness, and abutment background. The Scheffé test was performed for multiple comparisons ($\alpha = 0.05$).

Results

According to the 3-way ANOVA (Table 2), the zirconia material, thickness, abutment background, and their interactions significantly influenced the ΔE values ($p < 0.05$) except interaction among zirconia material, thickness and background was not significant difference ($p = 0.08$). Table 3 shows the means and standard deviations of the ΔE values with multiple comparisons by using the Scheffé test.

Figure 1 shows the zirconia specimen on different abutment backgrounds compared with the control specimen. The color of translucent zirconia restorations was influenced by the color of underlying abutments. The ceramic on the yellow background provided a comparable color to the control.

The multiple comparisons showed that the ΔE values of zirconia specimens on Ti abutment were significantly higher than that of other abutment backgrounds except for 1-mm-thick Vita YZ ST ($p > 0.05$). The Prettau Anterior specimen of 1 mm thickness on Ti abutment provided the highest color difference. A significant difference was also found between the ceramic thickness of all ceramic materials in every abutment background. The clinically acceptable values ($\Delta E < 3$) were presented in 1.5 mm ceramic thickness on ZW and ZY of both ceramic materials.

Table 2 Three-way ANOVA results of color difference values

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Material	11.769	1	11.769	62.576	0.000
Thickness	114.909	1	114.909	610.976	0.000
Background	250.04	2	125.02	664.739	0.000
Material x Thickness	1.857	1	1.857	9.872	0.002
Material x Background	6.906	2	3.453	18.359	0.000
Thickness x Background	30.966	2	15.483	82.324	0.000
Material x Thickness x Background	0.971	2	0.485	2.581	0.08
Error	20.312	108	0.188		
Total	2255.136	120			

Table 3 ΔE values (Mean \pm SD) with multiple comparisons for monolithic zirconia. The same superscript

Material	Thickness (mm)	Background		
		Ti	ZW	ZY
Prettau Anterior	1	6.94 \pm 0.59 ^f	5.71 \pm 0.73 ^e	3.27 \pm 0.49 ^c
	1.5	5.72 \pm 0.44 ^e	1.84 \pm 0.28 ^{ab}	1.74 \pm 0.20 ^{ab}
Vita YZ ST	1	5.57 \pm 0.27 ^e	5.17 \pm 0.32 ^{de}	2.55 \pm 0.22 ^{bc}
	1.5	4.66 \pm 0.23 ^d	2.30 \pm 0.33 ^b	1.22 \pm 0.66 ^a

letters indicate no significant difference between groups ($p > 0.05$)



Figure 1 The 1 mm-thick zirconia specimen on titanium, white zirconia, and yellow zirconia backgrounds and control specimen (from left to right)

Discussions

The null hypothesis of this in vitro study was rejected since the ceramic thickness, type of zirconia and abutment material affected the color of restorations.

This study evaluated two different translucent zirconia materials that have different compositions informed by the manufacturer. The results showed that the mean color difference of 1 mm Prettau Anterior zirconia on titanium background was higher than that of Vita YZ ST zirconia. Since the Prettau Anterior consists of high-translucent cubic-phase zirconia greater than 50% in content while Vita YZ ST composes of more than 25% cubic zirconia [5, 21, 22]. Thus, the translucency of the Prettau Anterior could be higher than Vita YZ ST, which caused the color of the underlying abutment background transmitted through the Prettau Anterior greater than Vita YZ ST.

When considered the ΔE values of both ceramic thicknesses, the results presented that monolithic zirconia of 1 mm thickness inadequate to cover the color of underlying backgrounds. Nevertheless, the masking ability of translucent zirconia was increased, which reduced the color difference to the control groups, when the 1.5 mm zirconia thickness was tested. This was in agreement with the finding of the previous study that increasing of monolithic zirconia from 1 mm to 2 mm caused the reduction of color difference and translucency of dental ceramic [17].

Previous studies have been reported that the final color of restorations could be affected by the substrate color. In dental implants, titanium is commonly used for implant abutment as it has good mechanical strength. However, the optical appearance of monolithic translucent zirconia could be compromised when restored on the different shade of implant abutments [10]. The results of this study demonstrated that zirconia abutments provided greater color matching than titanium abutment. In addition, monolithic zirconia of 1.5 mm over white and yellow zirconia abutment showed color difference values with an acceptable clinical threshold ($\Delta E < 3$) by the yellow-shaded zirconia presented the greatest color matching. Because zirconia abutments are more comparable color to the control groups, they can provide better final color shading than the titanium abutment, which showed the dark and grayish color of final restorations. Consequently, in the highly esthetic area, white and yellow zirconia abutments could be selected in place of the metal abutment to reduce undesirable final shade color [11].

The previous study showed that 1.8 mm of monolithic zirconia was insufficient to mask metal substrate [18], which similar to the results of the present study that 1.5 mm of monolithic zirconia was inadequate to mask titanium abutment. However, another study found that 0.8 mm thickness of zirconia was able to cover the metal alloy background [19]. Furthermore, it was reported that 0.9 mm of monolithic zirconia was adequate for masking A4 shade substrate [7]. The contrast finding from the results of the current study could be from the different zirconia used in the study. Moreover, some studies used a hand-held spectrophotometer, which the accuracy of color measurement could be affected by the position of devices [23]. Accordingly, a benchtop spectrophotometer (Ultrascan pro) was selected to measure the color in this study.

The results of this in vitro study were limited to the specific shade and thickness of zirconia restorations. In addition, the effect of luting cement was not tested in this study. Therefore, more studies are recommended to consider the effect of zirconia color, additional zirconia thickness that can be used in implant restorations, and luting cement as they could influence the final color of monolithic zirconia restorations.

Conclusions

Within the limitations of this in vitro study, the following conclusions were drawn:

1. The color of implant restorations was affected by different zirconia materials.
2. It should be at least 1.5 mm thickness over white and yellow abutments to gain an acceptable final color for monolithic translucent zirconia.

References

- [1] Dede DO, Armaganci A, Ceylan G, Celik E, Cankaya S, Yilmaz B. (2016, November). Influence of implant abutment material on the color of different ceramic crown systems. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 116(5): 764-769.
- [2] Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. (2009, January). A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dental Materials Journal*. 28(1): 44-56.
- [3] Daou EE. (2014, April). The zirconia ceramic: strengths and weaknesses. *The Open Dentistry Journal*. 8: 33-42.
- [4] Zhang Y. (2014, October). Making yttria-stabilized tetragonal zirconia translucent. *Dental Materials*. 30(10): 1195-1203.
- [5] Ghodsi S, Jafarian Z. (2018, May). A Review on Translucent Zirconia. *The European journal of prosthodontics and restorative dentistry*. 26(2): 62-74.
- [6] Nistor L, Gradinaru M, Rîca R, Marasescu P, Stan M, Manolea H, Ionescu A, Moraru I. (2019, January-March). Zirconia Use in Dentistry - Manufacturing and Properties. *Current Health Sciences Journal*. 45(1): 28-35.
- [7] Tabatabaian F, Motamedi E, Sahabi M, Torabzadeh H, Namdari M. (2018, August). Effect of thickness of monolithic zirconia ceramic on final color. *The Journal of prosthetic dentistry*. 120(2): 257-262.
- [8] Al Ben Ali A, Kang K, Finkelman MD, Zandparsa R, Hirayama H. (2014, April). The effect of variations in translucency and background on color differences in CAD/CAM lithium disilicate glass ceramics. *Journal of prosthodontics*. 23(3): 213-220.
- [9] Soim A, Strimbu M, Burde AV, Culic B, Dudea D, Gasparik C. (2018, March). Translucency and masking properties of two ceramic materials for heat-press technology. *Journal of esthetic and restorative dentistry*. 30(2): E18-E23.
- [10] Linkevicius T, Vaitelis J. (2019, September). The effect of zirconia or titanium as abutment material

- on soft peri-implant tissues: a systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*. 26 Suppl 11: 139-147.
- [11] Naveau A, Rignon-Bret C, Wulfman C. (2019, May). Zirconia abutments in the anterior region: A systematic review of mechanical and esthetic outcomes. *The Journal of prosthetic dentistry*. 121(5): 775-781.e1.
- [12] Carrillo de Albornoz A, Vignoletti F, Ferrantino L, Cardenas E, De Sanctis M, Sanz M. (2014, December). A randomized trial on the aesthetic outcomes of implant-supported restorations with zirconia or titanium abutments. *Journal of clinical periodontology*. 41(12): 1161-1169.
- [13] Jirajariyavej B, Wanapirom P, Anunmana C. (2018, May). Influence of implant abutment material and ceramic thickness on optical properties. *The Journal of prosthetic dentistry*. 119(5): 819-825.
- [14] Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hammerle CH. (2002, August). Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *Journal of dental research*. 81(8): 578-582.
- [15] Alshiddi IF, Richards LC. (2015, June). A comparison of conventional visual and spectrophotometric shade taking by trained and untrained dental students. *Australian dental journal*. 60(2): 176-181.
- [16] Sikri VK. (2010, October). Color: Implications in dentistry. *Journal of Conservative Dentistry*. 13(4): 249-255.
- [17] Kim HK, Kim SH, Lee JB, Han JS, Yeo IS, Ha SR. (2016, February). Effect of the amount of thickness reduction on color and translucency of dental monolithic zirconia ceramics. *The journal of advanced prosthodontics*. 8(1): 37-42.
- [18] Bacchi A, Boccardi S, Alessandretti R, Pereira GKR. (2019, July). Substrate masking ability of bilayer and monolithic ceramics used for complete crowns and the effect of association with an opaque resin-based luting agent. *Journal of Prosthodontic Research*. 63(3): 321-326.
- [19] Tabatabaian F, Taghizade F, Namdari M. (2018, January). Effect of coping thickness and background type on the masking ability of a zirconia ceramic. *The Journal of prosthetic dentistry*. 119(1): 159-165.
- [20] Dede DO, Armaganci A, Ceylan G, Cankaya S, Celik E. (2013, April). Influence of abutment material and luting cements color on the final color of all ceramics. *Acta odontologica Scandinavica*. 71(6): 1570-1578.
- [21] Zhang Y, Lawn BR. (2018, February). Novel Zirconia Materials in Dentistry. *Journal of dental research*. 97(2): 140-147.
- [22] Stawarczyk B, Keul C, Eichberger M, Figge D, Edelhoff D, Lumkemann N. (2017, May). Three generations of zirconia: From veneered to monolithic. Part I. *Quintessence international* 48(5): 369-380
- [23] Dozic A, Kleverlaan CJ, El-Zohairy A, Feilzer AJ, Khashayar G. (2007, March-April). Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *Journal of prosthodontics*. 16(2):93-100.

SWURES13-037 การศึกษาเชิงตัวเลขของสมการแวนเดอร์โพลดัดแปลงในวงจรไฟฟ้า

THE NUMERICAL STUDIES OF THE MODIFIED VAN DER POL EQUATION IN ELECTRICAL CIRCUITS

ณัฐพล โชติศรีสุภรัตน์* สุพจน์ มุศิริ จูเลียน พอลเตอร์
Nattapon Chotsisuparat, Suphot Musiri, Julian Poulter*

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Department of Physics, Faculty of Science, Srinakharinwirot University.

*Corresponding author, E-mail: gs581110112@swu.ac.th

บทคัดย่อ

สมการแวนเดอร์โพลและสมการดัฟฟิงสำคัญสำหรับการศึกษาระบบพลวัตแบบไม่เป็นเชิงเส้น สมการแวนเดอร์โพลถูกนำเสนอครั้งแรกในปี ค.ศ. 1926 โดยบัลทาสาร์ แวนเดอร์โพล เป็นสมการอนุพันธ์อันดับสองโดยมีพจน์ของความไม่เป็นเชิงเส้น แวนเดอร์โพลค้นพบในหลอดสูญญากาศ ต่อมาในปี ค.ศ. 1981 โยชิสุเกะ อุเอเดะค้นพบสมการแวนเดอร์โพลดัดแปลงในออสซิลเลเตอร์แบบถูกบังคับที่มีความต้านทานเป็นลบ งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงตัวเลขของสมการแวนเดอร์โพลดัดแปลงด้วยวิธีรุงเง-คูดตาและวิธีอาดามส์แบชฟอร์ด-มอลตัน เมื่อกำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ พบว่าจากทั้งหมด 8 ผลลัพธ์ มีวัฏจักรลิมิตใน 2 ผลลัพธ์ อีก 6 ผลลัพธ์แสดงพฤติกรรมความอลวนในกรณีของการแกว่งไกวแบบเกือบเป็นคาบและเพาเวอร์สเปกตรัมเด้นซิตียังถูกนำมาศึกษาอีกด้วย

คำสำคัญ: สมการแวนเดอร์โพลดัดแปลง ระบบไม่เป็นเชิงเส้น สมการอนุพันธ์อันดับที่สอง ความไร้ระเบียบภายในระบบ การแกว่งไกวแบบเกือบเป็นคาบ

Abstract

The van der Pol and Duffing equations are important to the study of nonlinear dynamic systems. The van der Pol equation was first proposed in 1926 by Balthasar van der Pol. It is the second differential equation with nonlinear term found in a vacuum tube. In 1981 Yoshisuke Ueda found the modified van der Pol equation in the forced negative-resistance oscillator. This research studied the modified van der Pol equation numerically, using Runge–Kutta methods (RK4), and the Adams-Bashforth-Moulton methods (ABM). With different parameters, out of the total of 8 results we found that 2 were limit cycle and the other 6 were chaotic behavior. The case of almost periodic oscillation and power spectral density (PSD) were also investigated. Keyword: The modified van der Pol equation, non-linear system, second order differential equations, chaotic behavior in systems, almost periodic oscillations

Keywords: The modified van der Pol equation, non-linear system, second order differential equations, chaotic behavior in systems, almost periodic oscillations

Introduction

In this research, the van der Pol oscillator is studied. The equation can be written as follows:

$$\frac{d^2x}{dt^2} - \mu(1 - x^2) \frac{dx}{dt} + x = 0 \quad (1)$$

This is a second-order differential equation where μ is a parameter that characterizes the nonlinear term. Many systems in nature are nonlinear systems such as the Navier–Stokes equations, and the nonlinear Schrödinger equation. The van der Pol oscillator is one of the most well-known nonlinear systems. There are other interesting examples which emphasize nonlinear systems. Balthasar van der Pol was the first to propose this equation in his 1926 paper [1]. After van der Pol proposed his equation, there have been many research articles about the van der Pol oscillator. In 1949 N. Minorsky discussed energy fluctuations [2]. In 1979 D.A. Linkens used weakly coupled van der Pol oscillators which can be used to analyze a biological system with beating and modulation phenomena [3]. For many years the van der Pol oscillator has been popular among researchers and has continued to be used for research topics. Back in 1920 van der Pol published a paper called "A theory of the amplitude of free and forced triode vibrations". He experimented with the oscillations in a vacuum tube triode circuit and found that all initial conditions converged to the same periodic orbit of finite amplitude [4]. In his 1920 paper he proposed a nonlinear differential equation which is known as an unforced van der Pol equation

$$\frac{d^2x}{dt^2} - \mu(1 - x^2) \frac{dx}{dt} + x = 0. \quad (2)$$

We also see this equation in the theory of lasers. If $\mu = 0$, equation will be a simple harmonic oscillator and if $\mu \neq 0$, it will be a nonlinear equation [5].

In 1926 van der Pol published a paper called "Relaxation oscillations" [1]. In this paper he showed that in all cases the system had relaxation-oscillations. Relaxation oscillations are a type of limit cycle. In 1927 he published a paper entitled "Frequency Demultiplication" [6] in Nature. He went further and introduced a forced van der Pol equation that included a periodic forcing term,

$$\frac{d^2x}{dt^2} - \mu(1 - x^2) \frac{dx}{dt} + x = a \sin(\omega t). \quad (3)$$

Van der Pol found the existence of stable periodic solutions with different periods for particular values of the parameters and he also found noisy behavior in an electronic circuit modelled by (3). In September 1934 van der Pol published a paper entitled "The Nonlinear Theory of Electric Oscillations" [7]. It appeared that many periodic phenomena, which explanations of the basis of sinusoidal oscillations were based upon, failed to give a satisfactory explanation. But we can perform better studies from the relaxation oscillation point of view. For a general consideration of relaxation oscillations we can study many phenomena such as the beating of the heart with its many anomalies. These show an original frequency demultiplication, aerodynamic phenomena associated with eddies, and periodic reoccurrence of economical crises. Van der Pol also found that, using (3) the oscillator behavior in the relaxation oscillation regime triggered subharmonic oscillations appearance which were due to "irregular noise" before the transition from one subharmonic regime to another.

This observation was one of the first of chaotic oscillations in the electronic tube circuit. It is now a branch of mathematical physics concerning the behavior of dynamical systems that are highly sensitive to initial conditions. It is called the chaos theory [4].

In 1978 Yoshisuke Ueda published a paper in the "International Journal of Non-Linear Mechanics" about the non-linearity in the system described by the Duffing equation [8]. The random oscillations which occur in a series-resonance circuit containing a saturable inductor under the impression of a sinusoidal voltage, can be written as

$$n \frac{d\phi}{dt} + Ri_R = E \sin(\omega t) \quad (4)$$

$$Ri_R = \frac{1}{C} \int i_c dt \quad (5)$$

and

$$i = i_R + i_c. \quad (6)$$

When we substitute some variables and eliminate i_R and i_c , the equation will become

$$\frac{d^2 x}{d\tau} + k \frac{dx}{d\tau} + x^3 = B \cos(\tau), \quad (7)$$

which is the Duffing equation.

By using analog and digital computers Ueda observed the random oscillation in waveforms, phase-plane analysis, spectral analysis, and spectral decomposition of the power. He found that the random oscillation was not a special one, which appeared only for particular values but could be observed at a wide range of parameters. He concluded that the random oscillation was the representative point of the actual system continues to transit randomly among the infinitely many solutions due to the perturbations by uncertain factors of the system. The other thing he noted was that the average power spectrum of the random oscillation depends practically not on the nature of uncertain factors but on the structure of the solutions emanating from the attractor.

In 1981 Yoshisuke Ueda and Akamatsu studied the chaotically transitional phenomena in the forced negative-resistance oscillator [9]. They introduced the equation systems describing the forced negative-resistance oscillator by

$$\frac{dx}{d\tau} = y \quad (8)$$

$$\frac{dy}{d\tau} = \mu(1 - x^2)y - x^3 + B \cos(v\tau) \quad (9)$$

which derived from

$$L \frac{di}{dt} + Ri + v = E \cos(\omega t) \quad (10)$$

where

$$i_1 = C \frac{dv}{dt} \quad (11)$$

and

$$i = i_1 + i_2. \quad (12)$$

Ueda showed the difference between the almost periodic oscillations and the chaotically transitional process.

In this research we focused on the modified van der Pol equation,

$$\frac{d^2 x}{dt^2} - \mu(1 - x^2) \frac{dx}{dt} + x^3 = B \cos(t) \quad (13)$$

which Ueda and Akamatsu had investigated in their 1981 papers. We will study the chaotic behavior of the modified van der Pol equation and study the case of almost periodic oscillation in the forced negative-resistance oscillator. We used Fortran 90, an imperative programming language, as a tool for calculation and gnuplot, a command line program, for plotting the data.

Objectives

In this research, our main objective is to describe the characteristics of the van der Pol equation especially the modified van der Pol equation which is a mathematical model of the systems with self-excited, limit cycle oscillations. This mathematical model can be applied to many systems in science and engineering. This research will give a better understanding of chaotic behavior and non-linear systems. We will calculate the solutions and study their chaotic behaviors in; phase space, time series, power spectrum and limit cycles of the modified van der Pol equation. We will also study the case of almost periodic oscillation in the forced negative-resistance oscillator using the numerical methods for differential equations by Runge–Kutta methods (RK4), and the Adams-Bashforth-Moulton methods (ABM)

Methods

Suppose we have an electrical circuit which is a negative-resistance with periodic excitation and it has been inserting a periodic excitation $E \cos(\omega t)$ into the electrical circuit.

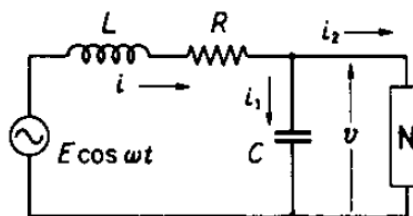


Figure 1 An electrical circuit which is a negative-resistance with periodic excitation.

Source: Y. Ueda. (1981). Chaotically transitional phenomena in the forced negative-resistance oscillator p. 217.

An electrical circuit has AC voltage source $E \cos(\omega t)$, Inductor (L), Resistor (R), and Capacitor (C). We can write these variables into the differential equation,

$$L \frac{di}{dt} + Ri + v = E \cos(\omega t), \quad (14)$$

when

$$i_{total} = i_1 + i_2, \quad (15)$$

$$i_1 = C \frac{dv}{dt}, \quad (16)$$

and

$$i_2 = f(v) = -Sv \left(1 - \frac{v^2}{V_s^2}\right) \quad (17)$$

so

$$i_{total} = C \frac{dv}{dt} - Sv \left(1 - \frac{v^2}{V_s^2}\right) \quad (18)$$

which is $S = 1/R$ and V_s is a constant and we also have these variables

$$x = \sqrt{\gamma} \frac{v}{V_s}, \quad \tau = \frac{t}{\sqrt{\gamma LC}} \quad (19)$$

$$B = \gamma \sqrt{\gamma} \frac{E}{V_s}, \quad v = \sqrt{\gamma LC} \omega \quad (20)$$

and

$$\mu \sqrt{\frac{3S}{C} (LS - RC)}, \quad \gamma = \frac{3LS}{LS - RC}. \quad (21)$$

Finally (14) will become

$$\frac{dx}{d\tau} = y, \quad (22)$$

$$\text{and} \quad \frac{dy}{d\tau} = \mu(1 - x^2)y - x^3 + B \cos(v\tau). \quad (23)$$

These systems of the equations describe the forced negative resistance oscillator in the electric circuit. Using a different parameter, we found that it appeared to have periodic oscillations but no chaotic phenomena came from the van der Pol equation with the periodic excitation,

$$\frac{d^2x}{dt^2} - \mu(1 - x^2) \frac{dx}{dt} + x = B \cos(vt), \quad (24)$$

when $0 < \mu < 1$.

Ueda and Akamatsu discovered their modified van der Pol equation in their 1981 papers [9] which is

$$\frac{d^2x}{dt^2} - (1 - x^2) \frac{dx}{dt} + x^3 = B \cos(\omega t). \quad (25)$$

Change (25) to the more general form

$$\frac{d^2x}{dt^2} - \mu(1 - x^2) \frac{dx}{dt} + x^3 = B \cos(t). \quad (26)$$

In (25) we put $\mu = 1$ where μ is the strength of the non-linear term. Which is essentially friction. If μ is large the limit cycle is taller and thinner. In (26) we can set μ to be an arbitrary positive constant. We can change (26) from second order differential equation to the system of two first order differential equations we will have

$$\frac{dx}{dt} = y, \quad (27)$$

$$\frac{dy}{dt} = \mu(1 - x^2)y - x^3 + B \cos(t). \quad (28)$$

We wanted to calculate the solutions and study their behaviors. We calculated the phase space, a geometric representation of the dynamical systems. It showed the relationship between domain \mathcal{X} and the first derivative of the domain $\frac{dx}{dt}$. The phase space would show if van der Pol equations, have a repeller, an attractor or had limited cycles.

The power spectral density is

$$S(\omega) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{|\hat{f}_T(\omega)|^2}{T}, \quad (29)$$

where $\hat{f}_T(\omega)$ is determined by Fourier Transformation.

We plotted the graph for $(x, y), (x, \ddot{x}), (t, (x, y))$, and power spectrum with different parameters $\mu, B, x(0), y(0)$ and the number of steps to study their chaotic behaviors. Special attention was also given to the results whether there was chaos or limit cycles.

For the force negative-resistance oscillator when we injected the periodic excitation to the system, governed by these systems of the equations (27) and (28) the results would be either synchronized periodic oscillation or asynchronized nonperiodic oscillation. For the case of asynchronized nonperiodic oscillation it was either chaotic oscillation or almost periodic oscillation. We would investigate the case of almost periodic oscillation, with the different values of parameter B, ν and μ to show the invariant closed curves.

Results

From the modified van der Pol equation we plotted the graph. From figure 2, we plotted the (x, y) phase plane with the initial condition $x(0) = 0.1, y(0) = 0.1$, step size = 0.5, number of steps = 8 000, $\mu = 1, B = 1$. From figure 3, we plotted the (x, y) phase plane with the initial condition $x(0) = 0.1, y(0) = 0.1$, step size = 0.5, number of steps = 8 000, $\mu = 1, B = 2$.

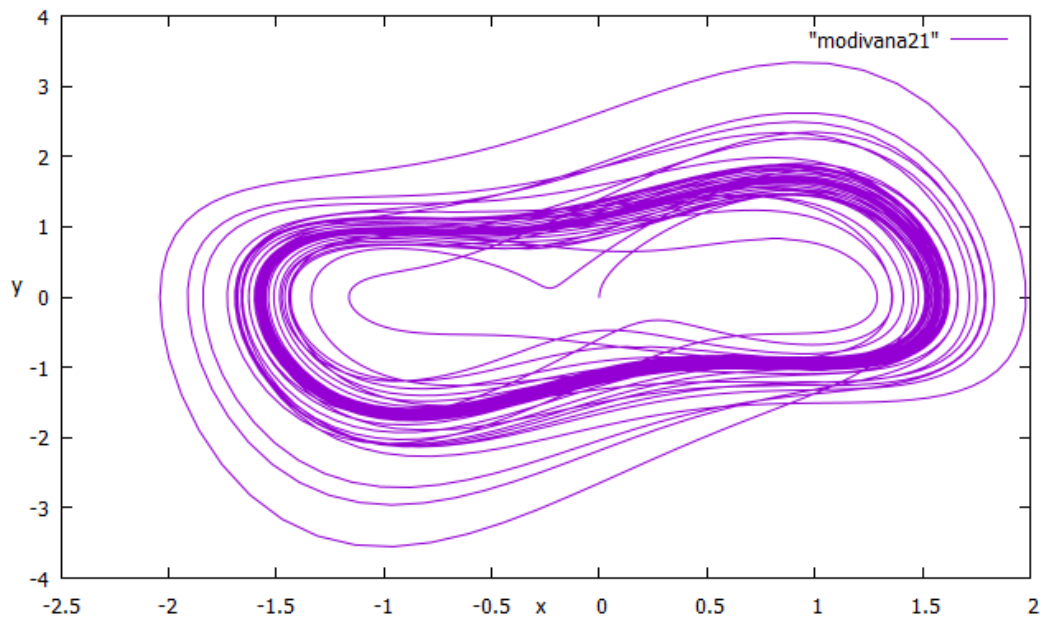


Figure 2 The modified van der Pol equation (x, y) phase plane with $\mu = 1, B = 1$.

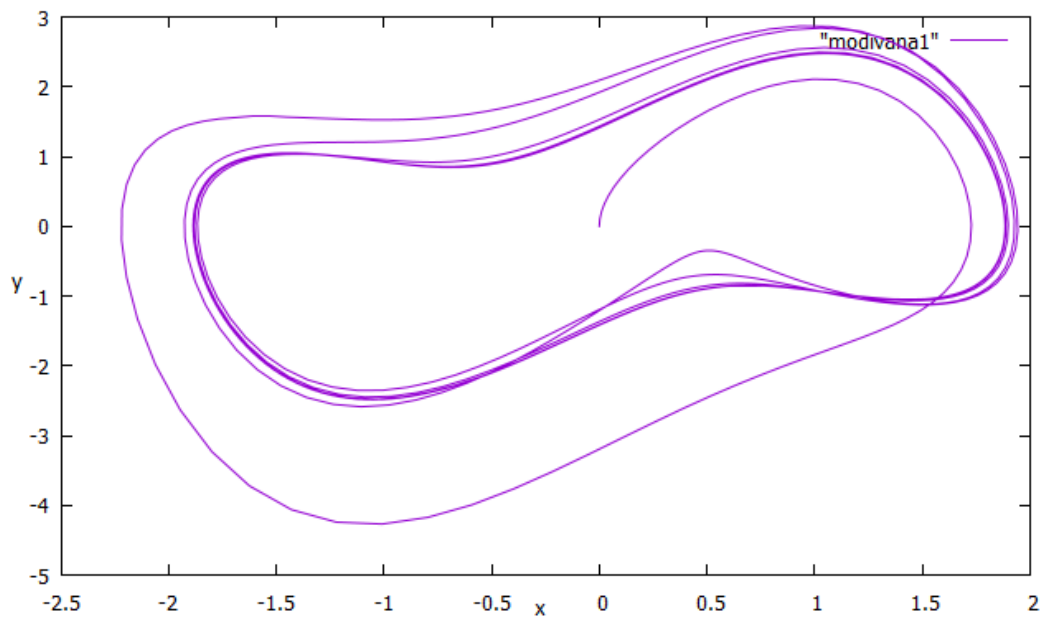


Figure 3 The modified van der Pol equation (x, y) phase plane with $\mu = 1, B = 2$.

Table 1 The modified van der Pol equation (x, y) phase plane with different parameters.

Results	$x(0)$	$y(0)$	Step size (h)	Number of steps (N)	μ	B	Remarks
1	0.1	0.1	0.05	8 000	1	1	Chaotic behavior
2	0.1	0.1	0.05	8 000	1	2	Limit cycle
3	0.1	0.1	0.05	8 000	0.5	1	Chaotic behavior
4	0.1	0.1	0.05	8 000	0.5	2	Limit cycle
5	0.1	0.1	0.05	8 000	0.1	1	Chaotic behavior
6	0.1	0.1	0.05	8 000	0.1	2	Chaotic behavior
7	0.1	0.1	0.05	8 000	0.25	1	Chaotic behavior
8	0.1	0.1	0.05	8 000	0.25	1.5	Chaotic behavior

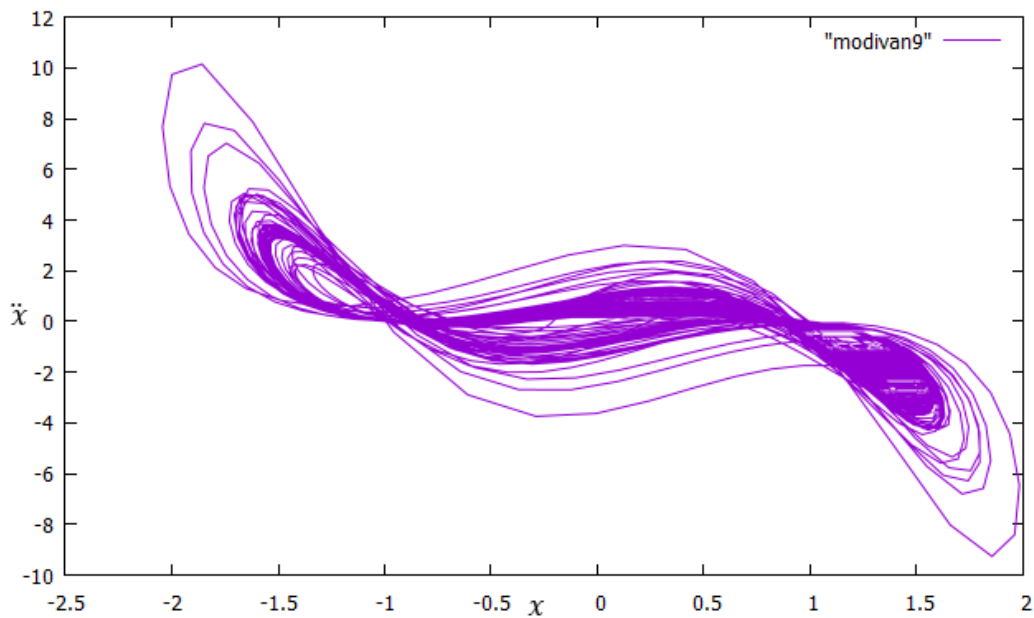


Figure 4 The modified van der Pol equation (x, \ddot{x}) graph with $\mu = 1, B = 1$.

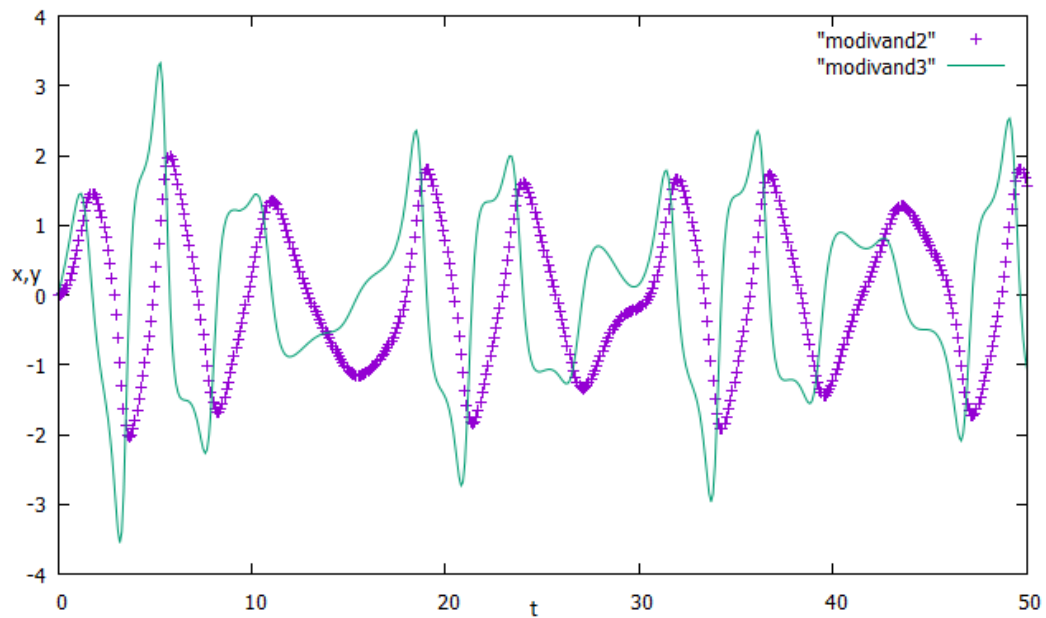


Figure 5 The modified van der Pol equation $(t, (x, y))$ graph with $\mu = 1, B = 1$ (x is purple and y is green).

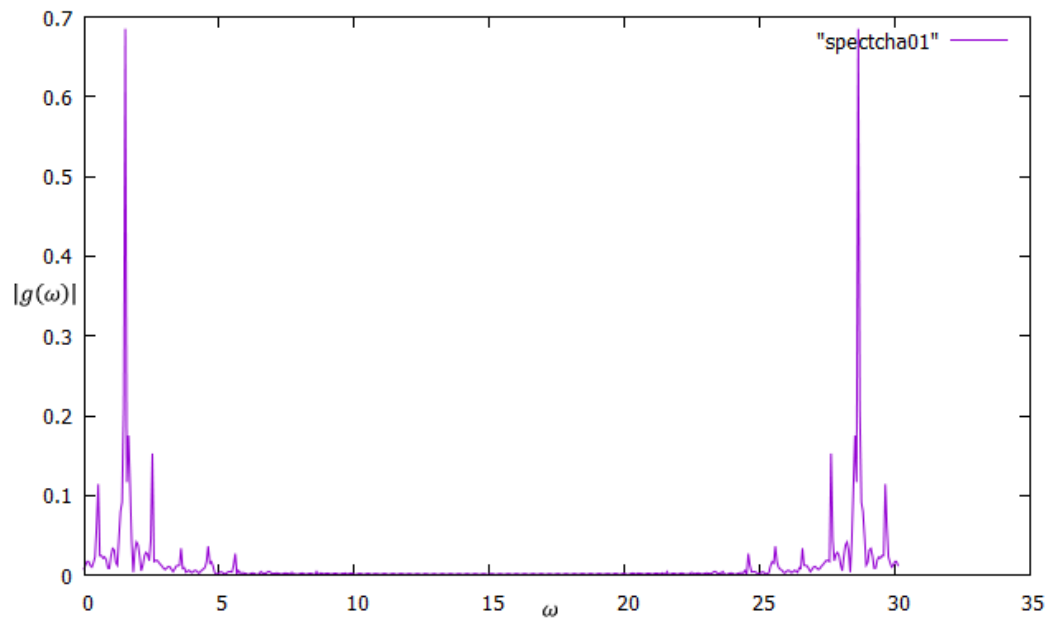


Figure 6 The modified van der Pol equation power spectral density (PSD).

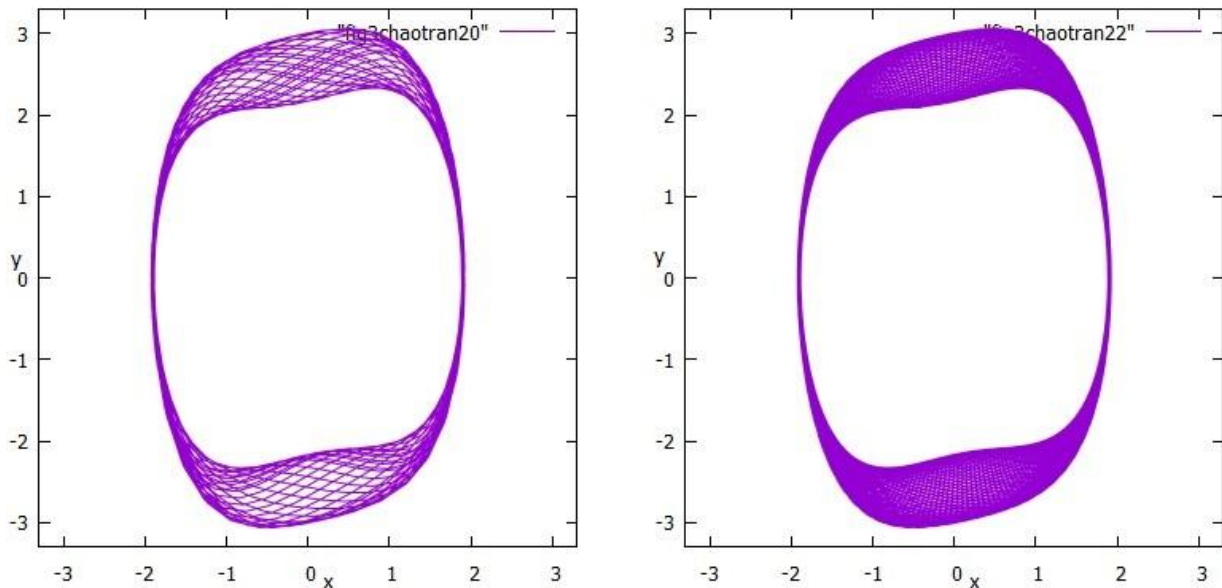


Figure 7 The modified van der Pol equation (x, y) phase plane in the case of almost periodic oscillation (left figure has the number of steps = 10 000, right figure has the number of steps = 50 000).

Discussions

From the results in table 1 we found that from the total of 8 results, 2 results where $\mu = 1, B = 2$ and $\mu = 0.5, B = 2$, had limit cycle, the other 6 results had chaotic behavior. We found that the modified van der Pol equation had a limit cycle, an isolated (the neighboring trajectories are not closed) closed trajectory which is very important to analyses of the nonlinear systems. The result 1 to result 5 correspond with Ku and Sun' work [10]. We can conclude that if a driving force is zero, we always get a limit cycle. If a driving force is not zero, we may or may not get a limit cycle. Whether the result has a limit cycle or has chaotic behavior only depends on two parameters, μ and B where μ is a non-linear parameter and B is a co-efficient of a driving force. We also found that the limit cycle of the modified van der Pol equation did not depend on initial conditions $x(0), y(0)$ and the number of steps had to be high enough to clarify whether phase space had a limit cycle or chaotic behavior. In figure 5 we show the modified van der Pol equation $(t, (x, y))$ graph with $\mu = 1, B = 1$. This is the time series, a series of data points in equally time order. We compare the time series between x and y where x is purple and y is green. The power spectral density (PSD) showed the strength of variation or energy as a function of frequency using Fast Fourier transform (FFT). In figure 6 the modified van der Pol equation power spectral density has the high peak at $\omega = 2$ and 28 . In the case of almost periodic oscillation we found that when the parameter $\mu = 0.2, \nu = 4$ and $B = 1$, the phase space would have the invariant closed curve which was different from chaotic oscillation.

Conclusions

In this research we used numerical methods for solving differential equations by Runge–Kutta methods (RK4), and the Adams-Bashforth-Moulton methods (ABM). We investigated the modified van der Pol equation, from 8 results we found 2 results had a limit cycle. We studied their behaviors and also studied the case of almost periodic oscillation. For further investigations we suggest the use of the theory of averaging and the Liénard theorem for the modified van der Pol equation.

References

- [1] Van der Pol, B. (1926). LXXXVIII. On "relaxation-oscillations". *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 2(11), 978-992.
- [2] Minorsky, N. (1949). Energy fluctuations in a van der Pol oscillator. *Journal of the Franklin Institute*, 248(3), 205-223.
- [3] Linkens, D. (1979). Theoretical analysis of beating and modulation phenomena in weakly inter-coupled van der Pol oscillator systems for biological modelling. *Journal of theoretical biology*, 79(1), 31-54.
- [4] Tsatsos, M. (2006). Theoretical and Numerical study of the Van der Pol equation. *Doctoral desertation, Aristotle University of Thessaloniki*, 4(6).
- [5] DeVries, P. L., & Hasbun, J. E. (2011). *A first course in computational physics*: Jones & Bartlett Publishers.
- [6] Van der Pol, B., & Van Der Mark, J. (1927). Frequency demultiplication. *Nature*, 120(3019), 363.
- [7] Van der Pol, B. (1934). The nonlinear theory of electric oscillations. *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*, 22(9), 1051-1086.
- [8] Ueda, Y. (1978). Random phenomena resulting from non-linearity in the system described by Duffing's equation. *International journal of non-linear mechanics*, 20(5-6), 481-491.
- [9] Ueda, Y., & Akamatsu, N. (1981). Chaotically transitional phenomena in the forced negative-resistance oscillator. *IEEE Transactions on circuits and Systems*, 28(3), 217-224.
- [10] Ku, Y. H., & Sun, X. (1990). Chaos in Van der Pol's equation. *Journal of the Franklin Institute*, 327(2), 197-207.

SWURES13-038 การศึกษาการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex)

ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานคร

THE STUDY OF CHEMSEX AMONG MEN WHO HAVE SEX WITH MEN (MSM) IN BANGKOK METROPOLITAN

พนิตา ภูมามอบ นงคราญ เริงไม ปัทมา ปานธรรม พีรยา สุขผล วันเฉลิม เวฬุวนารักษ์
สไบทิพย์ บุญสืบ อัญธิสา แก้วหยด ชวภณ สารข้าวคำ*

Panita Phumamob, Nongkran Roengmai, Pattama Pantham, Peeraya Sukphol,
Wanchareem Weluwanaluk, Sabaithip Boonserb, Anthisa Kaewyod, **Chawapon Sarnkhaowkhom***

คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
Faculty of Nursing, Saint Louis College

*Corresponding author, E-mail: chawapon@slc.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างวิจัย คือ ชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายที่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 158 คน โดยผู้วิจัยได้เลือกตัวอย่างวิจัยโดยใช้การเลือกตัวอย่างตามสะดวกหรือความบังเอิญ เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้การสอบถามออนไลน์ (Online survey) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การคัดกรองตัวอย่างในการวิจัย ส่วนที่ 2 ข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 3 การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ และส่วนที่ 4 ความคิดเห็นในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ โดยแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเนื้อหา (Content validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ผลการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 – 0.97 และผลการตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีการของครอนบาค (Cronbach's method) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.88 ผลการวิจัย พบว่า สารเคมีตัวแรกที่ใช้ร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ของตัวอย่างวิจัย อันดับที่ 1 คือ Popper (ป๊อปเปอร์) รองลงมา ได้แก่ Crystal meth (High fun หรือ ไอซ์) และ Gamma-hydroxybutyric (GHB), Gamma-hydroxybutyrate (GBL) หรือ ยาจี และพบการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในภาพรวมที่ระดับบ่อยครั้ง ($M=2.74$, $SD=1.504$) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดของการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์โดยวิธีการสุดตมในระดับบ่อยครั้ง ($M=3.20$, $SD=1.372$) อีกทั้งยังพบว่าตัวอย่างวิจัยมีความคิดเห็นในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในภาพรวมที่ระดับเห็นด้วยปานกลาง ($M=3.04$, $SD=1.404$) โดยมีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มอารมณ์ทางเพศที่ทำให้รู้สึกเคลิบเคลิ้ม เพลิดเพลินในระดับมาก ($M=3.75$, $SD=1.251$) และมีการใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางเพศให้สามารถมีเพศสัมพันธ์ได้ยาวนานยิ่งขึ้นในระดับมาก ($M=3.58$, $SD=1.308$)

คำสำคัญ: การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ ชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย เพศสัมพันธ์

Abstract

The objective of this research was to study the chemsex among men who have sex with men (MSM) in Bangkok metropolitan. The research samples consisted of 158 of men who have sex with men (MSM) in Bangkok metropolitan by using convenience sampling method. This research's instrument was five level rating scale questionnaire divided into 4 parts; screening questions, characteristics, chemsex and opinion of chemsex and the content validity and reliability were used to qualified the instrument by IOC 0.8-0.97 and 0.88 Cornbach's alpha. The results of this study, it was founded that Popper is the first chemsex usage of the MSM, Crystal meth (High fun) and Gamma-hydroxybutyric (GHB), Gamma-hydroxybutyrate (GBL) respectively. The usage of chemsex of MSM is in the frequent level ($M=2.74$, $SD=1.504$) by the inhalation method was the highest mean of method among chemsex in MSM ($M=3.20$, $SD=1.372$) Moreover, it was founded that the MSM have the opinion of chemsex in the medium level ($M=3.04$, $SD=1.404$) by using the chemsex for recreation was the highest mean of the reason of chemsex usage ($M=3.75$, $SD=1.251$) and sexual enhancement ($M=3.58$, $SD=1.308$) respectively.

Keywords: Chemsex, Men who have sex with men, Sexual intercourse

บทนำ

การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) เป็นคำที่เริ่มใช้ในปี ค.ศ. 1999 โดยปัจจุบันพบการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ทั้งในเพศชายและเพศหญิงมากขึ้น โดยมักพบในสถานบันเทิง ในท์คลับ หรืองานปาร์ตี้ต่างๆ เพื่อการมีเพศสัมพันธ์ ซึ่งพบทั้งในรูปแบบของการดื่ม การสูบหรือการฉีด เพื่อการเพิ่มสมรรถภาพทางเพศ และผู้ที่ใช้ส่วนมากมักเป็นกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย หรือ MSM [1] การใช้สารเคมีอาจทำให้เกิดอันตรายได้ เนื่องจากสารเคมีทำให้มีเพศสัมพันธ์ได้นานขึ้น อาจยาวนานติดต่อกันหลายวันจนรบกวนชีวิตประจำวันของผู้ที่ใช้สารเคมี นอกจากนี้ปัญหาที่พบจากการใช้สารเคมี คือ การใช้ยาเกินขนาด การใช้เข็มฉีดยาร่วมกัน เมายาจนหมดสติแล้วถูกล่วงละเมิดทางเพศโดยไม่ยินยอม บางครั้งก็ถูกฉีดสารเคมีเข้าร่างกาย ซึ่งปัญหาเหล่านี้นำไปสู่ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเอชไอวี (HIV) และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ การใช้สารเคมีสามารถทำให้กลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย มีเพศสัมพันธ์กันได้ง่ายและในบางครั้งอาจไม่มีการป้องกัน [2] และการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ปัจจุบันเกิดการแพร่กระจายไปทั่วทุกประเทศในทวีปยุโรป และในทวีปอื่นๆ [3]

ปัจจุบันการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ได้กลายเป็นปรากฏการณ์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) หรือที่เรียกว่า "Party 'n Play" ("PNP" หรือ "PnP") หรือ H&H ("High & Horny") โดยพบว่า ยาจี (GHB / GBL) และยาบ้า (Amphetamines) ถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในกรุงลอนดอน สหราชอาณาจักร และมักถูกใช้ในกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายที่มีฐานะร่ำรวยที่ท่องเที่ยวในงานปาร์ตี้ต่างๆ และงานสังสรรค์ทั่วไป [4] ส่วนในแถบทวีปเอเชียจากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในหมู่เกย์ กะเทย และชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายในสาธารณรัฐสิงคโปร์ พบว่าเป็นเรื่องที่สามารถพบได้โดยปกติในหมู่เกย์ กะเทย และชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายในสาธารณรัฐสิงคโปร์ เนื่องจากสามารถเข้าถึงได้ง่ายโดยการติดต่อ นัดหมายผ่านแอปพลิเคชัน โดยเป็นการใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการมีเพศสัมพันธ์ และเพื่อลดการถูกปฏิเสธจากคู่นอนจึงเป็นที่นิยมอย่างมาก [5] นอกจากนี้ยังมีการพบการแพร่ระบาดของเชื้อเอชไอวี (HIV) ในกลุ่มคนที่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) โดยมี

ความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเสี่ยงในหญิงขายบริการทางเพศ [6] อีกทั้งจากรายงานของสมาคมพยาบาลเอชวีแห่งชาติ (National HIV Nurses Association) [7] ยังพบว่า มีการใช้ถุงยางอนามัยลดลงในกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายลดลงถึงร้อยละ 20 ระหว่างปีค.ศ. 2005 ถึง ค.ศ. 2011 โดยมีเหตุผลของการใช้ถุงยางอนามัยลดลง คือ การแสดงความใกล้ชิดมากขึ้นกับคู่นอน และการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) [8]

จากการศึกษาในประเทศไทย พบว่า มีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น โดยมักพบในการจัดปาร์ตี้ไอซ์ (Crystal methamphetamine ; Ice) หรือไฮฟัน (Highfun) ในกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) โดยผู้เข้าร่วมงานปาร์ตี้มักมีอายุระหว่าง 18 – 29 ปี และปัจจุบันปาร์ตี้ไอซ์ (Crystal methamphetamine ; Ice) หรือไฮฟัน (Highfun) ได้กลายเป็นที่นิยมที่ชั้กันโดยทั่วไปสำหรับกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายในประเทศไทย [9] นอกจากนี้ยังพบถึงการใช้สารเคมีอื่นๆ ที่ไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มของยาหรือยาเสพติดที่มักใช้ร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ทั้งในต่างประเทศและประเทศไทยมากยิ่งขึ้น ได้แก่ Gamma-hydroxybutyric (GHB), Gamma-hydroxybutyrate (GBL) และป๊อปเปอร์ (poppers) เป็นต้น [4] ซึ่งปัญหาของการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) นอกจากมีผลต่อสุขภาพและโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์แล้ว ยังพบการรายงานถึงการมีผู้เสียชีวิตจากการใช้สารเคมีเหล่านี้เกินขนาด (Over dose) การมีเพศสัมพันธ์โดยไม่ยินยอม และการทำร้ายร่างกายตนเองและผู้อื่นอันเกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และครอบครัวตามมา [1,10] ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวนำไปสู่ความสนใจในศึกษาถึงการใช้สารเคมีร่วมมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานครเพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผน การให้ข้อเสนอแนะ และการศึกษาถึงสภาพปัจจุบันหรือปรากฏการณ์การใช้สารเคมีร่วมมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ใน ประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานครซึ่งผู้วิจัยนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและตัวอย่างวิจัย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ที่มีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในเขตกรุงเทพมหานครซึ่งไม่สามารถทราบขนาดของประชากรที่แน่นอน ส่วนตัวอย่างวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ที่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 158 คน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างวิจัยจากการเปิดตารางกำหนดขนาดของตัวอย่างสำเร็จรูปของศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ [11] เพื่อใช้ในการกำหนดขนาดตัวอย่างวิจัย เนื่องจากประชากรมีขนาดใหญ่และไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน โดยผู้วิจัยได้กำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm 15\%$ จึงได้ขนาดตัวอย่างวิจัยเท่ากับ 178 คน และ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกตัวอย่างวิจัยโดยใช้การเลือกตัวอย่างตามสะดวกหรือความบังเอิญ (Convenience or accidental sampling) เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้การสอบถามออนไลน์ (Online survey) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างวิจัยครั้งนี้ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) จำนวน 432 คน คิดเป็นร้อยละ

62.80 เป็นกลุ่มที่ไม่ใช่ชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) จำนวน 256 คน คิดเป็นร้อยละ 37.20 โดยในกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) เป็นกลุ่มที่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ จำนวน 184 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 และเป็นกลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ที่ไม่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ จำนวน 504 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3 โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามเป็นชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ที่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 86 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้ใช้กลุ่มชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ที่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 158 คนเป็นตัวอย่างวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างที่ไว้ 178 คน ซึ่งสามารถคำนวณร้อยละของการผ่านการคัดกรองและการตอบกลับคิดเป็นร้อยละ 88.76 รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
ชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM)	(n = 688)	(100)
ใช่	432	62.80
ไม่ใช่	256	37.20
การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex)	(n = 688)	(100)
ใช่	184	26.70
ไม่ใช่	504	73.30
พักอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร	(n = 184)	(100)
ใช่	158	86
ไม่ใช่	26	14

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานครที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การคัดกรองตัวอย่างในการวิจัย ประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ข้อคำถาม ได้แก่ การเป็นชายที่มีเพศสัมพันธ์ การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ การอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร และเขตในกรุงเทพมหานคร

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 15 ข้อ ประกอบด้วย บทบาททางเพศสัมพันธ์ (Position) รายได้ ระดับการศึกษา อาชีพ ภูมิภาคเพิ่มเติม การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ สารเคมีที่ใช้ร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ อายุที่ใช้ได้ลองใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ สถานที่นัดหมายการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ ช่วงเวลาที่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ และ ผลกระทบจากการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน

ส่วนที่ 3 การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ จำนวน 15 ข้อ เป็นคำถามลักษณะการวัดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale)

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับเหตุผลที่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ เป็นคำถามวัดระดับความคิดเห็นโดยมีมาตราวัด 5 ระดับ (Rating scale)

ทั้งนี้ แบบสอบถามการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานครที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเนื้อหา (Content validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ได้แก่ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย 1 คน และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสุขภาพและการพยาบาล 2 คน ผลการคำนวณหาค่าดัชนี (Index of Item Objective Congruence: IOC) พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 – 0.97 และผลการตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีการหาความเชื่อมั่นแบบวิธีของครอนบาค (Cronbach's method) ซึ่งเป็นการหาค่าค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.88 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมทั้งภายในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชายเพื่อทำความเข้าใจก่อนที่จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการใช้แบบสอบถามออนไลน์หรือการสำรวจออนไลน์ (Online survey) โดยการใช้เทคนิควิธีของการสำรวจโดยใช้เว็บไซต์เป็นฐานหรือ Web-based survey การส่งต่อ Link ของแบบสอบถามออนไลน์ไปยังเว็บบอร์ด หรือสื่อสังคมออนไลน์ (Social media) ต่าง ๆ โดยมีระยะเวลาดำเนินการวิจัยตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ภายหลังที่ได้ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามทั้งหมดมาดำเนินการตรวจสอบข้อมูลอีกครั้งก่อนนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อใช้ในการบรรยายข้อมูลการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานครที่ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาได้

4. การพิทักษ์สิทธิ์ตัวอย่างวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ (E.038/2562) โดยผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัย วัตถุประสงค์ในการวิจัย การดำเนินการวิจัย และขอความยินยอมและเต็มใจก่อนที่ตัวอย่างวิจัยจะเริ่มให้ข้อมูลในส่วนการคัดกรองตัวอย่างวิจัยด้วยการคลิกเลือก “ยินยอมให้ข้อมูลในการวิจัย” ทั้งนี้ ในระหว่างการตอบแบบสอบถามออนไลน์หรือการวิจัย ตัวอย่างวิจัยสามารถยุติหรือถอนตัวอย่างออกจากการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยไม่มีผลกระทบต่อตัวอย่างวิจัย และข้อมูลทั้งหมดล้วนเป็นความลับและผู้วิจัยจะนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเพียงเท่านั้น อันไม่สามารถสืบค้นไปยังตัวอย่างวิจัยได้

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการศึกษาค่าการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ในเขตกรุงเทพมหานครโดยสรุปผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลโดยทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ที่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ที่พักอาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 158 คน มีบทบาททางเพศสัมพันธ์ (Position) เป็นฝ่ายรุก (Top) จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 41.10 รองลงมาเป็นฝ่ายรับ (Bottom) จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 34.80 เป็นทั้งฝ่ายรุกและฝ่ายรับ (Both or Versatile) จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 19.60 และเป็นไบเซกซ์ชัวล (Bisexual) จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 4.40 ตามลำดับ

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน พบว่า ตัวอย่างวิจัยมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 30,000 บาท จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 34.19 รองลงมาก็คือมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,000 - 10,000 บาท จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 21.2

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 - 20,000 บาท จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 17.08 และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001 - 30,000 บาท จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 12.02 ตามลำดับ

ระดับการศึกษาของตัวอย่างวิจัย พบว่า ตัวอย่างวิจัยมีระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 51.3 รองลงมา คือ ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 11.4 ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 10.8 และระดับการศึกษาอนุปริญญา/เทียบเท่า จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.6

อาชีพของตัวอย่างวิจัย พบว่า ตัวอย่างวิจัยมีอาชีพเป็นพนักงาน/ลูกจ้างบริษัทเอกชน จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 31.6 รองลงมา คือ นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 26.6 ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 24.1 และอื่น ๆ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 1.9

ภูมิลำเนาเดิมของตัวอย่างวิจัย พบว่า ตัวอย่างวิจัยมีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 36.1 รองลงมา ได้แก่ ภาคเหนือ 25 คน คิดเป็นร้อยละ 15.8 ภาคกลาง จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 15.2 และภาคตะวันตก จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 4.4

สารเคมีตัวแรกที่ใช้ร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของตัวอย่างวิจัย อันดับที่ 1 คือ Popper (ป๊อปเปอร์) จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 62.70 รองลงมา ได้แก่ Crystal meth (High fun หรือ ไอซ์) จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 17.70 และ Gamma-hydroxybutyric (GHB), Gamma-hydroxybutyrate (GBL) หรือ ยาจี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 7.60

อันดับของสารเคมีที่ใช้ในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) โดยจัดเรียงอันดับ 3 อันดับสูงสุด พบว่า Popper (ป๊อปเปอร์) เป็นสารเคมีที่มีการใช้ร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์มากที่สุดเป็นอันดับ 1 จำนวน 83 คน จากการตอบในอันดับที่ 1 จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 44 รองลงมา คือ Crystal meth (High fun หรือ ไอซ์) จำนวน 21 คน จากการตอบในอันดับที่ 2 จำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 24 และอันดับที่ 3 คือ Estasy (ยาอี) จำนวน 133 คน จากการตอบในอันดับที่ 3 จำนวน 252 คน คิดเป็นร้อยละ 53

สถานที่ในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของตัวอย่างวิจัย พบว่า สถานที่ที่ใช้ในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) อันดับที่ 1 คือ บ้าน/คอนโด จำนวน 102 คน คิดเป็นร้อยละ 38.35 รองลงมา ได้แก่ หอพัก/อพาร์ทเมนต์ จำนวน 73 คน คิดเป็นร้อยละ 27.44 โรงแรม/ห้องเช่ารายวัน จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 11.65 และร้านอาบ อบ นวด จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 2.26 ตามลำดับ

อายุของตัวอย่างวิจัยที่มีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เป็นครั้งแรก พบว่า ตัวอย่างวิจัยใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) เมื่อตอนอายุ 19-24 ปี จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 42.40 รองลงมา ได้แก่ อายุ 25-30 ปี จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 23.40 อายุต่ำกว่า 12 ปี จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 16.50 และอายุมากกว่า 37 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 1.90

การทราบข้อมูลหรือรู้จักการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ของตัวอย่างวิจัย พบว่า ตัวอย่างวิจัยทราบข้อมูลหรือรู้จักการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์จากเพื่อน/ผู้รับบริการ จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 33.19 รองลงมา ได้แก่ Website ต่าง ๆ จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 24.26 เพื่อนพี่ จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 16.60 และครู/อาจารย์ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.85

ช่องทางการนัดหมายการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) พบว่า ช่องทางอันดับที่ 1 คือ แอปพลิเคชันเฉพาะกลุ่มเกย์ จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 31.64 รองลงมา คือ การโทรศัพท์ จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 26.17 แอปพลิเคชันไลน์ (Line application) จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 22.27 และแอปพลิเคชันอินสตาแกรม (Instagram application) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.56

ช่วงเวลาที่ผู้ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) โดยส่วนใหญ่พบว่า ตัวอย่างวิจัยมักใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ในช่วงก่อนนอน (หลัง 19.01 น. เป็นต้นไป) จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 46.80 และพบในกลุ่มที่ใช้สารเคมี ๕ ทุกช่วงเวลา จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 20.90 และกลุ่มที่ใช้สารเคมี ๕ ในช่วงเช้า (06.00 น. – 12.00 น.) จำนวน 21 คนคิดเป็นร้อยละ 14 และช่วงบ่าย (13.01 น. – 16.00 น.) จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 3.80

ผลกระทบในชีวิตประจำวันจากการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของตัวอย่างวิจัยพบว่า จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 34.18 พบว่าตนได้รับผลกระทบในชีวิตประจำวันจากการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ ในขณะที่ตัวอย่างวิจัยจำนวน 101 คน หรือร้อยละ 63.92 ไม่พบว่าตนได้รับผลกระทบในชีวิตประจำวันจากการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ และมีเพียงจำนวน 3 คนหรือร้อยละ 1.9 เท่านั้นที่ระบุว่าไม่แน่ใจว่าได้รับผลกระทบในชีวิตประจำวันจากการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์หรือไม่

ความถี่ของการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) พบว่า ตัวอย่างวิจัยใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ในความถี่ 1 – 2 ครั้ง/เดือนเป็นอันดับสูงสุด จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 60.10 รองลงมา ได้แก่ ความถี่ 3 - 4 ครั้ง/เดือน จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 17.7 ความถี่ 5 - 6 ครั้ง/เดือน คิดเป็นร้อยละ 13.90 และอื่นๆ จำนวน 13 คน ได้ระบุว่าใช้สารเคมี ๕ ในความถี่ที่ใช้ทุกวัน, ใช้ทุกครั้ง และไม่ได้ใช้แล้ว คิดเป็นร้อยละ 8.20

การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในปัจจุบัน พบว่า ตัวอย่างวิจัยยังคงมีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์อยู่ถึงจำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 65.82 และมีกลุ่มที่ไม่ใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์หรือเลิกใช้แล้ว จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 34.18

2. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex)

ตัวอย่างวิจัยมีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในภาพรวมที่ระดับบ่อยครั้ง ($M=2.74$, $SD=1.504$) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดของการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์โดยวิธีการสุดตมในระดับบ่อยครั้ง ($M=3.20$, $SD=1.372$) รองลงมา ได้แก่ การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพียงชนิดเดียวในระดับ บ่อยครั้ง ($M=3.13$, $SD=1.479$) และการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์กับบุคคลเพียงคนเดียวได้ระดับ บ่อยครั้ง ($M = 3.08$, $SD = 1.480$) ทั้งนี้ ยังพบว่าตัวอย่างวิจัยมีการใช้เข็มฉีดยาร่วมกับบุคคลอื่นเมื่อใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ในระดับนาน ๆ ครั้ง ($M = 2.30$, $SD = 1.567$) และมีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์อย่างเกินขนาด (Overdose) ในระดับนาน ๆ ครั้ง ($M = 2.39$, $SD = 1.571$) ซึ่งผู้วิจัยได้แสดงรายละเอียดไว้ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของผู้ตอบแบบสอบถาม

การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex)	M	SD	การแปลผล
1. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์โดยวิธีการสอดดม	3.20	1.372	บ่อยครั้ง
2. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์โดยวิธีการกิน	2.55	1.602	บ่อยครั้ง
3. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ฉีด	2.47	1.550	นาน ๆ ครั้ง
4. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพียงชนิดเดียว	3.13	1.479	บ่อยครั้ง
5. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์มากกว่า 1 ชนิด	2.51	1.555	บ่อยครั้ง
6. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์อย่างเกินขนาด	2.39	1.571	นาน ๆ ครั้ง
7. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์กับบุคคลเพียงคนเดียว	3.08	1.480	บ่อยครั้ง
8. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เป็นหมู่คณะ (Group Sex)	2.64	1.507	บ่อยครั้ง
9. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ทุกครั้งเมื่อมีเพศสัมพันธ์	2.90	1.433	บ่อยครั้ง
10. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์กับบุคคลแปลกหน้าหรือคู่นอนชั่วคราว	2.87	1.462	บ่อยครั้ง
11. การใช้เข็มฉีดยาร่วมกับบุคคลอื่นเมื่อใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์	2.30	1.567	นาน ๆ ครั้ง
12. การมีเพศสัมพันธ์โดยไม่สวมใส่ถุงยางอนามัยเมื่อใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์	2.84	1.554	บ่อยครั้ง
13. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เมื่ออารมณ์ทางเพศลดลง	2.72	1.488	บ่อยครั้ง
14. การนัดหมายเพื่อใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ผ่านแอปพลิเคชัน	3.01	1.394	บ่อยครั้ง
15. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์โดยมีอุปกรณ์ร่วม (Sex toy)	2.55	1.550	บ่อยครั้ง
รวม	2.74	1.504	บ่อยครั้ง

3. ความคิดเห็นในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex)

ตัวอย่างวิจัยมีความคิดเห็นในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในภาพรวมที่ระดับเห็นด้วยปานกลาง ($M=3.04$, $SD=1.404$) โดยมีค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นสูงสุดของการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มอารมณ์ทางเพศที่ทำให้รู้สึกเคลิบเคลิ้ม เพลิดเพลินในระดับมาก ($M=3.75$, $SD=1.251$) รองลงมา ได้แก่ การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางเพศให้สามารถมีเพศสัมพันธ์ได้ยาวนานยิ่งขึ้นในระดับมาก ($M=3.58$, $SD=1.308$) และ การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มความตื่นตัวในการมีเพศสัมพันธ์ในรูปแบบที่แปลกใหม่ในระดับมากเช่นกัน ($M=3.50$, $SD=1.363$) ทั้งนี้ ยังพบว่า ตัวอย่างวิจัยมีค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นในระดับน้อยเกี่ยวกับการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อให้ได้รับเงินหรือสิ่งของเป็นสิ่งตอบแทน ($M=2.44$, $SD=1.487$) ซึ่งผู้วิจัยได้แสดงรายละเอียดไว้ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงความคิดเห็นในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ความคิดเห็นในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์	M	SD	การแปลผล
1. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางเพศ	3.58	1.308	มาก
2. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อลืมนื่องราวไม่ดี หรือกังวล	3.08	1.463	ปานกลาง
3. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มอารมณ์ทางเพศ	3.75	1.251	มาก
4. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเป็นที่ยอมรับ/ลดการปฏิเสธ	2.74	1.442	ปานกลาง
5. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มความมั่นใจในตนเอง	2.92	1.445	ปานกลาง
6. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อความใกล้ชิดกับคู่นอน	3.05	1.409	ปานกลาง
7. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อลดความเจ็บปวดจากการตีตราทางสังคม	2.61	1.514	ปานกลาง
8. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อได้รับเงินหรือสิ่งตอบแทน	2.44	1.487	น้อย
9. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อดึงดูดผู้อื่น	2.71	1.393	ปานกลาง
10. การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มความตื่นตัวในการมีเพศสัมพันธ์ในรูปแบบที่แปลกใหม่	3.50	1.363	มาก
รวม	3.04	1.41	ปานกลาง

อภิปรายผลการวิจัย

สารเคมีตัวแรกที่ใช้ร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของตัวอย่างวิจัย อันดับที่ 1 คือ Popper (ป๊อปเปอร์) จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 62.70 รองลงมา ได้แก่ Crystal meth (High fun หรือ ไอซ์) จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 17.70 และ Gamma-hydroxybutyric (GHB), Gamma-hydroxybutyrate (GBL) หรือ ยาจี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 7.60 และอันดับของสารเคมีที่ใช้ในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) โดยจัดเรียงอันดับ 3 อันดับสูงสุด พบว่า Popper (ป๊อปเปอร์) เป็นสารเคมีที่มีการใช้ร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์มากที่สุดเป็นอันดับ 1 จำนวน 83 คน จากการตอบในอันดับที่ 1 จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 44 รองลงมา คือ Crystal meth (High fun หรือ ไอซ์) จำนวน 21 คน จากการตอบในอันดับที่ 2 จำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 24 และอันดับที่ 3 คือ Ecstasy (ยาอี) จำนวน 133 คน จากการตอบในอันดับที่ 3 จำนวน 252 คน คิดเป็นร้อยละ 53 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Evers [12] ที่พบว่ามีการใช้ Popper ร้อยละ 42 และ Gamma-hydroxybutyric/Gamma-butyrolactone (GHB/GBL) ร้อยละ 26% ซึ่งเป็นยาที่ใช้มากที่สุดในช่วงมีเพศสัมพันธ์ในชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (MSM) ที่ใช้ยาอย่างน้อยหนึ่งตัวระหว่างมีเพศสัมพันธ์ 29% ใช้ยา 4 ชนิดขึ้นไปในช่วงหกเดือนก่อนหน้า อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rayner [5] ที่พบว่าในกลุ่มเกย์ กะเทย และชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (GBMSM) อายุระหว่าง 18-39 ปี มีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เนื่องจากเข้าถึงได้ง่ายโดยการติดต่อกันผ่านแอปพลิเคชัน การใช้สารเคมีนี้ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการมีเพศสัมพันธ์ และเพื่อลดการถูกปฏิเสธจากคู่นอน จึงเป็นที่นิยมในหมู่เกย์ กะเทย และคนอื่นๆ ที่มีเพศสัมพันธ์กับผู้ชาย (GBMSM) โดยมักใช้สารจำพวก Crystal meth, Gamma-hydroxybutyric (GHB) หรือ Gamma-butyrolactone (GBL), ecstasy, ketamine และสารผิดกฎหมายอื่นๆ ร่วมด้วย ทั้งนี้ จากผลการวิจัยยังพบว่า ตัวอย่างวิจัยมีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในภาพรวมที่ระดับบ่อยครั้ง (M=2.74, SD=1.504) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดของการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์โดยวิธีการสอดดมในระดับบ่อยครั้ง (M=3.20, SD=1.372) รองลงมา ได้แก่ การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพียงชนิดเดียวในระดับบ่อยครั้ง (M=3.13, SD=1.479) และการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์กับบุคคลเพียงคนเดียวได้ระดับบ่อยครั้ง (M = 3.08, SD = 1.480) และยังคงพบว่าตัวอย่าง

วิจัยมีการใช้เข็มฉีดยาร่วมกับบุคคลอื่นเมื่อใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ในระดับนาน ๆ ครั้ง ($M = 2.30, SD = 1.567$) และมีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์อย่างเกินขนาด (Overdose) ในระดับนาน ๆ ครั้ง ($M = 2.39, SD = 1.571$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ [13] ที่พบว่า มีการใช้ Mephedrone และ Gamma-Hydroxybutyric หรือ Gamma-butyrolactone (GHB/GBL) และ Popper ในปริมาณมากซึ่งเป็นสารจำพวกที่ต้องใช้การสูดดมและการฉีด และยังพบว่ามีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพียงชนิดเดียวด้วย Evers [12]

ผลการวิจัยยังพบว่า ตัวอย่างวิจัยมีความคิดเห็นในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในภาพรวมที่ระดับเห็นด้วยปานกลาง ($M=3.04, SD=1.404$) โดยมีค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นสูงสุดของการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มอารมณ์ทางเพศที่ทำให้รู้สึกเคลิบเคลิ้ม เพลิดเพลินในระดับมาก ($M=3.75, SD=1.251$) รองลงมา ได้แก่ การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางเพศให้สามารถมีเพศสัมพันธ์ได้ยาวนานยิ่งขึ้นในระดับมาก ($M=3.58, SD=1.308$) และการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มความตื่นเต้นในการมีเพศสัมพันธ์ในรูปแบบที่แปลกใหม่ในระดับมากเช่นกัน ($M=3.50, SD=1.363$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rayner [5] ที่พบว่าในกลุ่มเกย์ กะเทย และชายที่มีเพศสัมพันธ์กับชาย (GBMSM) อายุระหว่าง 18-39 ปี มีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เนื่องจากเข้าถึงได้ง่ายโดยการติดต่อกันผ่านแอปพลิเคชัน การใช้สารเคมีนี้ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการมีเพศสัมพันธ์ และเพื่อลดการถูกปฏิเสธจากคู่นอน จึงเป็นที่นิยมในหมู่เกย์ กะเทย และคนอื่นๆ ที่มีเพศสัมพันธ์กับผู้ชาย (GBMSM) และงานวิจัยของ Baeza [14] ที่พบว่ามีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อพักผ่อนหย่อนใจและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการมีเพศสัมพันธ์

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย พบว่า สารเคมีตัวแรกที่ใช้ร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ของตัวอย่างวิจัย อันดับ ที่ 1 คือ Popper (ป๊อปเปอร์) รองลงมา ได้แก่ Crystal meth (High fun หรือ ไอซ์) และ Gamma-hydroxybutyric (GHB), Gamma-hydroxybutyrate (GBL) หรือ ยาจี โดยอันดับของสารเคมีที่ใช้ในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) โดยจัดเรียงอันดับ 3 อันดับสูงสุด พบว่า Popper (ป๊อปเปอร์) เป็นสารเคมีที่มีการใช้ร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์มากที่สุดเป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ Crystal meth (High fun หรือ ไอซ์) และอันดับที่ 3 คือ Ecstasy (ยาอี) และพบการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในภาพรวมที่ระดับบ่อยครั้ง ($M=2.74, SD=1.504$) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดของการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์โดยวิธีการสูดดมในระดับบ่อยครั้ง ($M=3.20, SD=1.372$) รองลงมา ได้แก่ การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพียงชนิดเดียวในระดับบ่อยครั้ง ($M=3.13, SD=1.479$) และการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์กับบุคคลเพียงคนเดียวได้ระดับบ่อยครั้ง ($M = 3.08, SD = 1.480$) และยังพบว่าตัวอย่างวิจัยมีการใช้เข็มฉีดยาร่วมกับบุคคลอื่นเมื่อใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ในระดับนาน ๆ ครั้ง ($M = 2.30, SD = 1.567$) และมีการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์อย่างเกินขนาด (Overdose) ในระดับนาน ๆ ครั้ง ($M = 2.39, SD = 1.571$) อีกทั้งยังพบว่าตัวอย่างวิจัยมีความคิดเห็นในการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์ (Chemsex) ในภาพรวมที่ระดับเห็นด้วยปานกลาง ($M=3.04, SD=1.404$) โดยมีค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นสูงสุดของการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มอารมณ์ทางเพศที่ทำให้รู้สึกเคลิบเคลิ้ม เพลิดเพลินในระดับมาก ($M=3.75, SD=1.251$) รองลงมา ได้แก่ การใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางเพศให้สามารถมีเพศสัมพันธ์ได้ยาวนานยิ่งขึ้นในระดับมาก ($M=3.58, SD=1.308$) และการใช้สารเคมีร่วมกับการมีเพศสัมพันธ์เพื่อเพิ่มความตื่นเต้นในการมีเพศสัมพันธ์ในรูปแบบที่แปลกใหม่ในระดับมากเช่นกัน ($M=3.50, SD=1.363$)

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ ชวภณ สารข้าวคำ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยที่คอยทุ่มเทในการให้คำปรึกษา และเสียสละเวลาในการชี้แจงงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี ตลอดจนขอขอบพระคุณ คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ในการสนับสนุนการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] อุดม ลิขิตวรรณวุฒิ. (2560). *2nd European ChemSex Forum*. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2562 จาก <http://www.tncathai.org/images/NCAB/ncab-article40.pdf>.
- [2] European ChemSex forum. (2018). *2nd European ChemSex forum report 2018*, Berlin. DOI: 10.13140/RG.2.2.19797.88809.
- [3] Zaro. (2016). A CLOSER LOOK AT CHEMSEX IN SPAIN. Retrived Oct 11,2019, from <https://apoyopositivo.org/wp-content/uploads/2017/>
- [4] David Stuart, (2019) "Chemsex: origins of the word, a history of the phenomenon and a respect to the culture", *Drugs and Alcohol Today*, 19 (1), 3-10.
- [5] Rayner. (2018). Chemsex among gay, bisexual, and other men who have sex with men in Singapore and the challenges ahead: A qualitative study. Retrived Oct 01,2019, from file:///C:/Users/ACER/Downloads/Rayner.pdf
- [6] Sajadi, L. (2010). HIV prevalence and related risk behaviours among female sex workers in Iran: results of the national biobehavioural survey. Retrived Oct 06,2019, from file:///C:/Users/ACER/Downloads/Leily-Sajadi.pdf
- [7] National HIV Nurses Association. (2019). Changes in chemsex and sexual behavior over time, among a cohort of men who have sex with men in London and Brighton: findings from the AURAH2 study. *HIV Nursing*. 19(2), 52–57.
- [8] Dubov, A. (2018). Stigma and Shame Experiences by MSM Who Take PrEP for HIV Prevention: A Qualitative Study. Retrived Oct 01,2019, from <https://www.researchgate.net/publication/>
- [9] สัมมน โฉมฉาย. (2556). *ภัยคุกคามชนิดใหม่: GHB.วารสารจุฬาราชวิทยาลัย ศูนย์พิษวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล*, 21(1), 29.
- [10] เจริญ แฉกพิมาย. (2555). พฤติกรรมการป้องกันตนเองจากยาเสพติดของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ Self-Defense Behaviors from Drugs of Students at King Mongkut's University of Technology North Bangkok. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2562 จาก <http://www.studentaffairs.kmutnb.ac.th>
- [11] ศิริชัย กาญจนวาสิ, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุขโข. (2559). *การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [12] Evers, Y. J., Van Liere, G. A. F. S., Hoebe, C. J. P. A., & Dukers-Muijers, N. H. T. M. (2019). Chemsex among men who have sex with men living outside major cities and associations with sexually transmitted infections: A cross-sectional study in the Netherlands. *PLoS ONE*, 14(5).

- [13] Perello, R. (2018). intoxicacion aguda por drogas de abuso en el paciente VIH: papel del chemsex. *Intoxicación aguda por drogas de abuso en el paciente VIH*. 30, 405-407
- [14] Baeza, A., Dolengevich-Segal, H., Pérez-Valero, I., Cabello, A., Téllez, M. J., Sanz, J., the U-SEX GESIDA 9416 Study. (2018). Sexualized Drug Use (Chemsex) Is Associated with High-Risk Sexual Behaviors and Sexually Transmitted Infections in HIV- Positive Men Who Have Sex with Men: Data from the U-SEX GESIDA9416Study. *AIDSPatientCare&STDs*,32(3),112–118.

**SWURES13-040 ราคา ความไว้วางใจ คุณค่าการโฆษณา และการสื่อสารแบบปากต่อปาก
อิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภค
ในกรุงเทพมหานคร**

**PRICE, TRUST, ADVERTISING VALUE AND ELECTRONIC WORD OF MOUTH
AFFECTING TRAVEL INSURANCE PURCHASE INTENTION OF CUSTOMERS IN
BANGKOK**

**คงพัฒนั เค้าอัน^{1*} นิตนา ฐานิตธกร²
Khongpat Kaoan^{1*}, Nittana Tamittanakorn²**

¹บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

¹Graduate School, Bangkok University

²คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

²School of Business Administration, University

***Corresponding author, E-mail: khongpat.kaoa@bumail.net**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาราคา ความไว้วางใจ คุณค่าการโฆษณา และการสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามปลายปิดในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภคที่มาร่วมงานไทยเที่ยวไทยครั้งที่ 49 และงานเที่ยวญี่ปุ่นด้วยตนเอง 2018 จำนวน 266 คน และใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุในการทดสอบสมมติฐาน ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ราคาและคุณค่าการโฆษณาด้านความน่าเชื่อถือ ในขณะที่ความไว้วางใจ คุณค่าการโฆษณาด้านการให้ข้อมูล และการสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ไม่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

คำสำคัญ: ราคา ความไว้วางใจ คุณค่าการโฆษณา การสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ ประกันภัยการเดินทาง

Abstract

This research was aimed primarily to study price, trust, advertising value, and electronic word of mouth affecting travel insurance purchase intention of customers in Bangkok. Close-ended questionnaires were passed the verification of reliability and content validity to use for data collection. The samples consisted of 266 customers who attended Thai Teaw Thai Festival 2018 and Visit Japan FIT Fair 2018. Inferential statistics for the hypothesis testing was multiple regression analysis. The results showed that the factors affecting travel insurance purchase intention of customers in Bangkok

with statistically significant at .05 were, price and advertising value in credibility. On the other hand, trust, advertising value in terms of informativeness, and electronic word of mouth did not affect travel insurance purchase intention of customers in Bangkok

Keywords: Price, Trust, Advertising Value, Electronic Word of Mouth, Travel Insurance

บทนำ

ประกันภัยการเดินทาง (Travel Accident Insurance) เป็นการประกันภัยที่ให้ความคุ้มครองแก่ผู้เอาประกันภัย โดยผู้เอาประกันภัยต้องประสบอุบัติเหตุภายในระยะเวลาของการเดินทางที่กำหนดไว้ในกรมธรรม์ [1] ในปัจจุบันบริษัทประกันภัยมักนำเสนอความคุ้มครองที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งรวมถึงการครอบคลุมรายปีสำหรับผู้เดินทางเป็นประจำ โดยประกันภัยการเดินทางอาจครอบคลุมถึงการประกันอุบัติเหตุ การสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุส่วนบุคคล การสูญเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางหรือที่พักเนื่องจากสิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนการเดินทาง [2]

ธุรกิจประกันภัยแบ่งได้หลายประเภท เช่น ประกันภัยสุขภาพ ประกันภัยรถยนต์ ประกันภัยอุบัติเหตุ ประกันภัยทางทะเลและขนส่ง ประกันภัยที่อยู่อาศัยสำนักงาน และประกันภัยการเดินทาง เป็นต้น สำหรับประกันภัยการเดินทางนั้นจัดอยู่ในประกันวินาศภัยโดยมีจำนวนกรมธรรม์ทั้งสิ้น 880,295 กรมธรรม์ประจำปีไตรมาสแรกในปี 2561 [1] โดยมีสถิตินักท่องเที่ยวไทยที่เดินทางไปต่างประเทศตลอดปี 2560 มีจำนวน 8.79 ล้านคน เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.23 และมีการใช้จ่ายออกนอกประเทศ 276,019 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.59 โดยคนไทยเดินทางไปภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ออกมากที่สุด 7.39 ล้านคน เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.59 จากช่วงเดียวกันของปีก่อนหน้า [3] โดยประกันภัยการเดินทาง ถือเป็นประกันภัยที่มีโอกาสจะเติบโตและเพิ่มยอดการทำประกันให้มากขึ้น จากสถิติของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า คนไทยมีแนวโน้มในการเดินทางท่องเที่ยวต่างประเทศเพิ่มขึ้นจากในอดีต

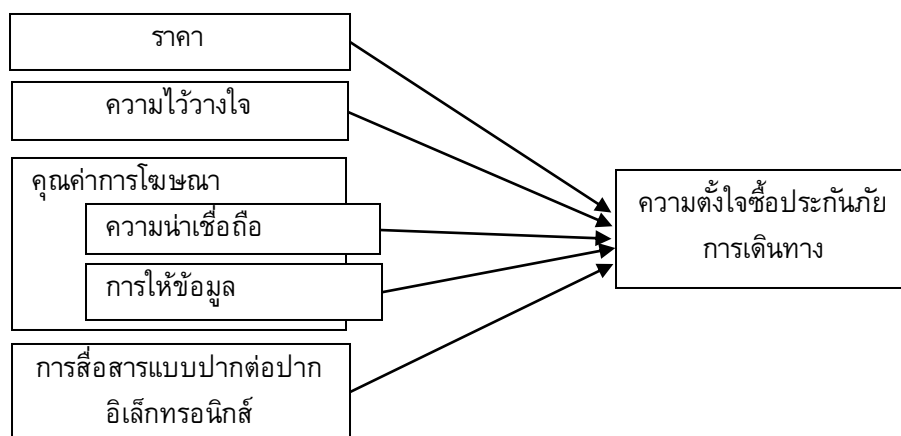
ปัจจุบันอัตราการเจริญเติบโตของธุรกิจประกันภัยทั้งระบบในประเทศไทยเติบโตขึ้นร้อยละ 7.09 ในปี 2561 แบ่งเป็นเบี้ยประกันชีวิตจำนวน 652,604 ล้านบาท เติบโตร้อยละ 7.8 และเบี้ยประกันวินาศภัย จำนวน 231,395 ล้านบาท เติบโตร้อยละ 5.12 [1] เนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น การขยายตัวของสายการบินต้นทุนต่ำในไทยหลายราย เช่น สายการบินแอร์เอเชีย นกแอร์ และไลออนแอร์ เป็นต้น [4] อีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ปัจจุบันประกันภัยการเดินทางได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น คือ นักท่องเที่ยวเริ่มตระหนักถึงความเสี่ยงที่จะเกิดเหตุการณ์ไม่คาดคิดในระหว่างการเดินทาง เช่น นักท่องเที่ยวชาวไทยรายหนึ่งประสบเหตุหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันขณะท่องเที่ยวในประเทศญี่ปุ่น โดยมีค่ารักษาพยาบาลสูงถึง 18 ล้านบาท หรือประมาณ 6 ล้านบาท แต่นักท่องเที่ยวคนดังกล่าวไม่ได้ทำประกันภัยการเดินทาง จึงไม่มีเงินชำระค่ารักษาพยาบาล เป็นต้น อีกทั้งในปัจจุบันประกันภัยการเดินทางยังถูกให้เป็นข้อบังคับเมื่อผู้เดินทางไปยังประเทศที่จำเป็นต้องทำประกันภัยการเดินทางอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น คิวบา ประเทศในกลุ่มสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ การ์ด้า และประเทศในกลุ่มชงกัน [5]

นอกจากนี้ บริษัทประกันภัยหลาย ๆ แห่งได้พัฒนากลยุทธ์ในการเพิ่มยอดขายผลิตภัณฑ์ประกันภัยการเดินทางเพื่อดึงดูดผู้บริโภคที่สนใจซื้อประกันภัยการเดินทางทั้งทางด้านราคา และการโฆษณา ซึ่งพบว่า ราคา (Price) ยังเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสนใจเป็นอันดับแรก เนื่องจากผู้บริโภคมักจะเปรียบเทียบราคาก่อนซื้อประกันภัยการเดินทางของบริษัทประกันภัยหลาย ๆ แห่ง หรือตามความคิดที่คาดหวังไว้ ซึ่งบริษัทประกันภัยส่วนใหญ่มีการตั้งราคาที่ตอบโจทยนี้ เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคแต่ยังอยู่ภายใต้ความคุ้มครองลดลง ซึ่งเหมาะสมกับเบี้ยประกันภัยที่ลดลงด้วย อีกทั้งบริษัทประกันภัยยังมีการส่งเสริมการตลาดลัทธิรางวัลให้กับผู้บริโภค นอกจากได้รับความคุ้มครองแล้ว ยังมีสิทธิลุ้นแพ็คเกจท่องเที่ยวต่างประเทศ บริษัทประกันภัยต่าง ๆ หันมาโฆษณา

ประชาสัมพันธุ์ให้ผู้บริโภคตระหนักถึงการซื้อประกันภัยการเดินทางมาก [6] ทั้งนี้ บริษัทประกันภัยที่จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ประกันภัยการเดินทางชั้นนำในประเทศไทยมีจุดเด่นที่แตกต่างกันออกไป

ปัจจุบันข้อมูลของสินค้าและบริการนั้น ผู้บริโภคสามารถค้นหาจากการอ่านรีวิวและประเมินสินค้าและบริการการผ่านรูปแบบออนไลน์มากขึ้นผ่านการสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Word of Mouth) เช่น ผู้บริโภคมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน แบ่งปันประสบการณ์ที่ได้จากการใช้สินค้าและบริการผ่านช่องทางเฟซบุ๊ก หรือรูปแบบเว็บไซต์ ซึ่งส่งผลต่อทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อสินค้าและบริการนั้นๆ [7] อีกหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลต่อการซื้อสินค้าและบริการ คือ ความไว้วางใจ (Trust) โดยการสร้างความไว้วางใจจะทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจทำให้เกิดความน่าเชื่อถือของสินค้าและบริการ [8] โดยในปัจจุบัน มีการประชาสัมพันธุ์และนำเสนอข้อมูลข่าวสารของสินค้าและบริการต่อผู้บริโภคด้วยวิธีการโฆษณา ซึ่งการโฆษณาไม่เพียงแต่สามารถกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการได้ แต่ยังส่งผลให้กลุ่มเป้าหมายสามารถเข้าใจถึงตัวสินค้าจนเกิดความรู้สึกคล้อยตามอีกด้วย [9] สำหรับคุณค่าการโฆษณา (Advertising Value) คือ การวัดผลของการโฆษณา โดยการให้ข้อมูล (Informativeness) ที่ครบถ้วนจะสามารถอธิบายให้ผู้บริโภคเข้าใจถึงประเภทและความสำคัญของผลิตภัณฑ์ได้มากยิ่งขึ้น และหากโฆษณาที่มีความน่าเชื่อถือ (Credibility) จะทำให้เป็นข้อมูลอ้างอิงที่ดีสำหรับการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์และบริการได้ [10] จากข้อมูลดังกล่าวทำให้บริษัทประกันภัยจำเป็นต้องเพิ่มหรือสร้างความตั้งใจซื้อผลิตภัณฑ์ประกันภัยการเดินทาง (Purchase Intention) เพื่อที่จะนำไปสู่ความตัดสินใจซื้อและความจงรักภักดีต่อตราสินค้าในที่สุด

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภค โดยมุ่งศึกษาเกี่ยวกับราคา ความไว้วางใจ คุณค่าการโฆษณา และการสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร เพื่อให้ผู้ประกอบการธุรกิจประกันภัย ตัวแทนประกันภัย ตลอดจนผู้ที่มีความสนใจสามารถนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับประกันภัยการเดินทางให้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความตั้งใจในการซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคต่อไป โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ราคา ความไว้วางใจ คุณค่าการโฆษณา และการสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรและตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้บริหารในกรุงเทพมหานครที่มีความสนใจที่จะซื้อหรือมีแผนที่จะซื้อประกันภัยการเดินทาง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่าง (Sample Size) โดยการทดสอบแบบสอบถามกับทางกลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 40 ชุด และคำนวณค่าของ Partial R² เพื่อนำไปประมาณค่าของขนาดตัวอย่าง โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ผ่านการตรวจสอบและรับรองคุณภาพจากนักวิจัยเป็นจำนวนมากสำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างให้ถูกต้องและทันสมัย จากการประมาณค่าตัวอย่างโดยมีค่า Partial R² เท่ากับ 0.0504 ค่าขนาดอิทธิพล (Effect Size) เท่ากับ 0.0530750 ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนในการทดสอบประเภทหนึ่ง (α) เท่ากับ 0.1 จำนวนตัวแปรทำนาย เท่ากับ 5 อำนาจการทดสอบ (1- β) เท่ากับ 0.90 [11] จึงได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 266 ตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้บริหารที่มาร่วมงานไทยเที่ยวไทยครั้งที่ 49 ระหว่างวันที่ 1-4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 ณ อิมแพค เมืองทองธานี ฮอลล์ 3-4 ซึ่งเป็นงานมหกรรมส่งเสริมการขายสินค้าและบริการด้านการท่องเที่ยวที่มีผู้ประกอบการทั้งในและต่างประเทศเข้าร่วมแสดงจำนวนมากที่สุดในประเทศไทย ภายในงานมีการจัดกิจกรรมของผู้ประกอบการมากมาย เพื่อโฆษณาส่งเสริมการขายภายในบูธต่างๆ มากกว่า 700 บูธ และงานเที่ยวญี่ปุ่นด้วยตนเอง 2018 ระหว่างวันที่ 2-4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 ณ ศูนย์การค้าสยามพารากอน ชั้น 5 ซึ่งมีการออกบูธโดยผู้ประกอบการท่องเที่ยวทั้งจากประเทศญี่ปุ่นและประเทศไทย เช่น องค์การส่งเสริมการท่องเที่ยว บริษัททัวร์ชั้นนำ โรงแรม สายการบิน รวมทั้งสิ้นกว่า 110 บูธ โดยมีการสุ่มตัวอย่าง 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) โดยกำหนดสัดส่วนของจำนวนตัวอย่างในแต่ละกิจกรรมส่งเสริมการท่องเที่ยวจำนวน 133 ชุด จำนวนเท่าๆ กัน เพื่อการกระจายตัวของตัวอย่าง และ 2) ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยการคัดเลือกตัวอย่างที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงตามที่กำหนดคุณลักษณะไว้ ได้แก่ ผู้บริหารที่สนใจซื้อประกันภัยการเดินทาง โดยผู้วิจัยมีการสอบถามตัวอย่างเบื้องต้นด้วยคำถามคัดกรองก่อนที่จะขอความร่วมมือจากตัวอย่างในการกรอกข้อมูลในแบบสอบถามจนครบจำนวน 266 ตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แบบสอบถามปลายปิดที่ผ่านการทดสอบ ดังนี้

- การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ผู้วิจัยได้นำเสนอแบบสอบถามที่ได้สร้างขึ้นต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนและความสอดคล้องของเนื้อหา (Content Validity) จากผลการประเมินข้อคำถามในแบบสอบถามจำนวน 27 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่าค่า IOC ของ 24 ข้อ มีค่าคะแนนโดยรวมเท่ากับ 0.945 ซึ่งแสดงว่า ข้อคำถามเหล่านี้มีความสอดคล้องกับนิยามของตัวแปรกำหนดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย [12] สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัยได้

- การตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทดสอบเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้บริหารที่มีความสนใจหรือตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทาง จำนวน 40 ตัวอย่าง หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบสอบถาม พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในแต่ละด้านเท่ากับ 0.723-0.804 และกลุ่มตัวอย่างจำนวน 266 ชุด มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามแต่ละด้านเท่ากับ 0.746-0.823 มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ได้ [13]

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า จากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสำรวจจำนวน 266 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 51.9 มีอายุ 33 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 49.6 มีการศึกษาระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 81.1 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 25,001-35,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 53.4 มีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 74.0 รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับประกันภัยการเดินทางผ่านช่องทางออนไลน์ผ่านทางเฟซบุ๊ก คิดเป็นร้อยละ 37.6 สนใจที่จะซื้อประกันภัยการเดินทางบริษัท AXA คิดเป็นร้อยละ 38.0

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทาง

ปัจจัย	ความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทาง						
	b	S.E.	β	t	Sig.	Tolerance	VIF
ค่าคงที่	1.365	0.268		5.009	0.000		
ราคา	0.146	0.072	0.142	2.026	0.044*	0.489	2.047
ความไว้วางใจ	0.139	0.072	0.140	1.931	0.055	0.457	2.187
คุณค่าการโฆษณา							
- ด้านความน่าเชื่อถือ	0.274	0.071	0.313	3.853	0.000*	0.365	2.741
- ด้านการให้ข้อมูล	0.031	0.056	0.038	0.552	0.581	0.512	1.955
การสื่อสารแบบปากต่อปาก	0.085	0.092	0.089	0.926	0.355	0.262	3.818
อิเล็กทรอนิกส์							

$R^2 = 0.373$, $F = 30.925$, $p < 0.05$

ผลการทดสอบสมมติฐาน

ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ คุณค่าการโฆษณาด้านความน่าเชื่อถือ (Sig. = .000) และราคา (Sig. = .044) โดยที่คุณค่าการโฆษณาด้านความน่าเชื่อถือ ($\beta = .313$) มีผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครมากที่สุด รองลงมา คือ ราคา ($\beta = .142$) ในขณะที่ความไว้วางใจ (Sig. = .055) คุณค่าการโฆษณาด้านการให้ข้อมูล (Sig. = .581) และการสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ (Sig. = .355) ไม่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

นอกจากนี้ สัมประสิทธิ์การกำหนด ($R^2 = .373$) แสดงให้เห็นว่า คุณค่าการโฆษณาด้านความน่าเชื่อถือและราคาส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 37.3 ที่เหลืออีกร้อยละ 62.7 เป็นผลสืบเนื่องมาจากตัวแปรอื่น และจากการตรวจสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่า Variance Inflation Factor (VIF) ซึ่งค่า VIF ที่มีค่าเกิน 5.0 แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า ค่า VIF ของตัวแปรอิสระมีค่าตั้งแต่ 1.955 – 3.818 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 5.0 แสดงว่า ตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน [14]

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง ราคา ความไว้วางใจ คุณค่าการโฆษณา และการสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้นำผลสรุปการวิเคราะห์มาเชื่อมโยงกับแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 ราคา (Price) ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ราคาส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้บริโภคให้ความสนใจราคาของประกันภัยการเดินทางที่อยู่ในช่วงที่สามารถซื้อได้และเหมาะสม อีกทั้งยังมีราคาที่ไม่แพงจนเกินไป รวมถึงราคาประกันภัยการเดินทางมีความสมเหตุสมผล ทำให้เป็นแรงกระตุ้นความสนใจที่จะซื้อของผู้บริโภค โดยผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของเหมื่อนดาว วาสุเทพรังสรรค์ และมนวิกา ผดุงสิทธิ์ [15] ซึ่งพบว่า ปัจจัยด้านราคา มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อชาเขียวยี่ห้อโออิชิและอิซันของผู้บริโภค และงานวิจัยของ Lien, Wen, Huang and Wu [8] ซึ่งพบว่า ราคา เป็นปัจจัยโดยตรงที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อและจองโรงแรมผ่านช่องทางออนไลน์ของผู้บริโภค

สมมติฐานที่ 2 ความไว้วางใจ (Trust) ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ความไว้วางใจไม่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคอาจจะไม่เชื่อถือว่าบริษัทประกันภัยการเดินทางให้ข้อมูลที่เป็นความจริงทั้งหมด โดยประกันภัยการเดินทางต่างมีเงื่อนไขมากมายในการยื่นเรื่องร้องเรียนหากเกิดเหตุการณ์ไม่คาดคิดขณะเดินทาง เช่น ประสบอุบัติเหตุ เจ็บป่วย กระเป๋าเดินทางเสียหาย เป็นต้น โดยผลการวิจัยครั้งนี้ ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของพิชญ์ปิยา เฟ็งผ่อง และนิตนา ฐานิตธนกร [16] ซึ่งพบว่า ความไว้วางใจส่งผลต่อความตั้งใจซื้อตู้เครื่องบินออนไลน์ของสายการบินต้นทุนต่ำของผู้บริโภค และงานวิจัยของพิศุทธิ์ อุปถัมภ์ และนิตนา ฐานิตธนกร [17] ซึ่งพบว่า ความไว้วางใจและลักษณะธุรกิจผ่านสื่อสังคมออนไลน์ด้านประโยชน์ทางเศรษฐกิจและด้านการบอกต่อส่งผลต่อความความตั้งใจซื้อสินค้าผ่านสื่อสังคมออนไลน์

สมมติฐานที่ 3 คุณค่าการโฆษณา ด้านความน่าเชื่อถือ (Credibility) ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า คุณค่าการโฆษณา ด้านความน่าเชื่อถือส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการโฆษณาของประกันภัยการเดินทางที่มีความดึงดูดใจ รวมทั้งมีความน่าเชื่อถือ และเป็นแหล่งอ้างอิงที่ดีที่นำไปสู่การจัดสินใจซื้อในอนาคตของผู้บริโภค โดยผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Martins, Costa, Oliveira, Goncalves and Branco [10] ซึ่งพบว่า ความน่าเชื่อถือเป็นหนึ่งในปัจจัยของการโฆษณาที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อโทรศัพท์มือถือของผู้บริโภค

สมมติฐานที่ 4 คุณค่าการโฆษณา ด้านการให้ข้อมูล (Informativeness) ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า การให้ข้อมูลไม่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการโฆษณาของประกันภัยการเดินทาง ซึ่งส่วนใหญ่มักให้รายละเอียดข้อมูลที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ประกันภัยการเดินทางที่ไม่ครบถ้วน รวมถึงข้อมูลอาจจะขาดความทันสมัยจนไม่เป็นที่ดึงดูดความสนใจของผู้ที่ต้องการซื้อประกันภัยการเดินทาง โดยผลการวิจัยครั้งนี้ ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Martins, Costa, Oliveira, Goncalves and Branco [10] ซึ่งพบว่า การให้ข้อมูลเป็นหนึ่งในปัจจัยของการโฆษณาที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อโทรศัพท์มือถือของผู้บริโภค และงานวิจัยของณัฐนันท์ พิธีวัตโชติกุล และนิตนา ฐานิตธนกร [18] ซึ่ง

พบว่า การยอมรับเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือถือเป็นการรับรู้ประโยชน์จากการใช้งาน ด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ด้านการรับรู้ทรัพยากรทางการเงิน การให้ข้อมูล การตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์ด้านโฆษณาออนไลน์ และพฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์ด้านประสิทธิภาพของสารสนเทศส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันของผู้บริโภค

สมมติฐานที่ 5 การสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Word of Mouth) ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า การสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ไม่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคอาจจะได้การอ่านรีวิวของผู้บริโภคท่านอื่นที่เคยซื้อประกันการเดินทางมาแล้วแต่ไม่ได้รับประสบการณ์ที่ดีจากการทำประกันภัยการเดินทาง หรือมีคะแนนรีวิวบริการหลังการขายที่ไม่ดี จึงทำให้ไม่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค โดยผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานของวรชนก เต็งวงษ์วัฒน์ และนิตนาฐานิตชนกร [19] ที่พบว่า ปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านความเป็นรูปธรรม ด้านความเข้าใจรับรู้ความต้องการ ภาพลักษณ์ตราสินค้า และการบอกต่อ ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการขนส่งพัสดุของบริษัทเอกชนภายในประเทศไทยของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร แต่ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของพิมลพรรณณ สมบูรณ์ และนิตนา ฐานิตชนกร [20] ซึ่งพบว่า คุณลักษณะเว็บไซต์ ด้านความเชื่อมั่นของเว็บไซต์หรือความไว้วางใจ การสื่อสารแบบปากต่อปากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลต่อความตั้งใจเลือกซื้อแพ็คเกจท่องเที่ยวออนไลน์ของคนวัยทำงาน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง ราคา ความไว้วางใจ คุณค่าการโฆษณา และการสื่อสารแบบปากต่อปากอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร พบว่า คุณค่าการโฆษณาด้านความน่าเชื่อถือ ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร มากที่สุด ดังนั้น ผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวข้องกับประกันภัยการเดินทางควรมุ่งเน้นการสร้างคุณค่าของโฆษณาเพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือ โดยมีรูปแบบการนำเสนอ องค์ประกอบและรายละเอียดของประกันภัยการเดินทางที่ครบถ้วน เช่น สิทธิประโยชน์ เงื่อนไขความคุ้มครอง ข้อยกเว้นต่างๆ เป็นต้น การโฆษณาที่ดีจะสามารถเพิ่มความน่าเชื่อถือ และเป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิงที่ดีต่อผู้บริโภคที่มีความตั้งใจที่จะซื้อประกันภัยการเดินทางต่างประเทศ จนนำไปสู่การตัดสินใจซื้อในที่สุด

ปัจจัยรองอันดับสอง คือ ราคาส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ดังนั้น ผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวข้องกับประกันภัยการเดินทางควรให้ความสำคัญด้านราคา ประกันภัยการเดินทางต้องมีการระบุราคาอย่างชัดเจนและสมเหตุสมผลกับค่าเบี้ยและความคุ้มครอง อีกทั้งผู้ประกอบการสามารถจัดกิจกรรมการส่งเสริมการตลาดโดยการให้ส่วนลดตามโอกาสและกิจกรรมการท่องเที่ยวต่างๆ เพื่อให้สร้างแรงกระตุ้นและจูงใจผู้บริโภคตระหนักถึงความคุ้มค่ากับเงินที่จ่ายไป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อประกันภัยการเดินทางของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับประกันภัยการเดินทางเท่านั้น ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรศึกษาประกันภัยประเภทอื่นเพิ่มเติม เช่น ประกันภัยสุขภาพ ประกันภัยรถยนต์ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนจัดจำหน่าย ประกันภัยประเภทอื่นๆ ในการประกอบธุรกิจของผู้ประกอบการ นอกจากนี้ ผู้ที่สนใจควรศึกษาถึงปัจจัยของตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร ต้น อาทิ ภาพลักษณ์องค์กร (Corporate Image) ผลประโยชน์ประกันภัย (Insurance Benefits) และช่องทางซื้อ (Access to Purchase)

เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์ต่อผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวข้องกับประกันภัยการเดินทางมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย. (2561). *การประกันภัยการเดินทาง*. สืบค้นจาก <http://www.oic.or.th/th/education/insurance/accident/travel>.
- [2] Jaafar, J.B. (2010). *Consumer perception toward buying insurance*. Retrieved from <https://ir.unimas.my/id/eprint/978/1/2011-04-prJulizabJ.pdf>.
- [3] ศูนย์วิจัยกสิกร. (2561) *แนวโน้มเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวปี 2561*. สืบค้นจาก www.kasikornreaserch.com.
- [4] ตลาดสายการบินโลว์คอสต์สุดใสรับการท่องเที่ยวโต. (2561). สืบค้นจาก <http://www.bltbangkok.com/News/> ตลาดสายการบินโลว์คอสต์.
- [5] *เหตุผลที่ต้องซื้อประกันการเดินทางท่องเที่ยวต่างประเทศ*. (2560). สืบค้นจาก <https://www.pptvhd36.com/news/ประเด็นร้อน6331>.
- [6] ศรีสุภา สมใจ. (2559). *ประกันการเดินทางแข่งดูดโปรโมชั่นชิงลูกค้า*. สืบค้นจาก <http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/710883>.
- [7] Chen, J., Teng, L., Yu, Y., & Yu, X. (2016). The effect of online information sources on purchase intentions between consumers with high and low susceptibility to informational influence. *Journal of Business Research*, 69, 467-475.
- [8] Lien, C.H., Wen, M.J., Huang, L.C., & Wu, K.L. (2015). Online hotel booking: The effects of brand image, price, trust and value on purchase intentions. *Asia Pacific Management Review*, 20, 210-218. *Research in Advertising* 17(1): 1-18.
- [9] *การตลาดออนไลน์*. (2560). สืบค้นจาก <https://www.1belief.com/article/advertising>.
- [10] Martins, J., Costa, C., Oliveira, T., Goncalves, R., & Branco, F. (2018). How smartphone advertising influences consumers' purchase intention. *Journal of Business Research*, 94, 378-387.
- [11] Cohen, J. (1962). The statistical power of abnormal-social psychological research: A review. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 65(3), 145-153.
- [12] นัตริศรี ปิยะพิมลสิทธิ์. (2548). *การใช้ SPSS เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- [13] Nunnally, J.C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- [14] Zikmund, W.G., Babin, B.J., Carr, J.C., & Griffin, M. (2013). *Business research methods* (9th ed.). Singapore: Cengage Learning.
- [15] เหมือนดาว วาสุเทพรังสรรค์ และมนวิกา ผดุงสิทธิ์. (2559). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อชาเขียวยี่ห้อโออิชิและอิชิตันของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร*. การค้นคว้าอิสระ ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [16] พิชญ์ปียา เฟื่อง่อง และนิตนา ฐานิตชนกร. (2559). การยอมรับเทคโนโลยีความไว้วางใจ การเน้นราคา ประหยัด และความแปลกใหม่ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อตู้เครื่องบิอนออนไลน์ของสายการบินต้นทุนต่ำของ

ผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 ประจำปี 2016 เศรษฐกิจดิจิทัล
ในบริบทของวิสาหกิจเริ่มต้น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.

- [17] พิศุทธิ์ อุปถัมภ์ และนิตนา ฐานิตชนกร. (2557). ความไว้วางใจและลักษณะธุรกิจผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่
ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าผ่านสื่อสังคมออนไลน์. ใน การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ครั้งที่ 4. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- [18] ญัฐนันท์ พิธีวัชโชติกุล และนิตนา ฐานิตชนกร. (2560). การยอมรับเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือ การตลาด
ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ และพฤติกรรมผู้บริโภคออนไลน์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านแอป
พลิเคชันของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติสหวิทยาการเอเชียอาคเนย์
2560 ครั้งที่ 4 การออกแบบนวัตกรรมเพื่อการศึกษาและงานวิจัย 4.0. นนทบุรี: โรงแรมริชมอนด์ สไตลิส
คอนเวนชัน.
- [19] วรชนก เต็งวงษ์วัฒน์และนิตนา ฐานิตชนกร. (2559). คุณภาพการให้บริการ การตระหนักถึงราคา
ภาพลักษณ์ตราสินค้า และการบอกต่อที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการขนส่งพัสดุของบริษัทเอกชน
ภายในประเทศไทยของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 ประจำปี
2016 เศรษฐกิจดิจิทัลในบริบทของวิสาหกิจเริ่มต้น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- [20] พิมพ์พรรณ ณ สมบูรณ์ และนิตนา ฐานิตชนกร. (2560). คุณลักษณะเว็บไซต์ การสื่อสารแบบปากต่อปาก
อิเล็กทรอนิกส์ และภาพลักษณ์สถานที่ท่องเที่ยวที่ส่งผลต่อความตั้งใจเลือกซื้อแพ็คเกจท่องเที่ยว
ออนไลน์ของคนวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติสหวิทยาการเอเชีย
อาคเนย์ 2560 ครั้งที่ 4 การออกแบบนวัตกรรมเพื่อการศึกษาและงานวิจัย 4.0. นนทบุรี: โรงแรมริชมอนด์

SWURES13-042 ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพ
ที่มีผลต่อความสามารถในการโยนลูกเปตองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

**THE EFFECT OF DAVIES' INSTRUCTIONAL MODEL IN PSYCHO-MOTOR DOMAIN AND
IMAGINARY TO ENHANCE LOWER-SECONDARY STUDENTS' THROWING A
PETANQUE ABILITY AT PATUMWAN DEMONSTRATION SCHOOL,
SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY**

ประเดิมชัย เกาแก้ว^{1*} ธัญมา หลายพัฒน์² ทศพล ธาณี³
Pradermchai Taokaew^{1*}, Thanma Laipat², Tosapol Tane³

¹นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาสุขศึกษาและพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Candidate M. Ed. Program in Health and Physical Education, Faculty of Physical Education,
Srinakharinwirot University.

^{2,3}คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

^{2,3} Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University.

***Corresponding author, E-mail: Pradermchai.ta@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส
ร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตอง 2) เปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบการเรียน
การสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ 3) เปรียบเทียบผล
ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม 4) เพื่อวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอนกับระยะเวลา
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนวิชาเพิ่มเติมเปตอง โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปทุมวัน จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) จากการทดสอบวัดความสามารถการ
โยนลูกในกีฬาเปตอง แล้วแบ่งกลุ่มแบบ สลับพันปลา (Matching Group) โดยการแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้
กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า 1.ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม การโยนลูกเสียดและ
ลูกโค้งของกีฬาเปตองก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6และ8 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นตามลำดับ 2.เปรียบเทียบ
ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ลูกเสียดและลูกโค้ง ก่อนการฝึกและหลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 4,6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกคู่ กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกแตกต่าง
กับหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ตามลำดับ 3.เปรียบเทียบความแตกต่าง
ของค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าเฉลี่ย
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 มีความแตกต่างกัน 4.ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมการฝึกกับช่วงเวลาของลูกเสียด
และลูกโค้งแตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส จินตภาพ เปตอง

Abstract

The purposes of the study aimed to 1) study the effects of Davies' instructional model in psychomotor domain with imagery enhancing the ability to throw a petanque, 2) compare the effects of 8-week Davies' instructional model in psychomotor domain with imagery enhancing the ability to throw a petanque between pre and post training program, 3) compare effects of Davies' instructional model in psychomotor domain with imagery enhancing the ability to throw a petanque of the experimental group and control group, and 4) analyze the relationship between the instructional model and the length of time. The participants of this study were 30 students registering in the elective course “Petanque” at Patumwan Demonstration School, Srinakharinwirot University. Purposive selection with the ability to throw a petanque was utilized to select the sample of this study. The selected participants were divided into 2 groups by the matching group technique. This study revealed that 1) The average levels of the experimental group and control group in roll throw and lob throw after training program in the fourth, sixth, had gradually increased. 2) The average levels of the experimental group and control group by using roll throw and lob throw before and after the training program in the fourth, sixth, and eighth week were different. To compare each pair, the average levels of the experimental group were completely different while the control group were different before and after the training program in the sixth and eighth week. Moreover, the average levels after the training program in the fourth week were different from after the training program in the sixth and eighth week respectively, 3) There was no difference between the average levels of the experimental group and control group before and after the fourth week, but different results after the training program in the sixth and eighth week, and 4) The relationship between training program and the length of time of roll throw and lob throw was completely different at a significant level .05.

Keywords : Davies' Instructional Model, Imagery, Petanque

บทนำ

การกีฬาในปัจจุบันถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้คนเรามีสุขภาพร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง กีฬาช่วยเสริมสร้างทั้งทางด้านจิตใจ ด้านอารมณ์ ด้านสังคมและด้านสติปัญญา ช่วยให้ประชาชนในชาติมีระเบียบวินัย มีน้ำใจเป็นนักกีฬา รู้จักคำว่าแพ้ คำว่าชนะ และการให้อภัย รู้จักการวางแผน การทำงานเป็นทีมผ่านการเล่นกีฬา ดังที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ท่านทรงตรัสไว้ว่า “การกีฬานั้นยอมเป็นที่ทรากันอยู่โดยทั่วไปแล้วว่าเป็นปัจจัยในการบริหารร่างกายให้แข็งแรงและฝึกอบรมจิตใจให้ผ่องแผ้วรุ่งเรือง รู้จักแพ้ และชนะไม่เอาัดเอาเปรียบกัน มีการให้อภัยซึ่งกันและกัน สามัคคีกลมเกลียวกัน อย่างที่เรียกกันว่ามี น้ำใจเป็นนักกีฬา” (พระบรมราโชวาทในพิธีเปิดการแข่งขันกรีฑาประจำปี ณ กรีฑาสถานแห่งชาติวันที่ 1 ธันวาคม 2498) การกีฬาในปัจจุบันได้รับความนิยมน้อยลงแพร่หลายดังเห็นได้จากกีฬาระดับท้องถิ่น ระดับอำเภอ ระดับจังหวัดและระดับชาติที่ประชาชนทั่วไปให้ความสนใจอย่างแพร่หลาย โดยการออกกำลังกายและการกีฬาขั้นพื้นฐาน มีส่วนสำคัญมากในการพัฒนาสุขภาพให้เด็กและเยาวชนของชาติ ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2560 – 2564) ยุทธศาสตร์ที่ 1 เพื่อให้เด็กและเยาวชนทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษา ได้รับการศึกษาด้านพลศึกษาที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึง มีการออกกำลังกายและเล่นกีฬาขั้นพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง รู้กฎและกติกา จนสามารถถึง

ขั้นดูกีฬาเป็นเล่นกีฬาได้ มีทัศนคติที่ดี มีระเบียบวินัยและน้ำใจนักกีฬาโดยมีแนวทางสำคัญ คือ การเร่งสร้างและพัฒนาพลศึกษาในสถานศึกษาทั่วประเทศ [1]

เปตอง เป็นกีฬาที่สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนีทรงส่งเสริมทำให้มีความนิยมแพร่หลายในประเทศไทย จึงได้รับสมญานามว่า “กีฬาสมาเด็ดยา” และยังเป็นกีฬาที่เล่นง่าย สามารถเล่นได้ทุก ๆ สถานที่ทั้งสนามดิน สนามหญ้า สนามหิน ก็สามารถใช้ในการเล่นกีฬาเปตองได้ กีฬาเปตองเหมาะสมกับทุกเพศทุกวัยตั้งเห็นได้จากการแข่งขันในระดับต่าง ๆ ทั้งระดับเยาวชน ระดับประชาชนและอาวุโส [2] กีฬาเปตองมีทักษะที่สำคัญอยู่หลายทักษะ คือ การยืน การนั่ง การจับลูก การโยนลูกเกาะแก่น การโยนลูกกระทบแก่น การใช้แขน และการบังคับลูกเปตอง ซึ่งทักษะเหล่านี้ นักกีฬาจะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีเพื่อให้เกิดความชำนาญ และสิ่งสำคัญในการเล่นกีฬาเปตองนั้นจะต้องอาศัยความแม่นยำเป็นหลัก สำหรับความแม่นยำในกีฬาเปตองนั้น มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่หลายองค์ประกอบ คือ การประสานงานกันระหว่างกล้ามเนื้อ ความเฉลียวฉลาด การมีสมาธิที่ดี สายตาและความอดทนของกล้ามเนื้อ ฉะนั้นการที่นักกีฬาจะมีความแม่นยำได้นั้น ก็ขึ้นอยู่กับ การฝึกซ้อม ที่ถูกวิธี และมีโปรแกรมการฝึกที่ดี ฉะนั้น ผู้วิจัยจึงเกิดคำถามว่าจะใช้รูปแบบการสอนใดจึงจะส่งเสริมความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตอง จากความสำคัญของกีฬาเปตอง โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จึงได้มีการจัดการเรียนการสอนในวิชาเลือกเพิ่มเติมให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-3 จากการสัมภาษณ์นายอริพงษ์ โตทอง การจัดการเรียนการสอนพบว่า นักเรียนที่เรียนในวิชาเลือกเพิ่มเติมเปตองส่วนมากยังไม่ได้มีทักษะพื้นฐานกีฬาเปตอง จึงมีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาพื้นฐานและให้ผู้เรียนได้มีการฝึกในการโยนลูกเปตองจนเกิดความเคยชิน และกีฬาเปตองมีทักษะที่เป็นทักษะย่อยจำนวนมากรวมไปถึงสมาธิก็เป็นสิ่งสำคัญในการเล่นกีฬาเปตองหากพัฒนาทักษะย่อย ๆ เหล่านี้จะช่วยพัฒนาทักษะพื้นฐานในกีฬาเปตองได้ ตรงกับ การสัมภาษณ์นายสมเกียรติ เทวะเศกสรรค์ ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน พบว่ากีฬาเปตองนั้นเป็นกีฬามีทักษะค่อนข้างเยอะและในแต่ละทักษะมีทักษะย่อย ๆ อยู่จึงที่ต้องใช้สมาธิในการเล่นและในการฝึกซ้อมจะทำให้สามารถพัฒนาทักษะกีฬาเปตองได้ดี

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัติมุ่งหวังให้ผู้เรียนคิดเป็นแก้ปัญหาเป็นและจิตใจที่เต็มแล้ว ทักษะปฏิบัติยังเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวทางกาย ความสามารถในการใช้อวัยวะส่วนต่างๆ หรือความสามารถในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง พฤติกรรมที่แสดงออกให้ปรากฏว่าผู้เรียนเกิดทักษะ ได้แก่ การเขียน การวาดภาพ การรำ การพิมพ์ดีด การร้องเพลง การปั้น การออกกำลังกาย หรือกิจกรรมทางพลศึกษา [3] ซึ่งคำว่าทักษะตรงกับคำว่า “Skill” ในภาษาอังกฤษ พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง ความชำนาญ จากความหมายนั้นทักษะ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกฝนอยู่เป็นประจำ จึงจะเกิดความชำนาญในการเรียน ผู้สอนต้องสอนให้เกิดความชำนาญ นำไปใช้ได้คล่องแคล่วว่องไว ไม่ผิดพลาด ต้องฝึกปฏิบัติบ่อย ๆ และทำมาก ๆ ก็จะเกิดความชำนาญเกิดทักษะขึ้น [4] ทักษะในกีฬาเปตองมีค่อนข้างมากและแต่ละทักษะก็จะมีทักษะย่อยลงไปในแต่ละทักษะนั้น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส ที่ว่าทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อย ๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ เหล่านี้ได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้ดีและเร็วขึ้น รูปแบบการสอนนี้ได้แบ่งชั้นการสอนไว้ทั้งหมด 5 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 ชั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ ชั้นที่ 2 ชั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ชั้นที่ 3 ชั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ชั้นที่ 4 ชั้นให้เทคนิควิธีการ ชั้นที่ 5 ชั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ [5] โดยการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสได้มีผู้วิจัยเคยใช้กับในวิชาพลศึกษาและวิชาอื่น ๆ เช่น การพัฒนาชุดกิจกรรมการฝึกทักษะพื้นฐานกีฬาแฮนด์บอลโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมัธยมท่าแฉลบ จังหวัดจันทบุรี ผลพบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะ

พื้นฐานกีฬาแฮนด์บอลโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน [6]

การเรียนพลศึกษาที่มุ่งเน้นพัฒนาทางด้านร่างกายเป็นสำคัญแต่ในขณะเดียวกันจิตใจย่อมเป็นสิ่งสำคัญที่ถูกละเลย กล่าวได้ว่าสุขภาพมีความเป็นองค์รวมอยู่ในตัวเองเรา ซึ่งในปัจจุบันเทคนิคทางจิตวิทยาทางการกีฬาเข้ามามีบทบาทในการฝึกซ้อมกีฬาและการแข่งขันกีฬา เช่น การฝึกสมาธิ การตั้งเป้าหมาย การผ่อนคลายความเครียดและการจินตภาพ การฝึกเทคนิคทางจิตวิทยาทางการกีฬามีอยู่หลากหลายวิธี ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการจินตภาพ เพราะ การจินตภาพเป็นการสร้างภาพหรืออภิมภาพเพื่อสร้างประสบการณ์ให้เกิดขึ้นในใจ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี มีการพัฒนาความสามารถทางการกีฬาได้ดียิ่งขึ้น ช่วยในการควบคุมอารมณ์ ลดความวิตกกังวล ช่วยในการรวบรวมสมาธิ สร้างความมั่นใจในตัวเอง [7] จากการทบทวนวรรณกรรมมีผู้วิจัยได้เคยใช้วิธีการจินตภาพมาใช้ในการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติทั้งวิชาพลศึกษาและวิชาอื่น ๆ ได้แก่ [8] ผลการฟังดนตรีควบคู่กับจินตภาพที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูโทษบาสเกตบอล ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทางด้านทักษะพิสัยเป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและรวดเร็วขึ้น ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนพลศึกษาเน้นพัฒนาทางด้านทักษะพิสัยแต่จะละเลยทางด้านจิตใจไม่ได้ การพัฒนาทางด้านจิตใจด้วยเทคนิคทางด้านจิตวิทยาทางการกีฬาจึงสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนพลศึกษาในโรงเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถพัฒนาทั้งทางด้านร่างกายและทางด้านจิตใจควบคู่กันสอดคล้องกับงานวิจัย [9] การฝึกจินตภาพควบคู่กับการฝึกทักษะกีฬาเปตองมีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วกว่าการฝึกทักษะกีฬาเปตองเพียงอย่างเดียว

จากข้อดีของรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำมาใช้พัฒนาทางทักษะพิสัยที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จด้านพลศึกษาของในชั้นเรียนและพัฒนาทางด้านจิตใจด้วยการจินตภาพ ควบคู่กันได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส ร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตอง เพื่อที่จะพัฒนาทักษะกีฬาเปตองตามทักษะที่ถูกต้องและเพื่อให้นักเรียนนำทักษะไปใช้ได้อย่างชำนาญ อีกทั้งเป็นประโยชน์กับผู้ฝึกสอนกีฬาสามารถนำไปปรับใช้กับการฝึกซ้อมกีฬาได้ และเพื่อเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมพลศึกษาแก่ครูผู้สอนพลศึกษาในโรงเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส ร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเปตองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส ร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเปตองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวันระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส ร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเปตองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวันระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
4. เพื่อวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส ร่วมกับจินตภาพกับระยะเวลาที่มีผลต่อความสามารถในการโยนลูกเปตองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนวิชาเพิ่มเติมกีฬาเปตอง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 60 คน ปีการศึกษา 2562

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนวิชาเพิ่มเติมเปตอง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 30 คน ปีการศึกษา 2562 ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Select) ใช้วิธีการแบ่งกลุ่มโดยเรียงลำดับจากคะแนนจากคะแนนน้อยไปหามากจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถการโยนลูกในกีฬาเปตอง แล้วแบ่งกลุ่มแบบสลับฟันปลาโดย (Matching Group) การแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน ฝึกด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์ร่วมกับจินตภาพ และกลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน ฝึกด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์ในกีฬาเปตอง โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์ร่วมกับจินตภาพในกีฬาเปตอง โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

3. แบบทดสอบทักษะกีฬาเปตอง [10]

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์ร่วมกับจินตภาพในกีฬาเปตอง โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์ และหลักการ แนวคิด ทฤษฎีการจินตภาพ

1.2 กำหนดกิจกรรมและเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้กีฬาเปตองโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์ใช้เวลาในการสอนทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ในชั่วโมงวิชาเพิ่มเติมกีฬาเปตอง 1 ชั่วโมง 30 นาที ฝึกเพิ่มเติมนัดฝึกเพิ่มเติม 2 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที รวมสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง 30 นาที รวมทั้งหมด 20 ชั่วโมง

ทดสอบทักษะกีฬาเปตองก่อนการฝึก 2 ชั่วโมง

กิจกรรมการโยนลูกเลียดเกาะแก่นและการโยนลูกโด่งเกาะแก่น 20 ชั่วโมง

ทดสอบทักษะกีฬาเปตองหลังการฝึก 2 ชั่วโมง

1.3 การวางแผนการสอน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.3.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.4 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยหาความเที่ยงตรง (Validity) ด้วยการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีขั้นตอนดังนี้

1.4.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้กีฬาเปตองโดยใช้การสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสส์ร่วมกับจินตภาพ สำหรับนักเรียนวิชาเพิ่มเติมเปตอง โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.4.2 ดำเนินการหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) นำแผนการจัดการเรียนรู้กีฬาเปตองโดยใช้การสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ หรือค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยกำหนดคุณสมบัติผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1.4.2.1 เป็นผู้ที่การศึกษาระดับปริญญาโท สาขาพลศึกษา หรือมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ (คศ.3)

1.4.2.2 เป็นผู้มีประสบการณ์ด้านการสอนพลศึกษา จิตวิทยาการกีฬาหรือเกี่ยวข้องกับกีฬาเปตองอย่างน้อย 5 ปี

1.4.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบทดสอบทักษะกีฬาเปตอง มาใช้เป็นเครื่องมือใช้เก็บรวบรวมข้อมูล หากคุณภาพเครื่องมือโดยหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการวัดซ้ำกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองของการวิจัยในครั้งนี้ เป็นวิจัยใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยมีรูปแบบการวิจัย คือ แบบหลายกลุ่มโดยการเก็บข้อมูลตามช่วงเวลา (multiple group time series design) เป็นวิธีการทดลองเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากร แล้วแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพในกีฬาเปตองเป็นกลุ่มทดลอง และการจัดการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสในกีฬาเปตองเป็นกลุ่มควบคุม เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีการทดสอบก่อนฝึก ระหว่างฝึก และหลังการฝึก ด้วยเครื่องมือวัดชุดเดียวกัน คือ แบบวัดทักษะกีฬาเปตอง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนชมรมเปตอง จำนวน 30 คน เกี่ยวกับการเรียนการสอนกีฬาเปตอง โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพ

1.2 ทดสอบทักษะกีฬาเปตองก่อนการเรียนด้วยแบบทดสอบทักษะกีฬาเปตอง

1.3 ดำเนินการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กีฬาเปตองโดยประยุกต์รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ในชั่วโมงวิชาเพิ่มเติมกีฬาเปตอง 1 ชั่วโมง 30 นาที นัดฝึกเพิ่มเติม 2 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที รวมสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง 30 นาที รวมทั้งหมด 20 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง

1.4 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนทำการทดสอบทักษะกีฬาเปตองหลังการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส โดยใช้แบบทดสอบทักษะกีฬาเปตอง

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตอง

2. เปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตอง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8 ดำเนินการโดยใช้สถิติทดสอบสมมติฐานใช้ (one way repeated measures ANOVA) ถ้าพบความแตกต่างทำการทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Bonferroni

3. เปรียบเทียบความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตองระหว่างกลุ่มที่ฝึกด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและกลุ่มที่ฝึกด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสดำเนินการโดยใช้สถิติทดสอบสมมติฐานใช้ (t-test Independent)

4. วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนกับระยะเวลาที่มีผลต่อความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตอง ดำเนินการโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two way repeated measures ANOVA)

ผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตอง ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตอง

รายการ	ผลการทดสอบ							
	ก่อนการฝึก		หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6		หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ทักษะการโยนลูกเลียด								
รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพ	21.44	3.82	23.35	3.37	26.50	2.00	29.94	2.08
รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส	21.38	3.61	22.06	3.08	24.75	2.46	25.63	2.94
ทักษะการโยนลูกโค้ง								
รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพ	19.69	2.91	20.81	2.63	24.00	2.65	26.63	2.75
รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส	19.56	3.05	20.19	2.81	21.50	2.89	22.75	3.25

ที่มา : ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพที่มีผลต่อความสามารถในการโยนลูกเปตองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตอง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8 ดังนี้

2.1 กลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและกลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดของกีฬาเปตอง หลังการฝึกดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอรโรนี่ (Bonferroni) พบว่า กลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8 แตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสก่อนการฝึกแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 กลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและกลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกโค้งของกีฬาเปตอง หลังฝึกดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni) พบว่า กลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8 แตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส ก่อนการฝึกแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตอง ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตอง

รายการ	รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพ		รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส		t	P
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ทักษะการโยนลูกเลียด						
ก่อนการฝึก	21.44	3.82	21.38	3.61	.04	.96
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	23.25	3.37	22.06	3.08	1.03	.30
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6	26.50	2.03	24.75	2.46	2.19*	.03
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8	29.94	2.08	25.63	2.94	4.78*	.00
ทักษะการโยนลูกโค้ง						
ก่อนการฝึก	19.69	2.91	19.56	3.05	.11	.90
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	20.81	2.63	20.19	2.81	.64	.52
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6	24.00	2.65	21.50	2.89	2.54*	.01
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8	26.63	2.75	22.75	3.25	3.63*	.00

ที่มา : ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพที่มีผลต่อความสามารถในการโยนลูกเปตองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

จากตาราง ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดของกีฬาเปตอง พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและรูปแบบการเรียน

การสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกโค้งของกีฬาเปตอง พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกกับช่วงเวลาของการฝึกที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตอง

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกกับช่วงเวลาของการฝึกที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ทักษะการโยนลูกเลียด					
ระหว่างกลุ่ม					
รูปแบบการจัดการเรียนรู้	76001.25	1	76001.25	2696.52*	.00
ความคลาดเคลื่อน	845.54	30	28.18		
ภายในกลุ่ม					
ช่วงเวลาของการฝึก	797.36	3	265.94	103.27*	.00
รูปแบบการจัดการเรียนรู้*ช่วงเวลาของการฝึก	77.64	3	25.88	10.05*	.00
ความคลาดเคลื่อน	231.76	90	2.57		
ทักษะการโยนลูกโค้ง					
ระหว่างกลุ่ม					
รูปแบบการจัดการเรียนรู้	61337.53	1	61337.53	2058.45*	.00
ความคลาดเคลื่อน	893.93	30	29.79		
ภายในกลุ่ม					
ช่วงเวลาของการฝึก	500.09	3	166.69	148.45*	.00
รูปแบบการจัดการเรียนรู้*ช่วงเวลาของการฝึก	71.84	3	23.94	21.32*	.00
ความคลาดเคลื่อน	101.06	90	1.12		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่มา : ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพที่มีผลต่อความสามารถในการโยนลูกเปตองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตองสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. จากเปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตอง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8 เมื่อพบความแตกต่างจึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอรโรนี (Bonferroni) พบว่า กลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตองก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8

แตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโถงของกีฬาเปตองก่อนการฝึกแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาเปตองผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบการเรียนรู้อย่างมีระบบ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ ขั้นที่ 2 ขั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นที่ 3 ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นที่ 4 ขั้นให้เทคนิควิธีการ ขั้นที่ 5 ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ [5] รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะย่อย ๆ จำนวนมากการฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและรวดเร็ว [3] ซึ่งสอดคล้อง [6] การศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการฝึกทักษะพื้นฐานกีฬาแฮนด์บอลโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมัธยมท่าแคลง จังหวัดจันทบุรี ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานกีฬาแฮนด์บอลของนักเรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการฝึกทักษะพื้นฐานกีฬาแฮนด์บอล โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะพื้นฐานกีฬาแฮนด์บอลโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5 ระดับ .01 และสอดคล้องกับ [11] การวิจัย เรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบ และทักษะการเขียนภาพระบายสี โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนภาพระบายสีโปสเตอร์ตามหลักการของเดวิสร่วมกับเทคนิค STAD บนพื้นฐานหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบ และทักษะการเขียนภาพระบายสีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิธีที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนภาพระบายสีโปสเตอร์ ตามหลักการของเดวิสร่วมกับเทคนิค STAD บนพื้นฐานหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และวิธีที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะแบบปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จากการเปรียบเทียบความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตองระหว่างกลุ่มที่ฝึกด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและกลุ่มที่ฝึกด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกของกีฬาเปตอง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8 พบว่า ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโถงของกีฬาเปตอง พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะว่า การฝึกจินตภาพช่วยพัฒนาการเรียนรู้และการฝึกทักษะสามารถใช้จินตภาพเพื่อขัดเกลาทักษะต่าง ๆ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นหรือแก้ไขข้อบกพร่องเฉพาะจุดที่ต้องการให้ปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยการสร้างจินตภาพว่าได้แก้ไขข้อบกพร่องนั้นแล้ว และสามารถสร้างจินตภาพถึงทักษะนั้นๆ ได้อย่างถูกต้อง [12] และคำกล่าว [7] กล่าวว่า จินตภาพเป็นการสร้างภาพหรือย่อภาพเพื่อสร้าง ประสบการณ์ให้เกิดขึ้นในใจ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี มีการพัฒนาความสามารถทางการกีฬาได้ดี ยิ่งขึ้น สามารถสร้างความเข้าใจในเหตุการณ์ต่างๆ ช่วยในการควบคุมอารมณ์ ลดความวิตกกังวล ความโกรธ หรือความเจ็บปวด ช่วยในการรวบรวมสมาธิ สร้างความมั่นใจในตนเอง และช่วยในการ วิเคราะห์ทบทวนทักษะกีฬาต่างๆ สอดคล้อง [9] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการฝึกจินตภาพที่มีต่อความแม่นยำในกีฬาเปตอง ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการฝึกจินตภาพควบคู่กับการฝึกทักษะกีฬาเปตองมีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วกว่าการฝึกทักษะกีฬาเปตองเพียงอย่างเดียว และสอดคล้องกับ [13] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการฝึกจินตภาพที่มีต่อความแม่นยำของนักกีฬายิงธนูจังหวัดลำปาง ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความแม่นยำในการยิงธนูระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลักการ

ฝึกสัปดาห์ที่ 8 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนวัดซ้ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าการฝึกจินตภาพควบคู่ไปกับการฝึกยิงธนูปกติมีผลทำให้นักกีฬามีการพัฒนาทักษะการยิงธนูได้ดีขึ้นกว่าการฝึกยิงธนูทั่วไปเพียงอย่างเดียว

3. การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกกับช่วงเวลาของการฝึกที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตอง พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมการฝึกกับช่วงเวลาของการฝึกที่ส่งผลให้ความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตองแตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะว่า การฝึกจินตภาพช่วยพัฒนาความสามารถทางด้านทักษะได้อย่างรวดเร็ว ดังที่ [14] กล่าวว่า การจินตภาพเป็นกุศโลบายการเรียนรู้ทักษะที่ได้รับ การยอมรับว่าช่วยทำให้การเรียนรู้ทักษะดำเนินไปอย่างรวดเร็ว จดจำทักษะได้นานและสามารถ นำไปใช้ตามสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในอนาคตด้วย กล่าวโดยทั่วไป การจินตภาพหมายถึง ความสามารถในการสร้างภาพการเคลื่อนไหวในใจก่อนการแสดงทักษะจริง ถ้าภาพในใจที่สร้างขึ้น มีความแจ่มแจ้งชัดเจนและมีชีวิตชีวาจะทำให้ความสามารถในการแสดงทักษะจริงสูงขึ้น สอดคล้องกับ [15] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกจินตภาพที่มีต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดเตะโทษของนักกีฬาฟุตบอลรุ่นอายุ 14-16 ปี ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกจินตภาพควบคู่กับการฝึกทักษะการยิงประตูฟุตบอล ณ จุดเตะโทษรุ่นอายุ 14-16 ปี ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ [9] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการฝึกจินตภาพที่มีต่อความแม่นยำในกีฬาเปตอง ผลการศึกษารายงานว่า ความสามารถในการโยนลูกเลียดของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม หลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ สรุปผลการวิจัย ผลการฝึกจินตภาพควบคู่กับการฝึกทักษะในกลุ่มทดลองมีผลต่อพัฒนาการในการโยนลูกเลียดหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 แสดงให้เห็นว่าการฝึกจินตภาพควบคู่กับการฝึกทักษะกีฬาเปตองมีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วกว่าการฝึกทักษะกีฬาเปตองเพียงอย่างเดียว

สรุปผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบความสามารถจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสในการโยนลูกเลียดและการโยนลูกโค้ง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8 พบว่าแตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสก่อนการฝึกแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 1

2. การเปรียบเทียบความสามารถจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสร่วมกับจินตภาพและการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งก่อนการฝึกและหลังการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อ 2

3. ปฏิสัมพันธ์ของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกกับช่วงเวลาของการฝึกที่มีต่อความสามารถในการโยนลูกเลียดและลูกโค้งของกีฬาเปตองแตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อ 3

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานปลัดกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2560). *แผนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติ ฉบับที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๖๔)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- [2] นิพนธ์ นครภักดิ์, & เอนก ภูิกัก. (2535). *วิธีฝึกเบตองขั้นพื้นฐาน*: กรุงเทพฯ : รัตนชัย อินเตอร์ คอมเมอร์เชียล.
- [3] ทิศนา แชมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] จรัสแสง เทพวิริยพงศ์. (2555). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส สาระทัศนศิลป์ เรื่องการทำผ้าบาติก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [5] Davies I.K. (1971). *The Management of Learning*. London: McGraw – Hill.
- [6] สมปรารถนา ทองนาค. (2558). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการฝึกทักษะพื้นฐานกีฬาแฮนด์บอลโดยใช้รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมัธยมท่าแฉ้ง จังหวัดจันทบุรี*. (วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน)), บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
- [7] ชูศักดิ์ พัฒนมนตรี. (2546). *จิตวิทยาการกีฬาและการนำไปใช้*. สารวิทยาศาสตร์การกีฬา, 4(43), 14-15.
- [8] รัชเดช เครือทิวา. (2553). *ผลการฟังดนตรีควบคู่กับการฝึกจินตภาพที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูโทษบาสเกตบอล*. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- [9] เฉชะ พุฆานนท์. (2556). *ผลของการฝึกจินตภาพที่มีผลต่อความแม่นยำในกีฬาเบตอง*. (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] บำรุง รอดกร. (2542). *ระดับทักษะของนักกีฬาเบตอง สังกัดชมรมกีฬาเบตองในกรุงเทพมหานคร*. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- [11] ชารัญญา ผลจันทร์. (2558, ตุลาคม-ธันวาคม). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบและทักษะการเขียนภาพระบายสี โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนภาพระบายสีโปสเตอร์ตามหลักการของเดวิสร่วมกับเทคนิค STAD บนพื้นฐานหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วารสารบัณฑิตศึกษา, 12(59), 51-62.
- [12] จรัสพงษ์ สาหรัยทอง. (2551). *ผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกจินตภาพและการควบคุมการหายใจที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล 3 คะแนน*. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- [13] นฤมล จันทร์สุข, & พีระพงศ์ บุญศิริ. (2561, มกราคม – เมษายน). *ผลการฝึกจินตภาพที่มีผลต่อความแม่นยำของนักกีฬายิงธนู จังหวัดลำปาง*. วารสารวิชาการ สถาบันการพลศึกษา, 10(1), 103-116.
- [14] ศิลปะชัย สุวรรณธาดา. (2532). *การเรียนรู้การเคลื่อนไหว ภาคปฏิบัติการ*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [15] สันติราษฎร์ เรียงนาม. (2553). *ผลของการฝึกจินตภาพที่มีผลต่อความสามารถในการยิงประตูฟุตซอล ณ จุดเตะโทษ ของนักกีฬาฟุตซอลรุ่นอายุ 14-16*. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. สาขาพลศึกษา), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

SWURES13-043 คุณสมบัติของมอร์ตาร์ซ่อมแซมและความเข้ากันได้ของการซ่อมแซม พื้นผิวคอนกรีต

PROPERTIES OF REPAIR MORTAR AND COMPATIBILITY OF CONCRETE SURFACE REPAIR

ภัทรพล ไพจิตรวิจารณ์^{1*}, ศุภชัย สินถาวร^{1,2}

Pattarapon Pajitvijarn^{1*}, Suppachai Sinthaworn^{1,2}

¹ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .

¹Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Srinakharinwirot University.

²หน่วยวิจัยด้านนวัตกรรมที่ยั่งยืนในกรอบวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .

²RU in Sustainable Innovation in Civil and Environmental Engineering, Srinakharinwirot University.

*Corresponding author, E-mail: chawadol.swu@gmail.com

บทคัดย่อ

การซ่อมแซมโครงสร้างหรือองค์อาคารที่ใช้วัสดุคอนกรีตเป็นส่วนประกอบมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการใช้งานในระยะยาว ความเข้ากันได้ของวัสดุซ่อมแซมกับวัสดุพื้นผิวคือหัวใจสำคัญที่จะทำให้งานซ่อมแซมเป็นไปตามที่คาดหวังไว้ งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาคุณสมบัติการรับกำลังของมอร์ตาร์ปูนพื้นสำเร็จรูป และนำเสนอวิธีการประเมินความเข้ากันได้จากการเปรียบเทียบค่าโมดูลัสยืดหยุ่นระหว่างวัสดุซ่อมแซม และวัสดุพื้นผิวคอนกรีตที่เสียหาย จากผลวิจัยพบว่าความขึ้นสัมพัทธ์แปรผันต่อค่าร้อยละการไหลแผ่ของมอร์ตาร์ปูนพื้นซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ $Flow = 1.5007 RH - 13.825$ สำหรับการรับกำลังของมอร์ตาร์ปูนพื้นมีอัตราการพัฒนากำลังรับแรงสูงในช่วงอายุต้น และเริ่มลดลงจนคงที่ตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น เพียงอายุ 1 วัน สามารถให้กำลังอัดได้ถึง 360 กก./ตร.ซม. และให้กำลังอัดสูงถึง 711 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 56 วัน โดยกำลังตัดและกำลังดึงโดยประมาณของมอร์ตาร์ปูนพื้นมีค่ากำลังเป็นร้อยละ 20 และร้อยละ 7 ของกำลังอัดของมอร์ตาร์ปูนพื้นตามลำดับ และจากการประยุกต์ใช้สมการ $E_{old} = 2.1 \times 10^5 (\gamma / 2.3)^{1.5} (f_c / 200)^{1/2}$ กับผลทดสอบกำลังอัด ทำให้สามารถเขียนสมการ $E_{new} = 321.41 f_c + 167700$ ซึ่งสามารถหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของมอร์ตาร์ปูนพื้นจากค่ากำลังอัดได้โดยตรง และสามารถประเมินความเข้ากันได้จากอัตราส่วนของโมดูลัสยืดหยุ่นระหว่างวัสดุพื้นผิวต่อวัสดุซ่อมแซม (E_{OLD} / E_{NEW}) เมื่อค่าอัตราส่วน $E_{OLD} / E_{NEW} \leq 1.0$ คือมีแนวโน้มที่งานซ่อมแซมจะมีประสิทธิภาพสูง และเมื่อค่าอัตราส่วน $E_{OLD} / E_{NEW} > 1.0$ คือมีแนวโน้มที่งานซ่อมแซมจะเกิดความล้มเหลว

คำสำคัญ: การซ่อมแซมคอนกรีต โมดูลัสยืดหยุ่นของมอร์ตาร์ มอร์ตาร์ซ่อมแซม มอร์ตาร์ปูนพื้น

Abstract

Repairing structures or buildings using concrete materials is especially important for long-term use. The compatibility of the repair material and the surface material is an important factor in making the repair work as expected. This research aims to study the strength properties of mortar and propose a method for evaluating compatibility by comparing the elastic modulus between repair materials and damaged concrete substrates by using the strength test of the mortar. The result shows that the relative humidity directly affect flow rate of mortar which can be describe by equation $\text{Flow} = 1.5007 \text{ RH} - 13.825$. For the strength of mortar, there is a high rate of strength development in early age then begins to decrease until stable at the age increases. The compressive strength of mortar increase form 3 6 0 kg./sq.cm. at 24 hours to 7 1 1 kg./sq.cm. at 56 days. The estimated bending and tensile strength of mortar are 20% and 7% of the compressive strength of mortars, respectively. From the elastic modulus equation, $E_{\text{old}} = 2.1 \times 10^5 (\gamma / 2.3)^{1.5} (f_c / 200)^{1/2}$ and compressive strength test results can formulate equation, $E_{\text{new}} = 32.141 f_c + 167700$ which can calculate elastic modulus of mortar directly from compressive strength. The compatibility can be evaluate by the ratio of elastic modulus between surface material to repair material ($E_{\text{OLD}} / E_{\text{NEW}}$). When the ratio of $E_{\text{OLD}} / E_{\text{NEW}} \leq 1.0$ means that the repairing has high quality and when the ratio of $E_{\text{OLD}} / E_{\text{NEW}} > 1.0$ means that the repairing has tend to fail.

Keywords: Concrete Repair, Elasticity Modulus of Mortar, Mortar for Repairing, Shotcrete

บทนำ

จากการสำรวจความเสียหายโครงสร้างสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กจำนวน 150 สะพานทั่วประเทศไทย ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงชนบท เป็นโครงการจัดทำฐานข้อมูลและแผนที่โครงข่ายทางหลวงในพื้นที่ จังหวัดน่าน พบสะพานมีลักษณะความเสียหายที่เกิดจากการเป็นสนิมของเหล็กเสริมในคอนกรีตที่ขยายตัวออก และดันให้คอนกรีตแตกออก ทำให้ความสามารถในด้านการรับกำลังของสะพานลดน้อยลงจากการสูญเสียพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมและคอนกรีตซึ่งไม่ปลอดภัยต่อผู้สัญจร โดยหลักสำคัญในการเกิดสนิมในคอนกรีต คือ ความชื้น และออกซิเจน ที่ซึมผ่านคอนกรีตเข้าไปจนสามารถทำปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้ากับเหล็กเสริมเป็นผลให้เกิด การขยายตัวของเหล็กเสริม [1] รวมถึงการเสื่อมสภาพของคอนกรีตที่เกิดจากการทำงาน การใช้งาน สภาพแวดล้อม ที่รุนแรงจนคอนกรีตสูญเสียการป้องกันเหล็กเสริมได้ [2] ชิ้นส่วนโครงสร้างหลักของสะพานที่ตรวจพบความเสียหาย อยู่ในระดับรุนแรง คือ ตอม่อ คานรัดหัวตอม่อ กำแพงกันดิน และพื้นสะพานด้านล่าง ซึ่งจะเห็นว่าชิ้นส่วนดังกล่าว เป็นส่วนที่สามารถเข้าถึงเพื่อดำเนินซ่อมแซมได้โดยวิธีเทหล่อแบบปกติ เว้นแต่พื้นสะพานด้านล่างที่ไม่สามารถ ใช้วิธีการแบบปกติหรือการตั้งนั่งร้านหล่อคอนกรีตได้ เนื่องจากระดับน้ำในลำคลองมีอยู่ตลอดทำให้การทำงาน ยากลำบากมากขึ้น จะต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงในการป้องกันน้ำ ติดตั้งนั่งร้าน และค้ำยันลงในลำคลอง จากปัญหาดังกล่าวทำให้ต้องเลือกใช้วิธีการพ่น (Shotcrete) ในงานซ่อมแซม เนื่องจากวิธีนี้ไม่ต้องใช้แบบหล่อ ไม่ต้องการ ตั้งนั่งร้าน หรือค้ำยันที่รับน้ำหนักได้สูง สามารถพ่นในแนวเหนือหัวได้ [3] อีกทั้งไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องพ่นขนาดใหญ่ ที่สำคัญประหยัดค่าใช้จ่ายโดยรวมของโครงการได้ และจากข้อจำกัดดังกล่าววัสดุพ่นที่เหมาะสมคือวัสดุผสมอร์ตาร์ ซึ่งมีขนาดมวลรวมที่สามารถผ่านหัวพ่นขนาดเล็กได้

ด้วยสภาพปัจจุบันมีความหลากหลายของวัสดุซ่อมแซมสำเร็จรูปสำหรับงานซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีต โครงสร้างสะพาน หรือองค์อาคารที่ใช้วัสดุคอนกรีตเป็นส่วนประกอบ ซึ่งมีความต้องการให้โครงสร้างที่ถูกซ่อมแซม กลับมามีสภาพปกติ มีกำลังรับน้ำหนักหรือหน่วยแรงภายในได้อย่างเดิมหรือมากกว่าเดิม และมีอายุการใช้งาน ที่คงทนยาวนานมากขึ้น แต่ปัญหาที่สำคัญของการซ่อมแซมคือ ปัญหาด้านความเข้ากันได้ระหว่างวัสดุซ่อมแซม และวัสดุพื้นผิวเดิม เช่น ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น ค่ากำลังรับแรงต่างๆ เป็นต้น ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการคัดเลือกวัสดุ ในการซ่อมแซม [2] ด้วยข้อมูลคุณสมบัติของวัสดุที่มีผลต่อ ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น และค่ากำลังรับแรง ระหว่างวัสดุซ่อม และวัสดุพื้นผิวที่มีจำกัด บ่อยครั้งที่มีการศึกษาเฉพาะข้อมูลด้านคุณสมบัติของวัสดุซ่อมเพียงอย่างเดียวมากกว่า การประเมินความเข้ากันได้ระหว่างวัสดุซ่อมและวัสดุพื้นผิว ซึ่งอาจนำไปสู่ความแตกต่างของคุณสมบัติและความล้มเหลว ของงานซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีต [4]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาคุณสมบัติการรับกำลังของมอร์ตาร์ปูนพื้นสำเร็จรูป และนำเสนอวิธีการประเมินความเข้ากันได้ ระหว่างวัสดุซ่อมแซมและวัสดุพื้นผิวคอนกรีตที่เสียหาย เพื่อเป็นประโยชน์ในการเลือกวัสดุซ่อม และการใช้งาน ซ่อมแซมพื้นผิวโครงสร้างคอนกรีต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

วัสดุ มอร์ตาร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นมอร์ตาร์ปูนพื้นสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด ซึ่งมี องค์ประกอบ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดองค์ประกอบของมอร์ตาร์ปูนพื้นสำเร็จรูปที่ใช้ในงานวิจัย

วัสดุ	ชนิด	อัตราส่วน	
ปูนซีเมนต์	ปูนปอร์ตแลนด์ประเภทที่หนึ่ง	1.00	
	ตามมาตรฐาน ASTM C 150		
ทราย	No.4	100	
	No.8	65 – 95	
	No.16	35 – 85	
	No.30	10 – 65	2.00
	No.50	5 – 30	
	No.100	2 – 10	
	No.200	0 – 2	
สารผสมเพิ่ม	ชนิดเสริมการยึดเกาะ เพิ่มความแข็งแรง และลดรอยร้าว	0.24	
น้ำ	น้ำประปาความสะอาดทั่วไป	0.49	

*อัตราส่วนผสมทั้งหมดได้จากบริษัทผู้ผลิต

2. การเตรียมตัวอย่างมอร์ตาร์

เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผสมให้อยู่ในสภาพพร้อมตัวผิวแห้ง เตรียมน้ำประปาที่ใช้ในการผสม โดยใช้ปริมาณน้ำร้อยละ 15 ของน้ำหนักทั้งหมด จากนั้นนำน้ำประปาที่ได้จัดเตรียมไว้ใส่ลงไปในเครื่องผสมมอร์ตาร์ แล้วเปิดเครื่องโดยให้มีรอบการปั่นช้า จากนั้นจึงค่อย ๆ เติมนูนุ่นสำเร็จรูปลงไป ใช้เวลาปั่นช้าประมาณ 3 นาที เมื่อครบกำหนดเวลาแล้ว ให้เพิ่มความเร็วยังรอบในการปั่นให้เร็วขึ้น ใช้เวลาปั่นเร็วประมาณ 3 - 5 นาที หรือจนกว่าส่วนผสมจะเข้ากันดีแล้ว หลังจากนั้นนำตัวอย่างมอร์ตาร์ออกจากเครื่องผสมแล้วดำเนินการวัดค่าการไหลแผ่ของมอร์ตาร์ตามมาตรฐาน ASTM C1437 ดังแสดงในภาพที่ 1 แล้วจึงใส่มอร์ตาร์ลงในแบบที่ได้จัดเตรียมไว้



ภาพที่ 1 การวัดค่าการไหลแผ่ของมอร์ตาร์

3. การทดสอบการรับกำลังของมอร์ตาร์

การวิจัยนี้จะพิจารณาการทดสอบการรับกำลังของมอร์ตาร์ปูนพูนที่อายุ 1, 3, 7, 14, 28 และ 56 วัน โดยหลังจากผสมมอร์ตาร์เสร็จเรียบร้อยแล้วนำส่วนผสมที่ได้มาเทลงแบบหล่อที่ได้จัดเตรียมไว้ เมื่อตัวอย่างมอร์ตาร์มีอายุครบ 24 ชม. ถอดแบบหล่อจากนั้นดำเนินการบ่มในห้องบ่มเปียก และเมื่อครบกำหนดทดสอบให้นำออกจากห้องบ่มเปียก เซ็ดตัวอย่างให้ผิวแห้ง ชั่งน้ำหนัก วัดขนาด และทดสอบการรับกำลังตามที่ได้กำหนดไว้ ดังภาพที่ 2 ซึ่งประกอบไปด้วย

- การทดสอบกำลังรับแรงอัด ด้วยขนาดตัวอย่าง 50 x 50 x 50 มม. ตามมาตรฐาน ASTM C109
- การทดสอบกำลังรับแรงดึง ด้วยตัวอย่างแท่งปริมาตรขนาด 45 x 75 x 25 มม. ซึ่งมีคอคอดกว้าง 25 มม. ตามมาตรฐาน ASTM C307
- การทดสอบกำลังรับแรงดัด ด้วยขนาดตัวอย่าง 40 x 40 x 160 มม. ตามมาตรฐาน ASTM C348



ภาพที่ 2 ชุดอุปกรณ์ทดสอบการรับกำลังของตัวอย่างมอร์ตาร์

4. การทดสอบการซึมผ่านน้ำในตัวอย่างมอร์ตาร์

การทดสอบนี้เป็นการประยุกต์ใช้การทดสอบการซึมผ่านน้ำในตัวอย่างคอนกรีต โดยแทนที่วัสดุคอนกรีตด้วยวัสดุมอร์ตาร์ปูนพ่น ทดสอบที่อายุ 28 และ 56 วัน ด้วยขนาดตัวอย่าง 150 x 150 x 150 มม. ตามมาตรฐาน DIN 1048 part 5 โดยหลังจากอายุครบ 24 ชม. ถอดแบบหล่อนั้นดำเนินการบ่มในห้องบ่มเปียก และเมื่อครบอายุของการบ่มแล้วนำตัวอย่างออกจากห้องบ่มเปียก เช็ดตัวอย่างให้ผิวแห้งจากนั้นชั่งน้ำหนักก่อนทดสอบ แล้วดำเนินการห่อหุ้มด้านข้างของตัวอย่างยกเว้นด้านที่ทดสอบอัดน้ำด้วยแผ่นพลาสติกใสเพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้น จากนั้นติดตั้งตัวอย่างเข้าเครื่องทดสอบดำเนินการทดสอบอัดน้ำด้วยแรงดันน้ำ 5 บาร์ ทั้งตัวอย่างทดสอบไว้เป็นเวลา 72 ชม. เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนดแล้วปิดเครื่องแรงดันน้ำจากนั้นนำตัวอย่างออกมาจากเครื่องทดสอบ ถอดพลาสติกที่ห่อไว้เช็ดตัวอย่างให้ผิวแห้งแล้วชั่งน้ำหนักอีกครั้งหลังทดสอบอัดน้ำ จากนั้นนำตัวอย่างไปทำการผ่าครึ่งเพื่อวัดระยะการซึมของน้ำที่ผ่านเข้าไปในตัวอย่างมอร์ตาร์ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ชุดอุปกรณ์ทดสอบการซึมผ่านน้ำในตัวอย่างมอร์ตาร์

5. การประเมินความเข้ากันได้ด้วยค่าโมดูลัสยืดหยุ่น

เป็นประยุกต์ใช้ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นระหว่างวัสดุพื้นผิวและวัสดุซ่อมแซมด้วยสมการ $E = 2.1 \times 10^5 (\gamma / 2.3)^{1.5} (f_c / 200)^{1/2}$ เมื่อ E คือค่าโมดูลัสยืดหยุ่น มีหน่วยเป็น กก./ตร.ซม. γ คือหน่วยน้ำหนักของวัสดุ มีหน่วยเป็นตัน และ f_c คือกำลังอัดของคอนกรีต หน่วยเป็น กก./ตร.ซม. [5] จากสมการสามารถหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตพื้นผิว (E_{OLD}) และค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของมอร์ตาร์ซ่อมแซม (E_{NEW}) ได้ และเมื่อนำค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของทั้งสองวัสดุมาใช้เป็นอัตราส่วนต่อกัน (E_{OLD} / E_{NEW}) จะสามารถประเมินผลของงานซ่อมแซมได้

ผลการวิจัย

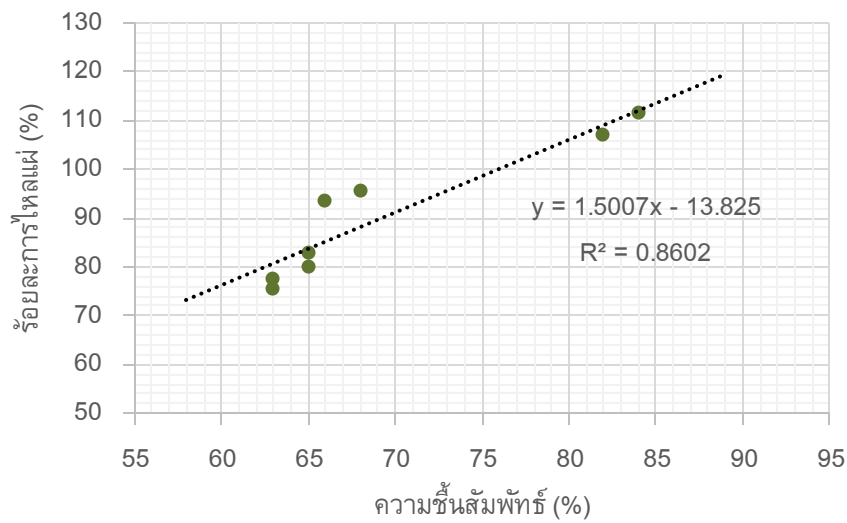
1. การไหลแผ่ของมอร์ตาร์

จากการทดสอบวัดค่าร้อยละการไหลแผ่ของมอร์ตาร์ปูนพื้นได้ผลทดสอบดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 90.5 ± 12.9 โดยค่าร้อยละการไหลแผ่ของมอร์ตาร์แปรผันตรงกับค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ เมื่อในอากาศมีค่าความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มมากขึ้นค่าร้อยละการไหลแผ่จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

ตารางที่ 2 ค่าร้อยละการไหลแผ่ของมอร์ตาร์ปูนพื้น

ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ค่าร้อยละการไหลแผ่ (%)	ค่าเฉลี่ยร้อยละการไหลแผ่ (%)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
63	75.33		
65	80.00		
65	82.97		
63	77.50	90.5	12.9
66	93.57		
68	95.73		
82	106.97		
84	111.73		

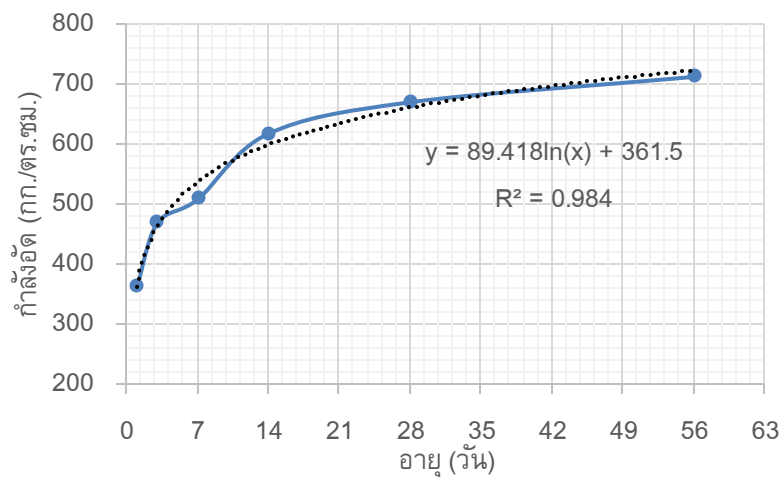
จากตารางที่ 2 เป็นชุดข้อมูลของมอร์ตาร์ปูนพื้นที่มีอัตราส่วนน้ำต่อปูนเท่ากับ 0.49 ด้วยความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศและร้อยละการไหลแผ่ ทำให้สามารถหาสมการสำหรับคาดการณ์ค่าร้อยละการไหลแผ่จากความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศได้คือ $y = 1.5007x - 13.825$ เพื่อพิจารณาการใช้ปริมาณน้ำ และการควบคุมอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์และค่าร้อยละการไหลผ่านของมอร์ตาร์

2. กำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์

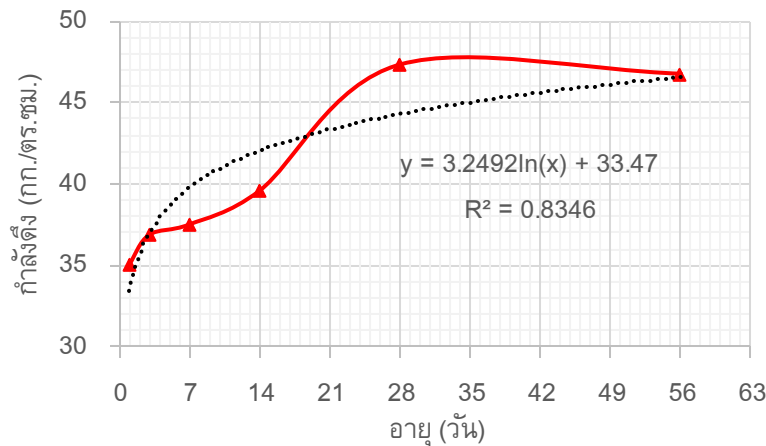
จากการทดสอบพบว่าค่ากำลังอัดของมอร์ตาร์ปูนพ่นที่อายุ 1, 3, 7, 14, 28 และ 56 วัน มีค่าเท่ากับ 361, 467, 507, 616, 669 และ 771 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ โดยมอร์ตาร์ปูนพ่นมีอัตราการพัฒนากำลังอัดสูงในช่วงอายุต้นเพียง 24 ชั่วโมงแรก สามารถให้กำลังอัดได้ถึง 361 กก./ตร.ซม. และให้กำลังอัดสูงสุดถึง 771 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 56 วัน ซึ่งเห็นว่าอัตราการพัฒนากำลังจะลดน้อยลงเมื่ออายุมอร์ตาร์เพิ่มมากขึ้น [6-7] ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอายุและกำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์

3. กำลังรับแรงดึงของมอร์ตาร์ท

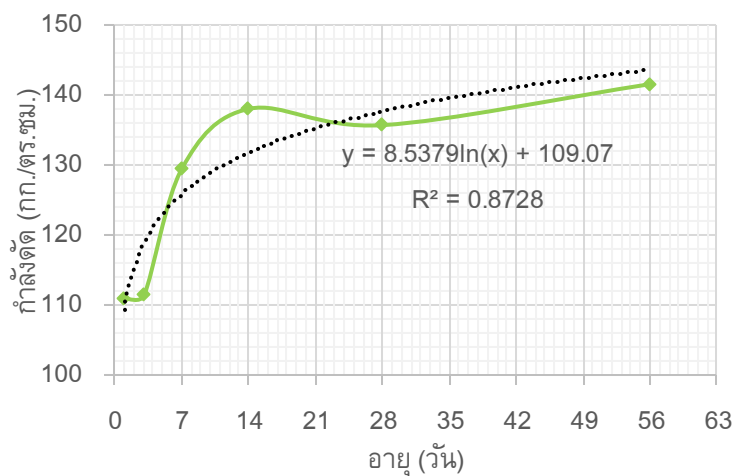
จากการทดลองพบว่าค่ากำลังดึงของมอร์ตาร์ทปูนพ่นที่อายุ 1, 3, 7, 14, 28 และ 56 วัน มีค่าเท่ากับ 35, 36, 37, 39, 46 และ 47 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ โดยมอร์ตาร์ทปูนพ่นมีอัตราการพัฒนากำลังดึงสูงในระยะเวลา 1 วัน หลังจากนั้นจะเห็นว่าอัตราการพัฒนากำลังดึงลดน้อยลงอย่างชัดเจนเมื่ออายุมอร์ตาร์ทเพิ่มมากขึ้น [6-7] ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอายุและกำลังรับแรงดึงของมอร์ตาร์ท

4. กำลังรับแรงดัดของมอร์ตาร์ท

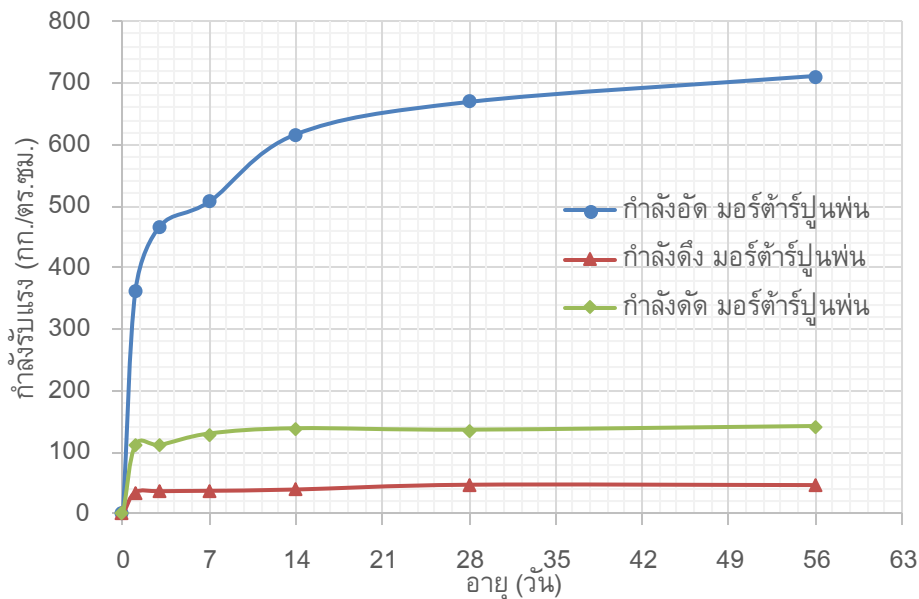
จากการทดลองพบว่าค่ากำลังดัดของมอร์ตาร์ทปูนพ่นที่อายุ 1, 3, 7, 14, 28 และ 56 วัน มีค่าเท่ากับ 110, 111, 129, 137, 135 และ 141 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ โดยมอร์ตาร์ทปูนพ่นมีอัตราการพัฒนากำลังดัดสูงในระยะเวลา 1 วัน หลังจากนั้นจะเห็นว่าอัตราการพัฒนากำลังดัดจะลดน้อยลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น ซึ่งผลข้อมูลกำลังดัดที่อายุ 14 วัน และ 28 วัน เกิดคลาดเคลื่อนจากที่คาดการณ์ไว้เล็กน้อย โดยปกติกำลังดัดควรจะมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น [6-7] ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอายุและกำลังรับแรงดัดของมอร์ตาร์ท

5. กำลังรับแรงอัด กำลังรับแรงดึง และกำลังรับแรงดัด ของมอร์ตาร์

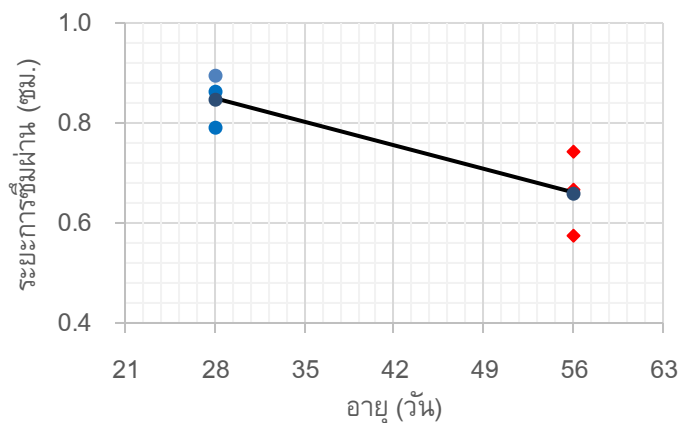
เมื่อนำผลข้อมูลการทดสอบคุณสมบัติทางกลด้านกำลังอัด กำลังดึง และกำลังดัด ของมอร์ตาร์ปูนพ่นทั้งหมดมารวมกันพบว่าข้อมูลด้านอัตราการพัฒนากำลังมีแนวโน้มในทิศทางเดียวกันคือ เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นอัตราการพัฒนากำลังอัดจะลดน้อยลง โดยอัตราการพัฒนากำลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงอายุต้น [6-7] และเริ่มช้าลงเมื่ออายุได้ 14 วัน กำลังดัดและกำลังดึงโดยประมาณของมอร์ตาร์ปูนพ่นมีค่ากำลังเป็นร้อยละ 20 และร้อยละ 7 ของกำลังอัดของมอร์ตาร์ปูนพ่น ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอายุและกำลังรับแรงของมอร์ตาร์

6. การทดสอบการซึมผ่านน้ำในตัวอย่างมอร์ตาร์

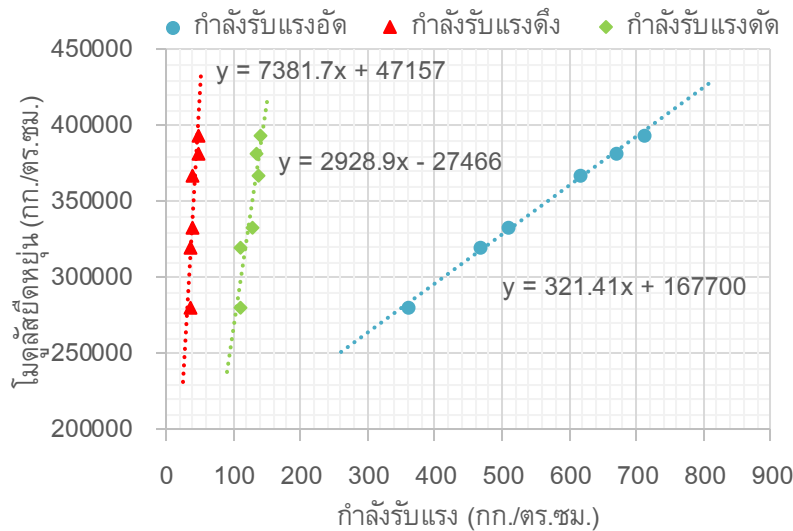
จากการทดลองพบว่ระยะเวลาการซึมผ่านของน้ำในตัวอย่างมอร์ตาร์ที่อายุ 28 และ 56 วันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.85 และ 0.66 ซม. ตามลำดับ โดยระยะเวลาการซึมผ่านของน้ำจะมีค่าลดลงเมื่อคอนกรีตมีอายุเพิ่มมากขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอายุและระยะเวลาการซึมผ่านของน้ำในตัวอย่างมอร์ตาร์

7. การประเมินความเข้ากันได้ของการซ่อมแซมจากค่าโมดูลัสยืดหยุ่น

เมื่อนำค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของมอร์ตาร์ที่ได้จากสมการ $E = 2.1 \times 10^5 (\gamma / 2.3)^{1.5} (f_c / 200)^{1/2}$ [5] มาแสดงความสัมพันธ์คู่กับผลกำลังรับแรงของมอร์ตาร์ปูนพ่นที่ได้จากการทดสอบ ทำให้สามารถหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังรับแรง และค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของมอร์ตาร์ปูนพ่นได้ ด้วยสมการในภาพที่ 10 ทำให้สามารถหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของมอร์ตาร์ปูนพ่นจากค่ากำลังอัด ค่ากำลังดึง หรือกำลังดัดได้โดยตรง



ภาพที่ 10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงและค่าโมดูลัสยืดหยุ่นมอร์ตาร์

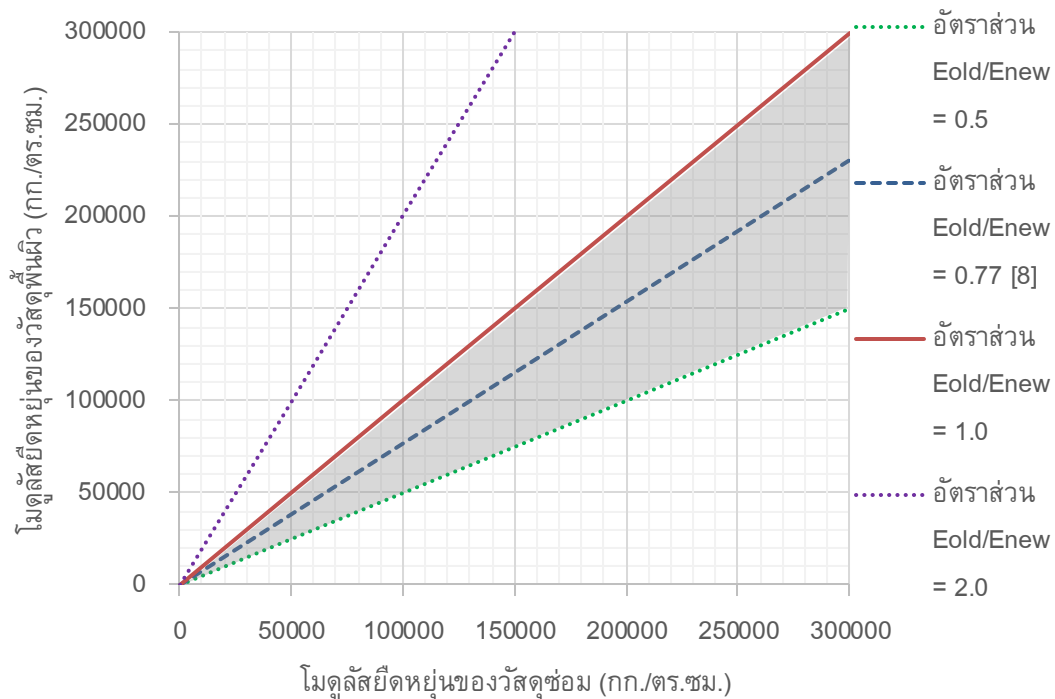
อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบการจذبน้ำที่ข้อมูลสภาพอากาศและการวัดค่าการไหลผ่านของมอร์ตาร์ ทำให้สามารถเขียนสมการความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับค่าร้อยละการไหลผ่านของมอร์ตาร์ปูนพ่นที่มีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานเท่ากับ 0.49 ได้ เนื่องด้วยความชื้นสัมพัทธ์นั้นจะส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการไหลผ่านของมอร์ตาร์ หากมีความชื้นในอากาศสูงจะส่งผลให้อัตราการระเหยหรือสูญเสียน้ำในส่วนผสมลดน้อยลง และทำให้ค่าการไหลผ่านมีค่าเพิ่มขึ้น [7] โดยมีสมการดังนี้ $Flow = 1.5007 RH - 13.825$ จากสมการนี้ทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่าวัสดุมอร์ตาร์ปูนพ่นที่กำลังใช้จะมียุทธศาสตร์การไหลผ่านประมาณเท่าใด

จากการทดสอบคุณสมบัติทางกลของมอร์ตาร์ปูนพ่นด้านกำลังรับแรงอัด กำลังรับแรงดัด และกำลังรับแรงดึง ทำให้ทราบค่าผลกำลังรับแรงที่อายุ 56 วัน มีค่าเท่ากับ 711, 140 และ 47 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ โดยกำลังดัดและกำลังดึงโดยประมาณของมอร์ตาร์ปูนพ่นมีค่ากำลังเป็นร้อยละ 20 และร้อยละ 7 ของกำลังอัดของมอร์ตาร์ปูนพ่นตามลำดับ ซึ่งมอร์ตาร์ปูนพ่นนี้มีอัตราการพัฒนากำลังรับแรงสูงในช่วงอายุต้น และเริ่มลดลงจนคงที่ตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น [6-7] ถือได้ว่าเป็นมอร์ตาร์ที่มีกำลังสูงและสามารถป้องกันการซึมผ่านของน้ำได้ดี

จากการเปรียบเทียบค่ากำลังอัด และค่าสมการโมดูลัสยืดหยุ่น สามารถหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังอัดและค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของมอร์ตาร์ปูนพ่นได้ โดยสมการที่ได้คือ $E = 321.41 f_c + 167700$ ด้วยสมการนี้ทำให้สามารถหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของมอร์ตาร์ปูนพ่นจากค่ากำลังอัดได้โดยตรง และยังสามารถประเมินความเข้ากันได้จากอัตราส่วนของโมดูลัสยืดหยุ่นระหว่างวัสดุพื้นผิวต่อวัสดุซ่อมแซม (E_{OLD} / E_{NEW}) ตามขอบเขตที่กำหนดขึ้นโดยค่าโมดูลัสของวัสดุซ่อมแซมและวัสดุพื้นผิวจะต้องมีค่าเท่ากันหรือค่าอัตราส่วน $E_{OLD} / E_{NEW} \leq 1.0$ หากค่าอัตราส่วน $E_{OLD} / E_{NEW} > 1.0$ อาจทำให้เกิดความล้มเหลวของงานซ่อมแซมได้ ค่าอัตราส่วนที่เหมาะสม

สำหรับงานซ่อมแซมที่มีประสิทธิภาพต่อความทนทานต่อหน่วยแรงภายนอกในระยะยาวควรมีค่า $E_{NEW} > 1.3 E_{OLD}$ [8] หรือมีอัตราส่วน $E_{OLD} / E_{NEW} < 0.77$ อย่างไรก็ตามสำหรับงานซ่อมแซมพื้นผิวโครงสร้างหลักควรมีอัตราส่วน $E_{OLD} / E_{NEW} < 1.0$ ดังแสดงในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 กราฟอัตราส่วนของค่าโมดูลัสยืดหยุ่นระหว่างวัสดุพื้นผิวต่อวัสดุซ่อมแซม

สรุปผลการวิจัย

ความชื้นสัมพัทธ์มีผลโดยตรงต่อความสามารถในการไหลแผ่ของมอร์ตาร์ เมื่อความชื้นในอากาศสูงจะส่งผลให้อัตราการระเหย หรือสูญเสียน้ำในส่วนผสมลดน้อยลง และทำให้ค่าการไหลแผ่มีค่าเพิ่มขึ้น [7] สำหรับมอร์ตาร์ปูนพ่นที่มีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานเท่ากับ 0.49 สามารถคำนวณได้จาก $Flow = 1.5007 RH - 13.825$ เพื่อพิจารณาการใช้ปริมาณน้ำและควบคุมอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานได้อย่างเหมาะสม

การรับกำลังของมอร์ตาร์ปูนพ่นมีอัตราการพัฒนากำลังรับแรงสูงในช่วงอายุต้น และเริ่มลดลงจนคงที่ตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น [6-7] เพียงอายุ 1 วัน ให้กำลังอัดได้ถึง 360 กก./ตร.ซม. และให้กำลังอัดสูงถึง 771 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 56 วัน โดยกำลังตัดและกำลังดึงโดยประมาณของมอร์ตาร์ปูนพ่นมีค่ากำลังเป็นร้อยละ 20 และร้อยละ 7 ของกำลังอัดของมอร์ตาร์ปูนพ่นตามลำดับ เป็นมอร์ตาร์ที่มีกำลังและความทึบแน่นสูง เหมาะสำหรับงานซ่อมแซมที่ต้องการกำลังอัดสูงในเวลาอัดสั้น

จากการประยุกต์ใช้สมการ $E_{old} = 2.1 \times 10^5 (\gamma / 2.3)^{1.5} (f_c / 200)^{1/2}$ [5] กับผลทดสอบกำลังอัด ทำให้สามารถเขียนสมการ $E_{new} = 321.41 f_c + 167700$ ซึ่งสามารถหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของมอร์ตาร์ปูนพ่นจากค่ากำลังอัดได้โดยตรง และสามารถประเมินความเข้ากันได้จากอัตราส่วน E_{OLD} / E_{NEW} เมื่อค่าอัตราส่วน $E_{OLD} / E_{NEW} \leq 1.0$ คือมีแนวโน้มที่งานซ่อมแซมจะมีประสิทธิภาพสูง และเมื่อค่าอัตราส่วน $E_{OLD} / E_{NEW} > 1.0$ คือมีแนวโน้มที่งานซ่อมแซมจะเกิดความล้มเหลว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยวิจัยด้านนวัตกรรมที่ยั่งยืนในกรอบวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตลอดจนขอขอบคุณ คุณมนต์ชัย อึ้งวิจิตรอำไพ ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค และชาย บริษัท ยูบาว (ประเทศไทย) จำกัด ที่สนับสนุนปูนมอร์ตาร์สำเร็จรูปในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] วันชัย ยอดสุดใจ. (2561). *การเกิดสนิมในโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก : การปฏิบัติ การประเมิน การป้องกัน และการฟื้นฟูสภาพ*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2561
- [2] เอ็มมอส บีเตอร์ เฮช. (2551). *การซ่อมแซมคอนกรีตและการบำรุงรักษา = Concrete Repair and Maintenance Illustrated*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท เอสซีจี ซีเมนต์ จำกัด.
- [3] Brown, William D. & US Army Corps of Engineers. (1993). *Standard Practice for Shotcrete*. Washington DC: Department of the US Army Corps of Engineers.
- [4] Pattnaik Rashmi Ranjan; and Rangaraju Prasada Rao. (2007). Analysis of Compatibility between Repair Material and Substrate Concrete Using Simple Beam with Third Point Loading. *Journal of Materials in Civil Engineering*. 19(12): 1060-1069.
- [5] Tomosawa Fuminori; and Noguchi Takafumi. (1995). Relationship between Compressive Strength and Modulus of Elasticity of High-Strength Concrete. *Journal of Structural and Construction Engineering (Transactions of AIJ)*. 60.
- [6] ปริญา จินดาประเสริฐ. (2549). *ปูนซีเมนต์ ปอซโซลานและคอนกรีต*. (พิมพ์ครั้งที่ 3 ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: สมาคมคอนกรีตไทย ส.ค.ท.
- [7] เรืองศักดิ์ นนทิเมธากุล; อภิศกดิ์ จุฑาศิริวงศ์; และ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน). (2549). *ปูนซีเมนต์ และการประยุกต์ใช้งาน = Cement and Applications*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย.
- [8] Mangat P. S.; and O'Flaherty F. J. (1999). Long-Term Performance of High-Stiffness Repairs in Highway Structures. *Magazine of Concrete Research*. 51(5): 325-339.

SWURES13-045 การใช้แป้งกล้วยเป็นสารก่อครีมในการเตรียมน้ำยางข้นชนิดครีม
UTILIZATION OF BANANA FLOUR AS CREAMING AGENT TO PREPARE CREAMED
CONCENTRATED LATEX

เจลา เทพเฉลิม* เนวี วงษ์ทองคำ วรเมธ แซ่ตั้ง

Chalao Thepchalerm, Navee Wongthongkum, Worameth Sae-Tang¹*

สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*Branch of Polymer Materials Technology, Faculty of Agricultural Product Innovation and Technology,
Srinakharinwirot University*

***Corresponding author, E-mail: chalao@g.swu.ac.th**

บทคัดย่อ

น้ำยางธรรมชาติข้นชนิดครีมเตรียมจากการใช้สารก่อครีมจากแป้งกล้วย สตาร์ชกล้วย และแป้งกล้วยดัดแปรคาร์บอกซีเมทิล โดยทำการศึกษาผลของชนิดและปริมาณสารก่อครีม จากการศึกษาพบว่าแป้งกล้วยไม่สามารถก่อครีมน้ำยางได้ภายในระยะเวลา 7 วัน ดังนั้นจึงทำการเตรียมเป็นสตาร์ชกล้วยและแป้งกล้วยดัดแปรคาร์บอกซีเมทิล ซึ่งสตาร์ชกล้วยไม่สามารถทำให้เกิดน้ำยางข้นได้เช่นเดียวกับการใช้แป้งกล้วยเป็นสารก่อครีม ผลการทดสอบด้วยฟลูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ (FTIR) แสดงให้เห็นถึงผลสำเร็จในการเตรียมแป้งกล้วยดัดแปรคาร์บอกซีเมทิล เมื่อนำมาเตรียมเป็นสารก่อครีมความเข้มข้น 5% ใส่ลงไปในน้ำยางในปริมาณ 1% ของปริมาณเนื้อยางแห้ง พบว่าให้ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดในยางและปริมาณเนื้อยางแห้งสูงที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้แป้งกล้วยและสตาร์ชกล้วยเป็นสารก่อครีม แต่ยังคงให้ค่าที่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ในมาตรฐานทางการค้า มอก. 980-2552 นอกจากนี้ยังพบว่าแป้งกล้วยดัดแปรคาร์บอกซีเมทิลที่เตรียมได้ให้ประสิทธิภาพการก่อครีมที่ค่อนข้างใกล้เคียงกับการใช้สารก่อครีมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสทางการค้า อย่างไรก็ตามสารก่อครีมจากคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสทางการค้าไม่สามารถให้น้ำยางครีมที่มีสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 980-2552 เช่นกัน

คำสำคัญ: น้ำยางครีม สารก่อครีม แป้งกล้วย สตาร์ช คาร์บอกซีเมทิล

Abstract

Creamed concentrated natural rubber latex was prepared using banana flour, banana starch, and carboxymethyl modified banana flour as creaming agents. Influence of kinds and quantities of creaming agent was studied. It was found that banana flour could not generate creamed concentrated latex within 7 days. Therefore, banana starch and carboxymethyl modified banana flour were prepared. Banana starch was not generate concentrated latex as same as banana flour used as creaming agent. FTIR spectra showed the achievement of carboxymethyl modified banana flour preparation. Creaming agent from

carboxymethyl modified banana flour at a concentration of 5% with 1% of dry rubber content provided the highest total solid content and dry rubber content, compared with banana flour and banana starch, but that lower than state in the commercial standard specification in TIS 980-2552. In addition, carboxymethyl modified banana flour provided lower creaming efficiency compared to carboxymethyl cellulose as a commercial creaming agent. However, a creaming agent from commercial carboxymethyl cellulose also could not provide creamed concentrated latex properties according to TIS 980-2552 standard specification. Therefore, preparation conditions should develop to provide creamed concentrate latex according to standard specification.

Keyword: Creamed latex, Creaming agent, Banana flour, Starch, Carboxymethyl

บทนำ

จากการที่ราคาน้ำยางพาราลดลงส่งผลให้กลุ่มเกษตรกรยางพาราประสบปัญหาเป็นอย่างมาก ดังนั้นกลุ่มเกษตรกรชาวสวนยางที่ต้องการเพิ่มมูลค่าของน้ำยาง อาจนำน้ำยางที่ได้ไปผลิตเป็นน้ำยางข้นเพื่อใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ตู๊กตายนางฟองน้ำ หรือหมอน เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถส่งขายให้กับอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น การทำถุงมือ และการทำกาวจากน้ำยางธรรมชาติ อย่างไรก็ตามวิธีผลิตน้ำยางข้นในระดับอุตสาหกรรมนั้นนิยมใช้วิธีการปั่นเหวี่ยงซึ่งไม่เหมาะสมกับกลุ่มเกษตรกรที่อาจต้องการผลิตน้ำยางข้นเป็นบางช่วงเวลาเท่านั้น อีกทั้งเครื่องจักรหรือเครื่องปั่นเหวี่ยงน้ำยางขั้ยังมีราคาที่สูง ดังนั้นกระบวนการผลิตน้ำยางข้นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ คือ การผลิตน้ำยางข้นชนิดครีม (creamied concentrated latex) โดยอาศัยสารเคมีที่เรียกว่า สารก่อครีม (creaming agent) ซึ่งมีสมบัติเป็นคอลลอยด์เมื่อละลายในน้ำ เช่น โซเดียมอัลจิเนต (sodium alginate) เมทิลเซลลูโลส (methyl cellulose, MC) คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxymethyl cellulose, CMC) แอมโมเนียมอัลจิเนต (ammonium alginate) และ ไฮดร็อกซีเอทิลเซลลูโลส (hydroxyethyl cellulose, HEC) เป็นต้น ซึ่งพบว่าการใช้สารก่อครีมชนิดไฮดร็อกซีเอทิลเซลลูโลสให้น้ำยางข้นชนิดครีมที่มีสมบัติดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารก่อครีมชนิดอื่น [1] แต่สารก่อครีมชนิดนี้มีราคาค่อนข้างแพง คือ ราคาประมาณกิโลกรัมละ 250 – 320 บาท จึงมีงานวิจัยที่มีการศึกษาการนำผลผลิตทางการเกษตรมาใช้เป็นสารก่อครีม โดยพบว่าแป้งจากเม็ดมะขามสามารถใช้เป็นสารก่อครีมในน้ำยางธรรมชาติได้ดีและให้น้ำยางขั้ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน [2] นอกจากนี้การใส่แป้งมันสำปะหลังก็สามารถนำมาใช้เป็นสารก่อครีมได้ แต่จำเป็นต้องมีการดัดแปรโครงสร้างโมเลกุลเป็นอนุพันธ์คาร์บอกซิลเมทิลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อครีมน้ำยาง [3] ซึ่งค่อนข้างยุ่งยากในการเตรียมและเป็นการเพิ่มต้นทุนอีกด้วย ต่อมาในปี 2554 มีงานวิจัยที่ได้ทดลองนำแป้งเม็ดมะขามมาก่อครีมน้ำยาง โดยทำการเปรียบเทียบกับการใช้โซเดียมอัลจิเนตซึ่งเป็นสารเคมีสังเคราะห์ พบว่าสารก่อครีมทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันและสามารถให้น้ำยางขั้ที่มีค่าปริมาณเนื้อยางสูงถึง 60% ได้ [4] นอกเหนือจากการก่อครีมน้ำยางแล้วยังมีการใช้อนุพันธ์ของไคโตซาน คือ N,O-carboxymethyl chitosan (CMCh) (anionic chitosan) และ N-(2-hydroxy)propyl-trimethylammonium chitosan chloride (HTACh) (cationic chitosan) เป็นสารก่อครีมยางสกิน พบว่ามีประสิทธิภาพในการก่อครีมยางสกิน [5]

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำผลผลิตทางการเกษตรชนิดอื่นมาทดลองใช้เป็นสารก่อครีมน้ำยางในการผลิตน้ำยางข้นชนิดครีม ซึ่งกล้วยเป็นวัตถุดิบหนึ่งที่ที่น่าสนใจเนื่องจากปัญหาภาวะล้นตลาดของกล้วยและคุณสมบัติที่กล้วยดิบสามารถนำมาผลิตเป็นแป้งได้ ผู้วิจัยจึงคาดว่านอกเหนือจากการนำกล้วยมาใช้ประโยชน์ทางด้านอาหารแล้ว ยังสามารถขยายขอบเขตไปใช้งานในด้านอื่น ๆ ได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการเตรียมแป้งกล้วยสำหรับใช้เป็นสารก่อคริมในน้ำยาล้างจาน
2. เพื่อศึกษาผลของปริมาณสารก่อคริมจากแป้งกล้วยต่อการเกิดคริมของน้ำยาล้างจาน
3. เพื่อศึกษาสมบัติต่าง ๆ ของน้ำยาล้างจานชนิดคริมที่เตรียมได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมแป้งกล้วย

แป้งกล้วย (B0) ที่ใช้ในการทดลองผลิตจากผลกล้วยน้ำว้าดิบ โดยการนำมาปอกเปลือก หั่นแฉลบ นำใส่ถาดและอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือจนแห้งสนิท จากนั้นจึงบดเป็นผงแป้ง ร่อนด้วยตะแกรงร่อนขนาด 100 mesh เก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 – 8 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาใช้งาน

2. การเตรียมสตาร์ชกล้วย

นำแป้งกล้วยที่เตรียมได้ใส่ลงในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 0.05 N ในอัตราส่วนระหว่างแป้งกล้วยกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เท่ากับ 1:5 แล้วกวนด้วยเครื่องกวนด้วยความเร็ว 500 rpm เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำสารละลายที่ได้ไปปั่นเหวี่ยงโดยใช้ความเร็ว 3000 xg เป็นเวลา 20 นาที นำตะกอนที่ได้จากการปั่นเหวี่ยงมาเติมน้ำกลั่น จากนั้นจึงทำการปรับ pH ให้เป็นกลางด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้น 0.1 N นำสารผสมที่ได้มาปั่นเหวี่ยงอีกครั้งด้วยความเร็ว 3000 xg เป็นเวลา 20 นาที กรองเพื่อนำส่วนตะกอนไปอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6-8 ชั่วโมง หรือจนกว่าจะแห้ง ได้เป็นสตาร์ชกล้วย (ST)

3. การเตรียมแป้งกล้วยดัดแปรโมเลกุล

แป้งกล้วยดัดแปรโครงสร้างโมเลกุลเป็นอนุพันธ์คาร์บอกซีเมทิล (carboxymethyl starch, CMS) สามารถเตรียมได้โดยการนำแป้งกล้วย 100 กรัม ละลายในสารละลายผสมของกรดโมโนคลอโรอะซิติก (monochloroacetic acid) หนัก 30 กรัม ในไอโซโพรพานอล (isopropanol) 400 มิลลิลิตร พร้อมทั้งกวนอย่างรวดเร็วด้วยแท่งแม่เหล็ก (Magnetic bar) เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นจึงเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide, NaOH) ที่มีความเข้มข้น 60% w/v ปริมาตร 100 มิลลิลิตร แล้วนำสารละลายผสมที่ได้ไปต้มในอ่างน้ำร้อน (water bath) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ทำให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วปรับให้เป็นกลางด้วยกรดอะซิติก (glacial acetic acid) จากนั้นจึงทำการกรองแบบลดความดันและล้างด้วย 95% methanol จำนวน 3 ครั้ง นำของแข็งที่ได้ไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 17 ชั่วโมง ได้เป็นแป้งกล้วยดัดแปรโมเลกุลคาร์บอกซีเมทิล (B60) วิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีด้วยเครื่อง Fourier-Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) เพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์ของแป้งกล้วยดัดแปรโมเลกุลที่ได้ในช่วงเลขคลื่น 4000-400 cm^{-1}

4. การเตรียมสารก่อคริมจากแป้งชนิดต่าง ๆ

เตรียมสารก่อคริมให้มีความเข้มข้น 5% โดยน้ำหนัก โดยชั่งแป้งแต่ละชนิดที่เตรียมได้ 5 กรัม เติมน้ำกลั่นจนมีปริมาณ 100 กรัม ต้มที่อุณหภูมิในช่วง 68-70°C เป็นเวลา 30 นาที พร้อมกับกวนช้า ๆ เพื่อไม่ให้น้ำแป้งเกิดการตกตะกอนหรือเกิดการไหม้ที่ก้นภาชนะ ทำการปรับความเข้มข้นให้แน่นอนโดยการเติมน้ำกลั่นต้มสุกจนได้สารก่อคริมปริมาณ 100 กรัม แล้วกวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน

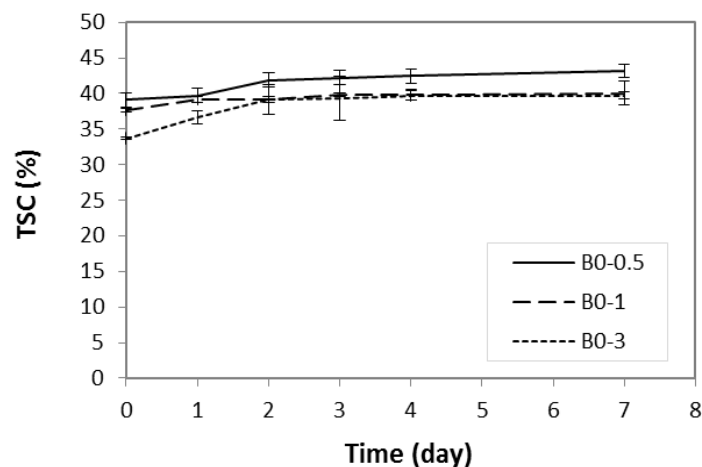
5. การเตรียมน้ำยางข้นชนิดครีม

นำน้ำยางธรรมชาติมาเตรียมเป็นน้ำยางข้นชนิดครีม โดยใช้สารก่อคริมที่มีความเข้มข้น 5% โดยน้ำหนักเตรียมจากแป้งกล้วย (B0) สตาร์ชกล้วย (ST) แป้งตัดแปรโมเลกุลคาร์บอกซีเมทิล (B60) และคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสทางการค้า (CMC) เติมนลงในน้ำยางในปริมาณ 0.5, 1 และ 3% โดยน้ำหนักเนื้อยางแห้ง ร่วมกับสบู่แอมโมเนียมลอเรต ปริมาณ 0.5% โดยน้ำหนักเนื้อยางแห้ง จากนั้นจึงตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 วัน เพื่อสังเกตการเกิดน้ำยางข้น ทำการสุ่มตัวอย่างน้ำยางเมื่อครบ 1, 2, 3, 4, และ 7 วัน จำนวน 3 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 5 กรัม เพื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง (Total solid content, TSC) และ ปริมาณเนื้อยางแห้งทั้งหมดในน้ำยาง (Dry rubber content, DRC)

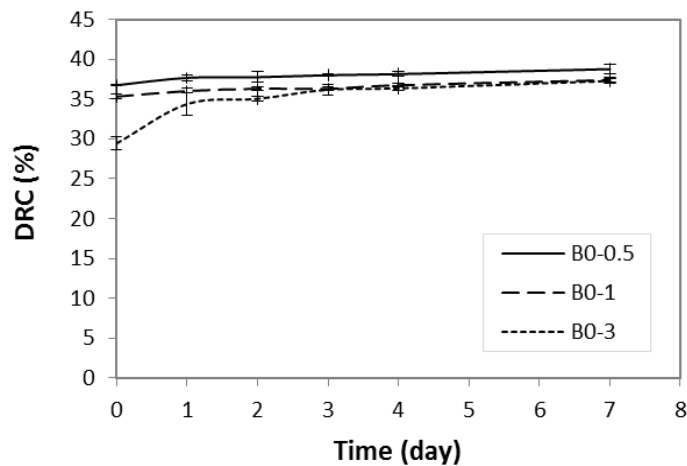
ผลการวิจัย

1. ผลของแป้งกล้วยในการเตรียมน้ำยางข้นชนิดครีม

จากการเตรียมน้ำยางข้นโดยใช้สารก่อคริมจากแป้งกล้วยที่ปริมาณ 0.5% (B0-0.5), 1% (B0-1), และ 3% (B0-3) โดยน้ำหนักเนื้อยางแห้ง พบว่าเมื่อใช้ระยะเวลาการทำคริม 7 วัน สารก่อคริม B0-0.5 และ B0-1 ไม่ทำให้เกิดการแยกชั้นของน้ำยาง แต่พบการแยกชั้นของน้ำยางเมื่อใช้ B0-3 อย่างไรก็ตามในการแยกชั้นของน้ำยางของ B0-3 เป็นเพียงการแยกชั้นระหว่างเฟสน้ำยางและเฟสของสารก่อคริมที่ตกตะกอนเท่านั้น แต่ไม่สามารถที่จะทำให้เกิดน้ำยางข้นได้ ผลการทดลองดังกล่าวยืนยันจากผลการทดสอบค่า TSC และ DRC แสดงดังภาพที่ 1 และ 2



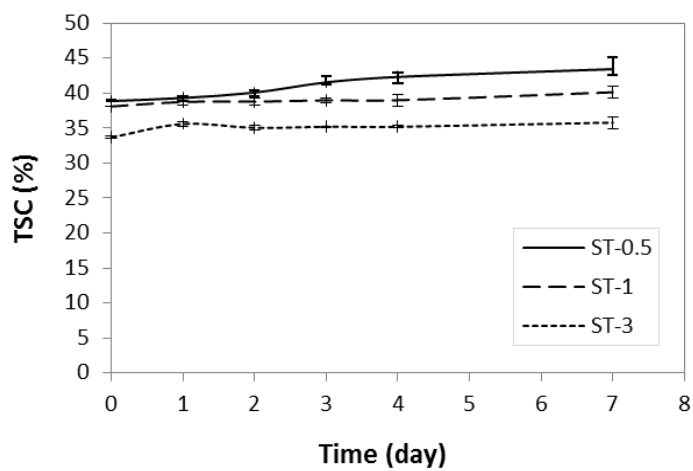
ภาพที่ 1 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง (TSC) ของน้ำยางคริม เมื่อใช้แป้งกล้วยเป็นสารก่อคริม โดยแปรปริมาณที่ 0.5, 1 และ 3% โดยน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้เกิดน้ำยางคริมและติดตามผลเป็นเวลา 7 วัน



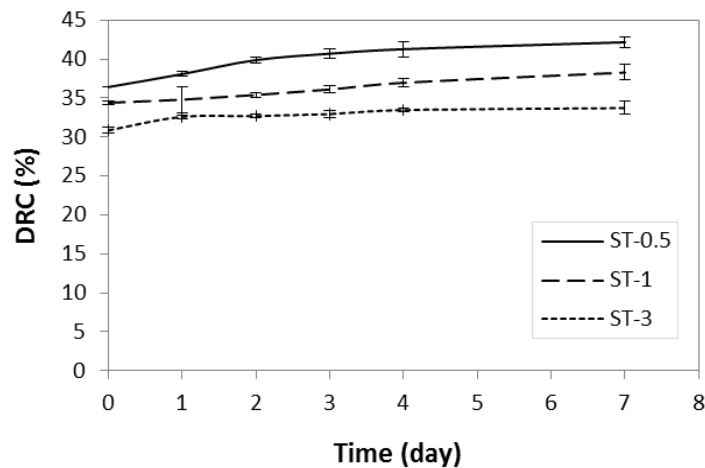
ภาพที่ 2 ค่าปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยาง (DRC) ของน้ำยางครีม เมื่อใช้แป้งกล้วยเป็นสารก่อครีม โดยแปรปริมาณที่ 0.5, 1 และ 3% โดยน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้เกิดน้ำยางครีมและติดตามผลเป็นเวลา 7 วัน

2. ผลของสตาร์ชกล้วยในการเตรียมน้ำยางชั้นชนิดครีม

จากการเตรียมน้ำยางชั้นโดยใช้สารก่อครีมจากสตาร์ชกล้วย (ST) ที่ปริมาณ 0.5% (ST-0.5), 1% (ST-1) และ 3% (ST-3) โดยน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เมื่อใช้เวลาในการทำครีม 7 วัน พบว่า ST-0.5 และ ST-1 ไม่เกิดการแยกชั้นของน้ำยาง แต่พบการแยกชั้นของน้ำยางของ ST-3 และเมื่อนำน้ำยางชั้นที่ได้ไปทดสอบค่า TSC และ DRC ได้ผลตามภาพที่ 3 และ 4 ตามลำดับ



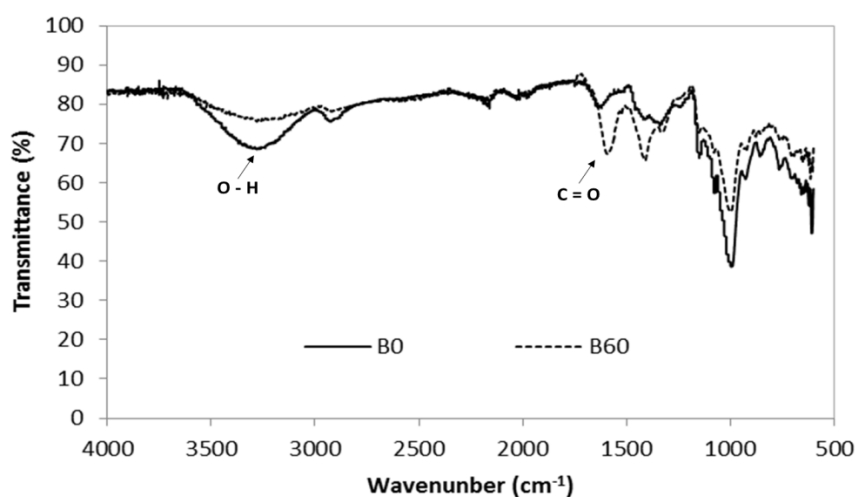
ภาพที่ 3 ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง (TSC) ของน้ำยางครีม เมื่อใช้สตาร์ชกล้วยเป็นสารก่อครีม โดยแปรปริมาณที่ 0.5, 1 และ 3% โดยน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้เกิดน้ำยางครีมและติดตามผลเป็นเวลา 7 วัน



ภาพที่ 4 ค่าปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยาง (DRC) ของน้ำยางคริม เมื่อใช้สตาร์ชกล้วยเป็นสารก่อคริม โดยแปร ปริมาณที่ 0.5, 1 และ 3% โดยน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้เกิดน้ำยางคริมและติดตามผลเป็นเวลา 7 วัน

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบของแป้งกล้วยดัดแปรโมเลกุลคาร์บอกซีเมทิลที่เตรียมได้

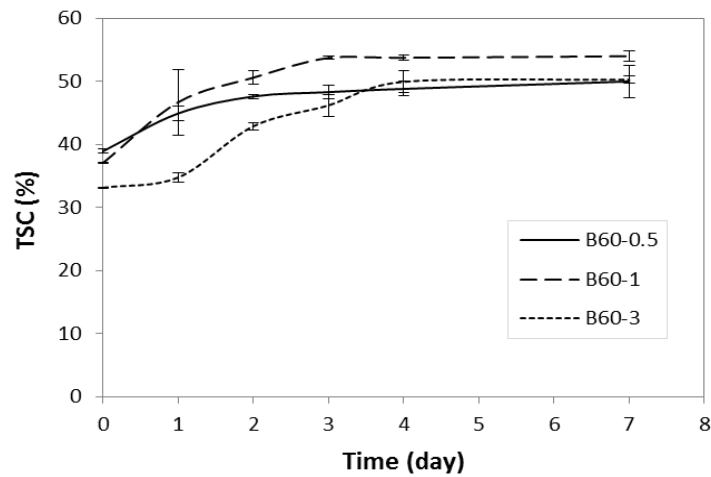
การวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีของแป้งกล้วยดัดแปรโมเลกุลคาร์บอกซีเมทิล (B60) เป็นการใช้นิเทศนิต Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) เพื่อวิเคราะห์หาหมู่คาร์บอนิล (carbonyl group (C=O)) ที่เกิดขึ้น เนื่องจากการดัดแปรโมเลกุลคาร์บอกซีเมทิลเป็นการทำให้หมู่ไฮดรอกซิล (-OH) ในโครงสร้างกลูโคสของ แป้ง ถูกแทนที่ด้วยหมู่คาร์บอกซีเมทิล (-CH₂COOH) พบว่าแป้งกล้วย B60 เกิดหมู่คาร์บอนิลโดยปรากฏพีดที่เลขคลื่นในช่วง 1670-1760 cm⁻¹ อีกทั้งยังแสดงการลดลงของพีดที่เลขคลื่นในช่วง 3200 – 3500 cm⁻¹ ที่แสดงการ หายไปของหมู่ไฮดรอกซิล ดังแสดงในภาพที่ 5



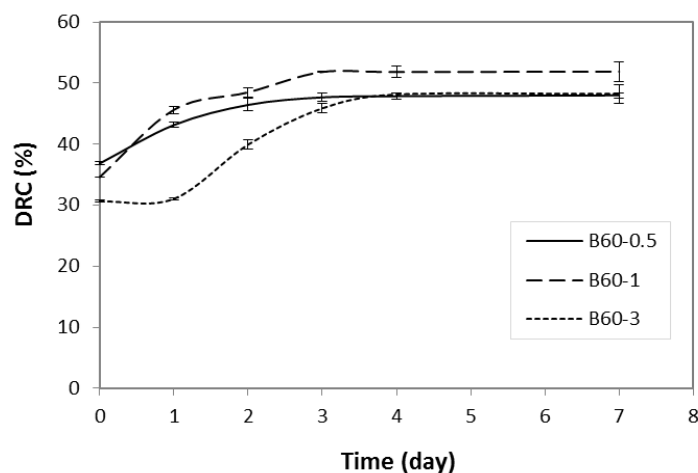
ภาพที่ 5 FTIR spectra ของแป้งกล้วยที่ยังไม่ดัดแปรโครงสร้างโมเลกุล (BO) และ แป้งกล้วยที่ดัดแปรโครงสร้างโมเลกุลโดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 60% (B60)

4. ผลของแบงก์กล้วยตัดแปรรวมเลกุลคาร์บอกซีเมทิลในการเตรียมน้ำยารักษาชั้นชนิดครีม

จากการเตรียมน้ำยารักษาชั้นโดยใช้สารก่อครีมจากแบงก์กล้วย B60 ที่ปริมาณ 0.5% (B60-0.5), 1% (B60-1) และ 3% (B60-3) โดยน้ำหนักเนื้ออย่างแห้ง เมื่อใช้เวลาในการทำครีม 7 วัน พบว่า B60-1 ให้ประสิทธิภาพการก่อครีมน้ำยารักษาชั้นได้ดีที่สุด ซึ่งสังเกตได้จากค่า TSC และ DRC ที่มีค่าสูงที่สุด แสดงดังภาพที่ 6 และ 7 ตามลำดับ



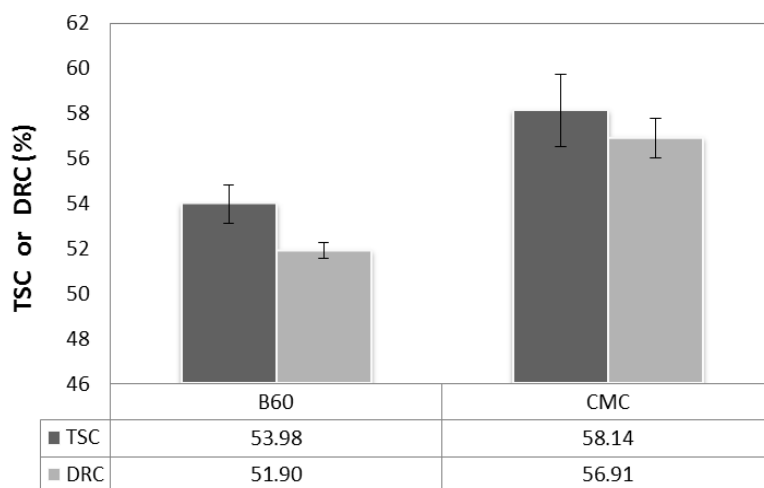
ภาพที่ 6 ปริมาณของแข็งทั้งหมด (TSC) ในน้ำยารักษาชั้นที่ใช้ B60 เป็นสารก่อครีม โดยแปรปริมาณที่ 0.5, 1 และ 3% โดยน้ำหนักเนื้ออย่างแห้ง เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้เกิดน้ำยารักษาชั้นและติดตามผลเป็นเวลา 7 วัน



ภาพที่ 7 ปริมาณเนื้ออย่างแห้งในน้ำยารักษาชั้น (DRC) ที่ใช้ B40 และ B60 เป็นสารก่อครีม โดยแปรปริมาณที่ 0.5, 1 และ 3% โดยน้ำหนักเนื้ออย่างแห้ง เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้เกิดน้ำยารักษาชั้นและติดตามผลเป็นเวลา 7 วัน

5. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารก่อครีมนที่เตรียมได้กับสารก่อครีมทางการค้า

เมื่อเลือกผลการทดลองที่ดีที่สุดคือ การใช้สารก่อครีม B60 ในปริมาณ 1% โดยน้ำหนักเนื้ออย่างแห้ง (B60-1) เป็นสารก่อครีมในน้ำยางธรรมชาติ เปรียบเทียบกับการใช้คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสทางการค้า (CMC) เป็นสารก่อครีม โดยใช้ความเข้มข้นและปริมาณการใช้ในน้ำยางเท่ากัน และตั้งทิ้งไว้ให้เกิดน้ำยางครีมเป็นเวลา 7 วัน พบว่าประสิทธิภาพของ B60-1 ที่เป็นสารก่อครีมคาร์บอกซีเมทิลที่สังเคราะห์ขึ้นเองมี ประสิทธิภาพในการก่อครีมน้ำยางที่ต่ำกว่า CMC ทางการค้า แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ปริมาณของแข็งทั้งหมด (TSC) และปริมาณเนื้ออย่างแห้งในน้ำยาง (DRC) เมื่อใช้ B60 และ CMC ทางการค้าเป็นสารก่อครีม โดยใช้ปริมาณ 1% โดยน้ำหนักเนื้ออย่างแห้ง และตั้งทิ้งไว้ให้เกิดน้ำยางครีมเป็นเวลา 7 วัน

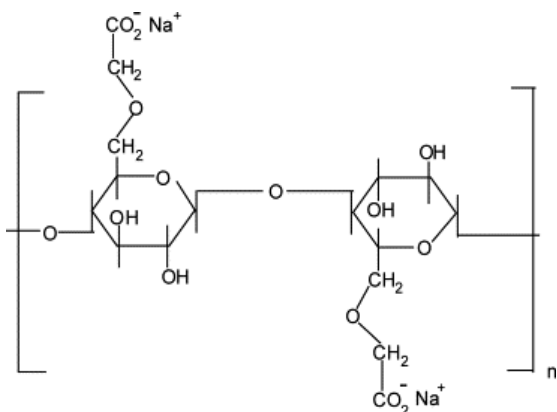
อภิปรายผลการวิจัย

จากภาพที่ 1 และ 2 พบว่าค่า TSC และ DRC ของน้ำยางที่ใช้แป้งกล้วยเป็นสารก่อครีม ในช่วงเริ่มต้น (วันที่ 0) การใช้ปริมาณสารก่อครีมที่สูงขึ้นจะให้ค่า TSC และ DRC ต่ำลง เนื่องจากการใส่สารก่อครีมปริมาณมากขึ้น เป็นการเพิ่มปริมาณน้ำหรือของเหลวในสารผสมให้มากขึ้นตามไปด้วย ทำให้น้ำยางเกิดการเจือจางก่อนที่จะเกิดอันตรกิริยากับสารก่อครีม อย่างไรก็ตามเมื่อติดตามผลในระยะเวลาดังกล่าว พบว่าในช่วง 2 วันแรก อัตราการเกิดครีมของการใช้สารก่อครีมปริมาณ 3% มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ซึ่งสังเกตได้จากความชันของกราฟ ผลการทดลองที่ได้ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของรศิตาและอวิรุทธ์ [6] ที่ว่าการใช้สารก่อครีมปริมาณ 3% โดยน้ำหนักเนื้ออย่างแห้งให้ผลการทดลองที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตามเมื่อปล่อยให้ น้ำยางเกิดเป็นน้ำยางข้นเป็นระยะเวลา 7 วัน พบว่าตั้งแต่วันที่ 1 เป็นต้นไป (ครบ 24 ชั่วโมง) ค่า TSC และ DRC ค่อนข้างคงที่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าน้ำยางไม่สามารถเกิดเป็นน้ำยางข้นได้ นอกจากนี้ค่า TSC และ DRC ยังมีค่าต่ำกว่า 65% และ 64% ตามลำดับ ซึ่งไม่เป็นที่ไปตามมาตรฐานน้ำยางข้นชนิดครีมของ มอก.980-2552 [7] ดังนั้นแป้งกล้วยจึงไม่มีประสิทธิภาพในการทำให้เกิดเป็นน้ำยางข้นชนิดครีม

จากผลการทดลองดังกล่าวจึงทำการเปลี่ยนจากแป้งกล้วย (banana flour) เป็นสตาร์ชกล้วย (banana starch) ซึ่งการทำสตาร์ชเป็นการกำจัดไขมันและโปรตีนออกจากองค์ประกอบของแป้งกล้วย ซึ่งคาดหวังว่าจะส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการก่อครีมในน้ำยางได้ดีขึ้น จากภาพที่ 3 และ 4 พบว่าการใช้สารก่อครีมจากสตาร์ชกล้วย (ST) ปริมาณมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำน้ำยางข้นแยลง ซึ่งสังเกตได้จากค่า TSC หรือ

DRC วันที่ 7 ไปด้วยค่าดังกล่าวในช่วงเริ่มต้น (วันที่ 0) ซึ่งพบว่าการใช้ ST-0.5 ให้ค่า TSC เพิ่มขึ้น 4.58% ในขณะที่ ST-1 และ ST-3 ให้ค่า TSC เพิ่มขึ้น 3.89% และ 2.11% ตามลำดับ เมื่อสังเกตจากค่า DRC พบว่า ST-0.5 ให้ค่า DRC เพิ่มขึ้น 5.75% ในขณะที่ ST-1 และ ST-3 ให้ค่า DRC เพิ่มขึ้น 3.89% และ 2.86% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจากค่า TSC และ DRC ที่ได้ พบว่าสารซักล้างไม่สามารถทำให้เกิดน้ำยางชั้นชนิดครีมที่ได้มาตรฐานเช่นเดียวกับการใช้แป้งกล้วยเป็นสารก่อครีม ดังนั้นการกำจัดไขมันและโปรตีนออกจากแป้งกล้วยจึงไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการก่อครีมน้ำยาง

จากผลการทดลองที่ว่าแป้งกล้วยและสารซักล้างไม่สามารถที่จะทำให้ให้น้ำยางธรรมชาติเกิดเป็นน้ำยางชั้นชนิดครีมได้ ดังนั้นจึงอ้างอิงจากงานวิจัยของสรสิน [3] ที่พบว่าการใช้แป้งมันสำปะหลังจำเป็นต้องมีการดัดแปรโครงสร้างโมเลกุลเป็นอนุพันธ์คาร์บอกซีเมทิลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อครีมน้ำยาง ในงานวิจัยนี้จึงทำการทดลองเตรียมแป้งดัดแปรโมเลกุลโดยการทำให้เป็นอนุพันธ์คาร์บอกซีเมทิลเช่นเดียวกัน เพื่อให้แป้งกล้วยมีลักษณะโครงสร้างใกล้เคียงกับสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxymethyl cellulose, CMC) ที่เป็นหนึ่งในสารก่อครีมน้ำยางที่ใช้ในทางการค้า ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างทางเคมีดังแสดงในภาพที่ 9

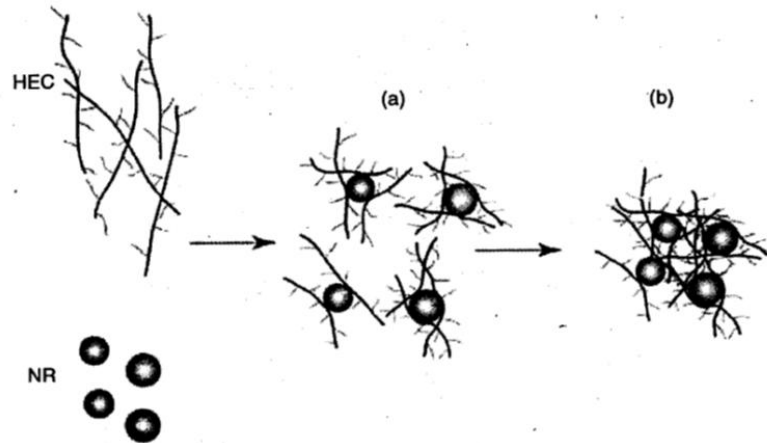


ภาพที่ 9 ลักษณะโครงสร้างทางเคมีของคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส

การดัดแปรโครงสร้างของแป้งดังกล่าวทำได้โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ในการเปิดโครงสร้างของเซลลูโลสเพื่อให้หมู่คาร์บอกซีเมทิลเข้าทำปฏิกิริยาการแทนที่หมู่ไฮดรอกซิลได้ โดยความเข้มข้นของเบสที่มากขึ้น ส่งผลให้ค่าระดับการแทนที่ (Degree of substitution, DS) เพิ่มขึ้น [8] ดังนั้นจึงคาดว่า การใช้ความเข้มข้นของโซเดียมไฮดรอกไซด์ในการดัดแปรโครงสร้างของแป้งที่สูง จะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการก่อครีมน้ำยางดีขึ้นด้วย ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTIR แสดงให้เห็นว่าสามารถสังเคราะห์แป้งกล้วยดัดแปรโมเลกุลได้

จากภาพที่ 6 และ 7 แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการดัดแปรโครงสร้างโมเลกุลของแป้งกล้วยให้เป็นแป้งคาร์บอกซีเมทิลส่งผลให้ประสิทธิภาพในการก่อครีมน้ำยางเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ที่ระยะเวลาทำให้เกิดน้ำยางครีม 7 วัน การใช้สารก่อครีม B60 ในปริมาณ 1% โดยน้ำหนักเนื้อเยื่อแห้ง (B60-1) ซึ่งเป็นสารก่อครีมที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการทดลองนี้ สามารถให้ค่า TSC และ DRC สูงถึง 53.98% และ 51.90% ตามลำดับ และพบว่าการใช้ปริมาณที่มากขึ้นไม่ได้ส่งผลให้ประสิทธิภาพการก่อครีมน้ำยางดีขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารก่อครีมที่เตรียมได้มีลักษณะ

เป็นเจลที่มีความหนืดสูง เมื่อนำมาผสมกับน้ำยางส่งผลให้การกระจายตัวเป็นไปได้อย่างยาก ทำให้ประสิทธิภาพในการทำให้สายโซ่โมเลกุลของสารก่อครีมนำมาจับกับอนุภาคยางเป็นไปได้อย่างยากด้วย นอกจากนี้การใช้ปริมาณสารก่อครีมน้อยเกินไปอาจส่งผลให้มีปริมาณสายโซ่โมเลกุลไม่เพียงพอต่อการจับกับอนุภาคยาง ทำให้ประสิทธิภาพในการก่อครีมน้ำยางต่ำลงไปด้วยเช่นกัน ซึ่งกลไกการเกิดน้ำยางข้นโดยการใช้สารก่อครีมแสดงดังภาพที่ 10 [9]



ภาพที่ 10 กลไกการเกิดครีมน้ำยาง (a) อันตรกิริยาของไฮดรอกซีเอทิลเซลลูโลส (hydroxyethyl cellulose; HEC) ที่ผิวของอนุภาคยาง (Natural rubber; NR), (b) การเกี่ยวพันกันของโมเลกุล HEC กับอนุภาคยางที่อยู่ใกล้เคียง

ที่มา: Yumae, N., Kaesaman, A., Rungvichaniwat, A., Thepchalerm, C., and Nakason, C. (2010). Novel creaming agent for preparation of creamed concentrated natural rubber latex. *Journal of elastomers and plastics*, 42: 453-470.

แม้สารก่อครีมน้ำยาง B60 ที่ปริมาณ 1% โดยน้ำหนักเนื้อยางแห้ง จะมีประสิทธิภาพที่จะทำให้เกิดน้ำยางข้นได้ แต่ยังคงมีประสิทธิภาพต่ำกว่าสารก่อครีมน้ำยางการค้า ดังแสดงในภาพที่ 8 นอกจากนี้ยังไม่สามารถที่จะทำให้ได้ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) อย่างน้อย 64% และปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง (TSC) อย่างน้อย 65% ตามมาตรฐานน้ำยางข้นชนิดครีมน้ำยาง มอก.980-2552 [7]

สรุปผลการวิจัย

การใช้แป้งกล้วยเป็นสารก่อครีมน้ำยางพารา จำเป็นต้องเตรียมให้อยู่ในรูปของแป้งกล้วยตัดแปรโมเลกุลคาร์บอกซีเมทิล เนื่องจากแป้งกล้วยและสตาร์ชกล้วยไม่สามารถทำให้เกิดน้ำยางข้นชนิดครีมน้ำยางได้แม้จะใส่ในปริมาณที่มากขึ้น ซึ่งแป้งกล้วยตัดแปรโมเลกุลคาร์บอกซีเมทิลให้ประสิทธิภาพการก่อครีมน้ำยางพาราค่อนข้างใกล้เคียงกับการใช้สารก่อครีมน้ำยางคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสทางการค้า โดยที่การใช้แป้งกล้วยคาร์บอกซีเมทิล ปริมาณ 1% โดยน้ำหนักเนื้อยางแห้งให้ปริมาณเนื้อยางแห้งสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปริมาณ 0.5% และ 3% อย่างไรก็ตาม ปริมาณเนื้อยางแห้งและปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยางข้นที่เตรียมได้ไม่ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานน้ำยางข้นของ มอก.980-2552 จึงไม่สามารถที่จะนำไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ ทำให้จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้สารก่อครีมน้ำยางที่มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นจนสามารถผลิตน้ำยางข้นที่มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐาน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้ให้การสนับสนุนเงินทุนสนับสนุนงานวิจัย จากงบประมาณเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ 2558

เอกสารอ้างอิง

- [1] เจริญ นาคะสรรค์, อาชีวนัน แกสมาน, อติศัย รุ่งวิชานวิวัฒน์, เบญจ ทองนวลจันทร์ และ กรรณิการ์ สหะกะโร. (2550). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ต้นแบบการผลิตน้ำยางข้นและผลิตภัณฑ์ฟองน้ำจากน้ำยางธรรมชาติ ระดับกลุ่มเกษตรกร เสนอต่อโครงการวิจัยแห่งชาติ: ยางพารา สกว.
- [2] เฉลา เทพเฉลิม. (2551). การขยายส่วนการเตรียมน้ำยางข้นชนิดครีมจากแป้งเม็ดมะขามและทดลองเตรียมผลิตภัณฑ์. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
- [3] รสริน ช่วยสกุล. (2550). การเตรียมน้ำยางข้นโดยใช้สารก่อครีมจากเม็ดมะขามและแป้งมันสำปะหลัง. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
- [4] Ochigbo, S.S., Lafia-Araga, R.A., and Suleiman, M.A.T. (2011). Comparison of two creaming methods for preparation of natural rubber latex concentrates from field latex. *African Journal of Agricultural Research*. 6(12), 2916-2619.
- [5] Kongkaew, C., Loykulnant, S., Chaikumpollert, O., and Suchiva, K. (2010). Creaming of Skim Natural Rubber Latex with Chitosan Derivatives. *Journal of Applied Polymer Science*. 115, 1022-1031.
- [6] รศิตา แซงเข้ม และ อวิรุทธ์ อินทจันทร์. (2548). การเตรียมน้ำยางข้นจากกระบวนการครีมมิง. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
- [7] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2552). *น้ำยางข้นธรรมชาติ มอก. 980 – 2552*. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ
- [8] Barai, B.K., Singhal, R.S., and Kulkarni, P.R. (1997). Optimization of a process for preparing carboxymethyl cellulose from water hyacinth (*Eichorniacrassipes*). *Carbohydrate Polymers*. 32: 229-231.
- [9] Yumae, N., Kaesaman, A., Rungvichaniwat, A., Thepchalerm, C., and Nakason, C. (2010). Novel creaming agent for preparation of creamed concentrated natural rubber latex. *Journal of elastomers and plastics*. 42: 453-470.

**SWURES13-046 การศึกษานำร่องเรื่องการทดสอบความล้าในรากเทียม
ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกัน**

**FATIGUE TESTING OF DENTAL IMPLANTS WITH DIFFERENT DIAMETER: A PILOT
STUDY**

วิทวัส วณิชานูวัต^{1*} ชาญชาย วงศ์ชินสุนทร² อุษณีย์ ปิงไพบูลย์³
Vittawat Vanichanuwat^{1*}, Chanchai Wongchuensoontorn², Usanee Puengpaiboon³

¹นิสิตปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Master degree student in Oral and Maxillofacial Sciences, Department of Oral Surgery and Oral medicine,
Faculty of dentistry, Srinakharinwirot University

²ภาควิชาศัลยศาสตร์ช่องปากและเวชศาสตร์ช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²Department of Oral Surgery and Oral medicine, Faculty of dentistry, Srinakharinwirot University

³ภาควิชาทันตกรรมทั่วไป คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

³Department of General Dentistry, Faculty of dentistry, Srinakharinwirot University

***Corresponding author, E-mail: silversmiths@hotmail.com**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินความต้านทานความล้าในรากเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย: แบ่งรากเทียมยาว 10 มิลลิเมตรและหลักยึดสำเร็จรูปจำนวน 30 ชุด เป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ชุดตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากเทียม ได้แก่ 3.5 มิลลิเมตร (Narrow diameter, ND) 4.0 มิลลิเมตร (Regular diameter, RD) และ 5.0 มิลลิเมตร (Wide diameter, WD) ยึดครอบฟันโลหะบนหลักยึดสำเร็จรูปทุกชิ้นด้วยซีเมนต์ นำชิ้นงานมาทดสอบความล้าตามข้อกำหนดจาก ISO 14801:2016 โดยให้แรงด้วยวิธี Stepwise loading ที่ความถี่ 20 รอบต่อวินาที เริ่มต้นที่ 200 นิวตัน เป็นจำนวน 5,000 รอบ ตามด้วยให้แรง 400 600 800 1,000 1,200 1,400 1,600 และ 1,800 นิวตัน ช่วงละ 30,000 รอบ ชิ้นงานจะถูกให้แรงจนจบทุกช่วงการให้แรงที่ 245,000 รอบ บันทึกแรง จำนวนรอบสูงสุดที่ชิ้นงานเกิดความล้า และรูปแบบความล้าของชิ้นงาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ One-way ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

ผลการวิจัย: รากเทียมกลุ่ม WD RD และ ND มีค่าเฉลี่ยแรงและจำนวนรอบที่ชิ้นงานเกิดความล้าสูงสุดที่ 1,680 นิวตัน (210,056 รอบ) 1,060 นิวตัน (115,951 รอบ) 960 นิวตัน (92,165 รอบ) ตามลำดับ โดยทุกกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รูปแบบความล้าของชิ้นงานพบการแตกหักของรากเทียมและสกรูหลักยึด

สรุปผลการวิจัย: ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากเทียมส่งผลกระทบต่อความต้านทานความล้าโดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ลดลงทำให้ความต้านทานความล้าลดลง

คำสำคัญ: เส้นผ่านศูนย์กลางของรากเทียม ความต้านทานความล้า รูปแบบความล้มเหลว

Abstract

Objective: To evaluate fatigue resistance of dental implants with different diameter

Materials and Methods: Thirty sets of dental implants (10 mm length) and stock abutments were divided into 3 groups (n= 10/group) by implant diameter as followed: Narrow diameter (ND) 3.5 mm; Regular diameter (RD) 4.0 mm; Wide diameter (WD) 5.0 mm. Metal crowns were cemented to stock abutments. Fatigue testing was set up according to the ISO14801: 2016 Standard. Specimens were subjected to stepwise loading at 20 Hz., started with a 200 N (5000 cycles), followed by 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600 and 1800 N (30000 cycles each). All specimens were loaded for a maximum of 245000 cycles. The failure load, number of cycles, and failure modes were recorded. The data were statistically analyzed using One-way ANOVA with the level of significance at $p < 0.05$.

Results: The failure load and total number of cycles of WD, RD and ND were 1680 N, (210056 cycles), 1060 N (115951 cycles) and 960 N (92165 cycles), respectively. There were statistically significant differences between all groups. Modes of failure of all specimens were fracture at fixtures and abutment screws.

Conclusions: The implant diameter demonstrated an important impact on fatigue resistance. The smaller implant diameter, the lower fatigue resistance.

Keywords: Implant diameter, Fatigue resistance, Mode of failure

บทนำ

รากเทียม (Dental implant) เป็นหนึ่งในวัสดุเพื่อใช้ทดแทนฟันที่สูญเสียไป ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา รากเทียมได้รับความนิยมมาก โดยสามารถทดแทนการสูญเสียของฟันบางส่วนและทั้งปากได้ทั้งในด้านประสิทธิภาพการบดเคี้ยวและความสวยงามด้วยอัตราความสำเร็จสูงและภาวะแทรกซ้อนต่ำทั้งในระหว่างและหลังการรักษา [1-3]

แม้ว่าจะมีอัตราความสำเร็จในระยะยาวที่สูง ความล้มเหลวของรากฟันเทียมยังคงพบได้และเป็นปัญหาในการเพิ่มระยะเวลาในการรักษาและค่าใช้จ่าย [4] ความล้มเหลวทางกลที่เกิดขึ้นคือการแตกหักของรากเทียม (Fixture) หลักยึด (Abutment) และสกรูหลักยึด (Abutment screw) โดยจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในการติดตามผลการรักษาด้วยรากเทียม พบว่ามีการแตกหักของหลักยึดและสกรูร้อยละ 1.5 และ 2.5 ที่ระยะเวลา 5 และ 10 ปี ตามลำดับ ส่วนการแตกหักของรากเทียมอยู่ที่ร้อยละ 0.4 และ 1.8 ที่ระยะเวลา 5 และ 10 ปี ตามลำดับ ซึ่งหนึ่งในปัจจัยสำคัญของความล้มเหลวทางกลคือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากเทียม [5-7]

Al-Johany และคณะ ได้แบ่งรากเทียมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกัน 4 กลุ่ม จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ได้แก่ รากเทียมขนาดเล็กพิเศษ (Extra-narrow diameter implant) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร รากเทียมขนาดเล็ก (Narrow diameter implant) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าหรือเท่ากับ 3.0 มิลลิเมตร แต่น้อยกว่า 3.75 มิลลิเมตร รากเทียมขนาดมาตรฐาน (Regular diameter implant) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าหรือเท่ากับ 3.75 มิลลิเมตร แต่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร และรากเทียมขนาดใหญ่ (Wide diameter implant) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าหรือเท่ากับ 5 มิลลิเมตร [8] การเลือกใช้

รากเทียมแต่ละขนาดขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ตำแหน่งพื้นที่ทดแทน ความกว้าง ความสูง คุณภาพของกระดูก ฝ้าฟัน และระยะระหว่างด้านสบฟัน (Interocclusal space) เป็นต้น [9]

ในปัจจุบันรากเทียมที่มีขนาดเล็กถูกนำมาใช้มากขึ้นในบริเวณที่มีพื้นที่ใส่ฟันจำกัดหรือเพื่อหลีกเลี่ยงการเสริมกระดูก ซึ่งสามารถช่วยลดการรักษา ระยะเวลา และภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น แม้ว่าการใช้รากเทียมขนาดเล็กจะมีอัตราความสำเร็จที่สูง แต่จากการศึกษาหลายฉบับพบว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการแตกหักโดยเฉพาะในบริเวณที่รับแรงสบฟันมาก เช่น บริเวณฟันหลัง [5-11] อย่างไรก็ตามด้วยการศึกษาและติดตามผลทางคลินิกในระยะยาวที่มีจำกัด ทำให้การศึกษาชีวกลศาสตร์และความเข้าใจถึงกลไกความล้มเหลวในรากเทียมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันนั้นมีความสำคัญ

Shemtov-Yona และคณะ ศึกษาวิเคราะห์ความล้มเหลวนรากเทียมที่เกิดจากการใช้งานจริง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากห้องปฏิบัติการพบว่ากลไกการแตกหักเกิดจากความล้า (fatigue) ของโลหะซึ่งเกี่ยวข้องกับการรับแรงบดเคี้ยวซ้ำๆ โดยความล้าเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเฉพาะที่อย่างถาวรจากสภาพที่เกิดความเค้น (Stress) และความเครียด (Strain) สะสมจนถึงจุดที่มีรอยร้าวหรือเกิดการแตกหักอย่างสมบูรณ์ของวัสดุ ซึ่งความเค้นในที่นี้วัดค่าได้จากแรงภายนอกที่มากระทำต่อวัสดุ [5], [10-11]

การทดสอบความล้า (Fatigue testing) เป็นหนึ่งในวิธีที่ใช้ศึกษาชีวกลศาสตร์รากเทียม สามารถหาความต้านทานความล้า (Fatigue resistance) ซึ่งคือค่าความเค้นที่กลุ่มตัวอย่างสามารถอยู่รอดได้เมื่อผ่านการให้ความเค้นครบจำนวนรอบที่กำหนด และวิเคราะห์รูปแบบของความล้มเหลว (Mode of failure) ของรากเทียมได้ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ทดสอบความล้าส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่ความแตกต่างของรูปแบบรอยต่อบริเวณรากเทียมและหลักยึด (Implant-Abutment interface) ในขณะที่การศึกษานี้เชิงกลของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากเทียมที่แตกต่างกันยังมีไม่มาก [5], [12-13] การศึกษานี้เป็นการศึกษานำร่องเพื่อทดสอบความล้าในรากเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่แตกต่างกันและบันทึกรูปแบบของความล้มเหลว นอกจากนี้ผลที่ได้สามารถนำไปต่อยอดเพื่ออภิปรายการวิเคราะห์รูปแบบความล้มเหลวให้ชัดเจน เพื่อความเข้าใจคุณสมบัติ ข้อจำกัดของรากเทียม และสามารถเลือกใช้รากเทียมขนาดต่างๆ ในผู้ป่วยแต่ละรายได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

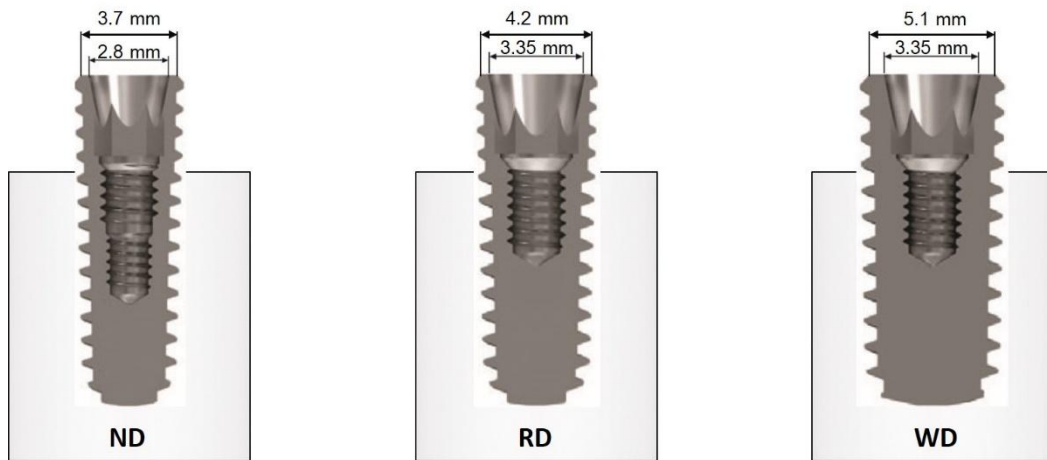
เพื่อประเมินความต้านทานความล้าจากการทดสอบความล้าในรากเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมชิ้นงาน

แบ่งรากเทียมซี่ห้อยออสเทมรุ่น TSIII (Osstem[®], Korea) ยาว 10 มิลลิเมตร เป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ชิ้น ได้แก่ รากเทียมเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 มิลลิเมตร (Narrow diameter, ND, Lot no.: FTP13C175) รากเทียมเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.0 มิลลิเมตร (Regular diameter, RD, Lot no.: FTP18C139) และรากเทียมเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 มิลลิเมตร (Wide diameter, WD, Lot no.: FTP17L033) หล่อรากเทียมในท่อวงแหวนเหล็กกล้าไร้สนิมโดยให้รากเทียมอยู่กึ่งกลางและตั้งฉากกับแนวระนาบด้วยเรซิน (Chockfast orange; Ireland) เพื่อใช้จำลองกระดูกรอบรากเทียมโดยเรซินมีค่ามอดูลัสของยัง (Young's modulus) มากกว่า 3 GPa กำหนดให้รากเทียมฝังอยู่

ในเรซินและบ่าของรากเทียมสูงจากเรซิน 3 มิลลิเมตร ตามข้อกำหนดจาก ISO 14801:2016 (Dentistry-Implants-Dynamic fatigue test for endosseous dental implants) [14-15] ดังภาพที่ 1



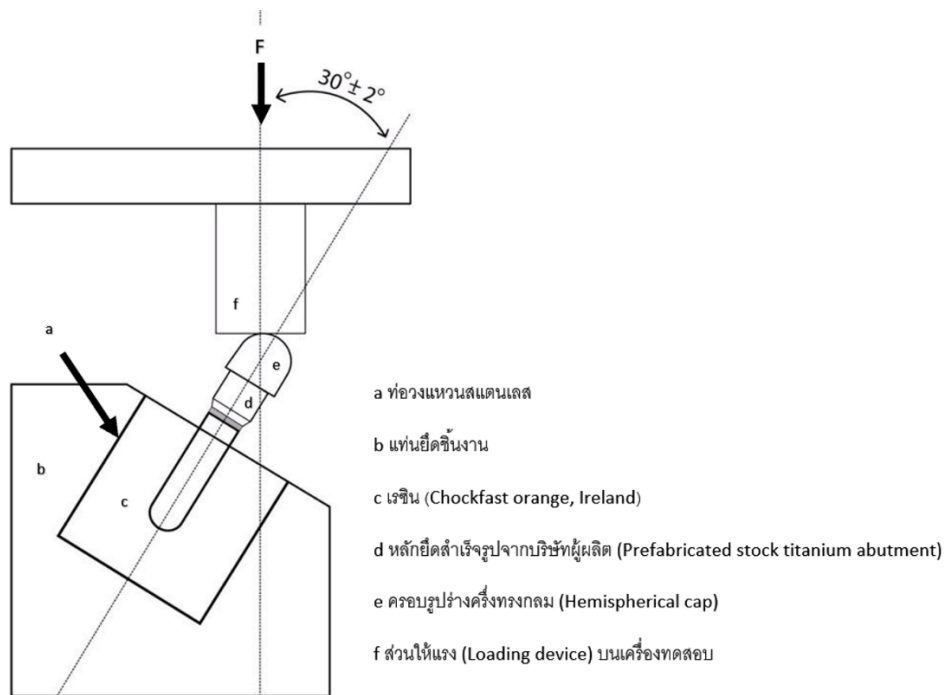
ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างภายในของรากเทียมโดยดัดแปลงจากภาพต้นฉบับ โดยรากเทียมชนิด ND มีความยาวของสกรูหลักยึดมากกว่า RD และ WD รากเทียมฝังอยู่กึ่งกลางเรซินและบ่าของรากเทียมสูงจากเรซิน 3 มิลลิเมตร

ที่มา: Osstem Implant Co., Ltd. (2013). 2013 Osstem Implant System. 1:37-40.

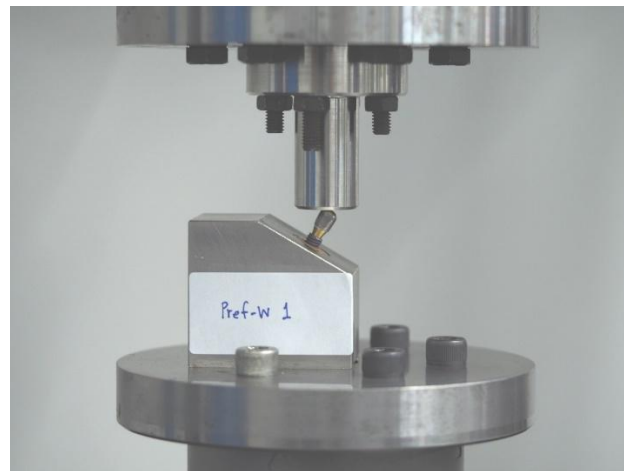
ออกแบบครอบฟันโลหะเป็นรูปครึ่งทรงกลมคว่ำ (Hemisphere) สูง 6 มิลลิเมตรและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร โดยคำนวณขนาดจาก ISO 14801:2016 เพื่อทำเป็นส่วนครอบฟันแล้วกลึงซี่ฝังตามที่กำหนดบนหลักยึดสำเร็จรูป (Prefabricated titanium abutment) นำซี่ฝังไปเหวี่ยงเป็นโลหะโดยวิธีสูญเสียมวล (Lost wax technique) ด้วยโลหะผสมนิกเกิลโครเมียมที่อุณหภูมิ 1370 องศาเซลเซียส จากนั้นนำครอบฟันทั้งหมดมาทำความสะอาดด้วยเครื่องทำความสะอาดคลื่นอัลตราโซนิก จากนั้นนำหลักยึดสำเร็จรูปขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 มิลลิเมตร สูง 5.5 มิลลิเมตร ขอบเหวี่ยงสูง 3 มิลลิเมตร 2 ขนาด ได้แก่ หลักยึดที่มีส่วนโยงภายใน (Internal connection) ขนาดเล็ก (Mini) มาต่อยึดกับรากเทียมเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 มิลลิเมตรด้วยแรง 25 นิวตัน และหลักยึดที่มีส่วนโยงภายในขนาดปกติ (Regular) มาต่อยึดกับรากเทียมเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.0 และ 5.0 มิลลิเมตรด้วยแรง 30 นิวตันตามบริษัทผู้ผลิตกำหนด ปิดรูสกรูหลักยึดสำเร็จรูปด้วยเทฟลอนเทป (Teflon tape) ยึดครอบฟันกับหลักยึดสำเร็จรูปด้วยซิงค์ฟอสเฟตซีเมนต์ (HY-Bond Zinc phosphate cement, Shofu inc.; Japan) โดยใช้ไมโครบรัช (Microbrush) จุ่มซีเมนต์ทาบริเวณด้านในของครอบฟันเป็นชั้นบางๆ กดชั้นงานลงบนหลักยึดให้สนิท กำจัดส่วนเกินของซีเมนต์ จากนั้นนำชิ้นงานไปให้แรงกดที่ 100 นิวตัน ด้วยเครื่องทดสอบเอนกประสงค์ชนิดตั้งโต๊ะ (Compact Table-Top universal/tensile tester, EZ-test, Shimadzu; Japan) เป็นระยะเวลา 5 นาทีเพื่อให้การยึดครอบฟันด้วยซีเมนต์เสร็จสมบูรณ์

การทดสอบความต้านทานความล้า

นำชิ้นงานทั้งหมดมาทดสอบความล้าด้วยเครื่องทดสอบความล้า (Instron ElectroPuls™ E10000, Instron Corporation; Norwood, USA) โดยชิ้นงานจะถูกยึดกับแท่นยึดชิ้นงานโดยทำมุม 30 ± 2 องศากับแนวการให้แรงของเครื่องทดสอบความล้าตามข้อกำหนดจาก ISO 14801:2016 ดังภาพที่ 2 และ 3

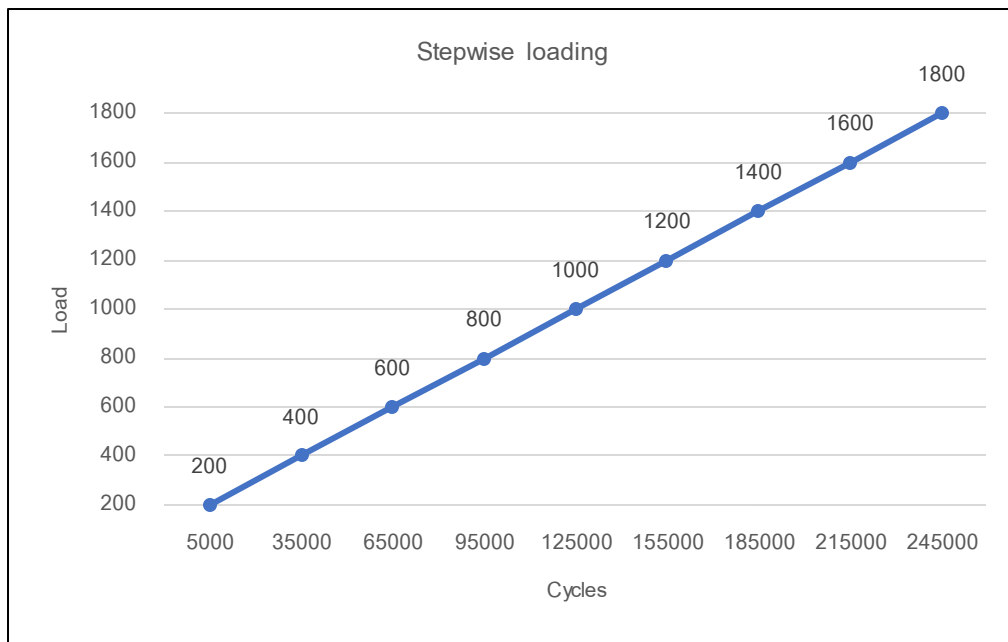


ภาพที่ 2 รูปแบบการทดสอบความล้า



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการทดสอบความล้าจากเครื่องทดสอบ Instron ElectroPuls™ E10000

ทดสอบความล้าด้วยวิธี Stepwise loading ที่ความถี่ 20 รอบ/วินาที โดยให้แรงเริ่มต้นที่ 200 นิวตัน เป็นจำนวน 5000 รอบ (เงื่อนไขเบื้องต้นเพื่อทดสอบตำแหน่งการวางชิ้นงาน) หลังจากนั้นจะให้แรง 400 600 800 1,000 1,200 1,400 1,600 และสูงสุดที่ 1,800 นิวตัน ช่วงละ 30,000 รอบ ชิ้นงานจะถูกให้แรงจนกระทั่งเกิดความล้าเหลวหรือจนจบทุกช่วงการให้แรงที่ 245,000 รอบ โดยตั้งค่าเครื่องทดสอบให้หยุดทำงานเมื่อเครื่องวัดค่าการเปลี่ยนตำแหน่ง (Displacement) ของชิ้นงานไปจากระยะเริ่มต้นได้ 1.5 มิลลิเมตรและถือว่าเกิดความล้าเหลวโดยถาวรและให้สิ้นสุดการทดสอบในชิ้นงานนั้น ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กราฟแสดงการทดสอบความล้าด้วยวิธี Stepwise loading

บันทึกจำนวนรอบและแรงสูงสุดที่ให้ ณ จุดที่ชิ้นงานเกิดความล้าและเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละกลุ่มโดยใช้จำนวนรอบวิเคราะห์ด้วยสถิติ One-Way ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) และหากพบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะทดสอบต่อด้วย Tukey's HSD

การตรวจสอบความล้าของรากเทียม

นำชิ้นงานมาตรวจสอบความล้า โดยจำกัดความของค่าล้าคือ ชิ้นงานที่แสดงให้เห็นรอยร้าว/รอยแยก ที่มีความยาวเท่ากับหรือมากกว่า 2 มิลลิเมตรที่พื้นผิวตั้งแต่ 1 ด้านขึ้นไปของชิ้นงาน โดยกำหนดรูปแบบของความล้าคือ การแตกหักของหลักยึด (Fractured abutment, Fa) การแตกหักของรากเทียม (Fractured fixture, Ff) การแตกหักของสกรูหลักยึด (Fractured abutment screw, Fs) และการบิดเบี้ยวของสกรูหลักยึด (Bent abutment screw, Bs) โดยการบิดเบี้ยวของสกรูหลักยึดนั้นจะกำหนดจากการเปลี่ยนตำแหน่งของชิ้นงานเมื่อเครื่องทดสอบหยุดทำงานโดยไม่มีการแตกหักของรากเทียมและส่วนประกอบของรากเทียม

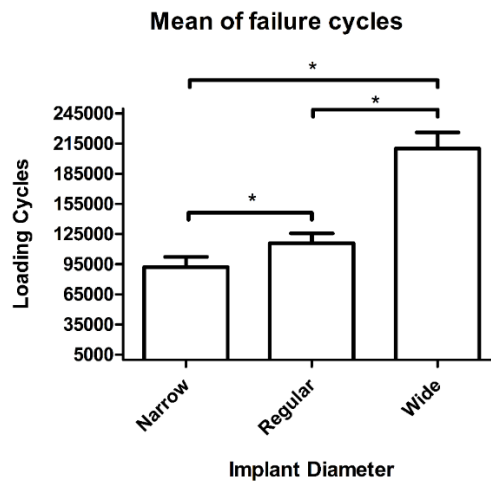
ผลการวิจัย

การทดสอบความล้า

ในการทดสอบความต้านทานล้าด้วยวิธีการ Stepwise loading ชิ้นงานทั้งหมดล้าล้าก่อนครบจำนวน 245,000 รอบ โดยค่าเฉลี่ยจำนวนรอบสูงสุดและแรง (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ที่ชิ้นงานเกิดความล้าแสดงดังตารางที่ 1 เมื่อนำจำนวนรอบสูงสุดที่ชิ้นงานเกิดความล้ามาวิเคราะห์ด้วยสถิติ One-Way ANOVA ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยจำนวนรอบที่ชิ้นงานเกิดความล้าในรากเทียมแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.01$) จึงวิเคราะห์ด้วยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่โดยใช้การทดสอบ Tukey's HSD ค่าเฉลี่ยจำนวนรอบที่ชิ้นงานเกิดความล้าในรากเทียมทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งหมด ($p < 0.01$) ดังภาพที่ 5

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความต้านทานความล้า (ค่าเฉลี่ยจำนวนรอบสูงสุดและแรงที่ชิ้นงานเกิดความล้มเหลว)

Group	Mean of failure cycles (SD)	Mean of failure load (SD)
ND	92165 (10149)	960 (84)
RD	115951 (9875)	1060 (97)
WD	210056 (16189)	1680 (103)



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนรอบที่ชิ้นงานเกิดความล้มเหลว เมื่อทดสอบด้วยสถิติ Tukey's HSD พบว่ารากเทียมแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ * $p < 0.01$

รูปแบบความล้มเหลวของรากเทียม

ผลการวิเคราะห์รูปแบบความล้มเหลวของรากเทียม พบว่ารากเทียมทั้งหมด 30 ชิ้น มีรูปแบบความล้มเหลวคือ การแตกหักของรากเทียม (Ff) และการแตกหักของสกรูหลักยึด (Fs) โดยสามารถแบ่งแยกย่อยเป็นตำแหน่งระดับของเกลียว (Thread, T) และระดับระหว่างเกลียว (Tn/Tn) ของรากเทียม โดยรูปแบบความล้มเหลวในแต่ละกลุ่ม มีรายละเอียดดังตารางที่ 2 และ ภาพที่ 6-8

ตารางที่ 2 รูปแบบความล้มเหลวในรากเทียมแต่ละกลุ่ม

Group	Pattern of fracture	Failure mode		
		Fractured fixture (Ff)		Fractured abutment screw (Fs)
		Level	Percentage	Percentage
ND	Horizontal	T5/T6	100%	100%
RD	Oblique	T5/T6 to T1	20%	100%
	Horizontal	T5/T6	80%	
WD	Vertical	T5/T6 to T1	10%	100%
	Oblique	T5/T6 to T2/T3	90%	



ภาพที่ 6 ตัวอย่างรูปแบบความล้มเหลว Ff กลุ่ม ND บริเวณ T5/T6



ภาพที่ 7 ตัวอย่างรูปแบบความล้มเหลว Ff กลุ่ม RD บริเวณ T5/T6 ไปยัง T1 (ซ้าย) และ T5/T6 (ขวา)



ภาพที่ 8 ตัวอย่างรูปแบบความล้มเหลว Ff กลุ่ม WD บริเวณ T5/6 ไปยัง T2/3 (ซ้าย) และ T5/6 ไปยัง T1 (ขวา)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้ทำเพื่อประเมินความต้านทานความล้าในรากเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่แตกต่างกัน โดยใช้รูปแบบและระเบียบวิธีการจาก ISO 14801:2016 ซึ่งเป็นมาตรฐานในการทดสอบความล้าในรากเทียม อย่างไรก็ตามข้อจำกัดด้านระยะเวลาและสภาพแวดล้อมในการทดลองทำให้การทดสอบความล้าในงานวิจัยที่ผ่านมามีความแตกต่างกันเพื่อลดระยะเวลาในการทดสอบ [14] ในการวิจัยนี้จึงนำวิธีการ Stepwise loading มาใช้ในการทดสอบ

การทดสอบความล้าแบบ Stepwise loading เป็นวิธีที่สามารถทดสอบความต้านทานความล้าที่ใช้ช่วงของแรงที่หลากหลายโดย Fennis และคณะ ได้แนะนำว่าเป็นวิธีการทดสอบที่มีความสมมูลระหว่างการทดสอบที่หาอายุความล้า (Fatigue life) ตามมาตรฐานที่ใช้ระยะเวลาในการทดสอบให้แรงแบบครั้งเดียวจนเกิดความล้มเหลว (Single load to failure) ในเวลาอันรวดเร็วซึ่งวิธีนี้ไม่สามารถจำลองสภาพทางคลินิกได้ ช่วงแรกของการทดสอบแบบ Stepwise loading แรงที่ใช้จะอยู่ในช่วงของแรงสับฟันกรามหลังในช่องปากซึ่งมีค่าประมาณ 600 นิวตัน ในช่วงที่สองของการทดสอบ แรงที่ใช้จะอยู่ในช่วงของการนอนกัดฟัน (Bruxism) ซึ่งเป็นการสับฟันด้วยแรงที่มากเกินไป (Overload) เพื่อกระตุ้นให้ชั้นงาเกิดความล้มเหลวภายใต้ความล้าตามจำนวนรอบที่กำหนด การทดสอบในลักษณะนี้เป็นการทดสอบความล้าแบบเร่ง (Accelerated fatigue testing) ซึ่งลดระยะเวลาทดสอบทำให้ชั้นงาเกิดความล้มเหลวเร็วขึ้นและเน้นการศึกษารูปแบบความล้มเหลวของส่วนต่างๆของรากเทียม [14] Stepwise loading เป็นหนึ่งในวิธีการที่นักวิจัยได้มีการนำมาใช้ในความต้านทานความล้าในงานทันตกรรม เช่น ผลของวัสดุทำครอบฟันบนฟันธรรมชาติและรากเทียม แต่ยังไม่มีการนำมาใช้ศึกษาในรากเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกัน [16-22]

ผลการทดสอบความล้าด้วย Stepwise loading พบว่ารากเทียมกลุ่ม WD มีค่าเฉลี่ยความต้านทานความล้าสูงที่สุดตามด้วยกลุ่ม RD และ ND ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการลดลงของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีผลให้ความต้านทานความล้าลดลง ผลที่ได้เป็นไปในทิศทางเดียวกับหลายการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งแม้ว่าวิธีการและสภาวะการทดสอบในแต่ละการศึกษาจะแตกต่างกันไป [5, 9, 12] ยกตัวอย่างเช่นในการศึกษาของ So-Yeon Song และคณะ ได้ทดสอบผลของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากเทียมต่อความล้า พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรากเทียมที่ลดลงส่งผลให้จำนวนรอบจากการทดสอบความล้าลดลง [23] หรือในการศึกษาของ Allum และคณะ ได้สรุปว่ารากเทียมทนต่อแรงกระทำได้ดีลงเมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลดลง [24] เมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยย้อนหลังทางคลินิกพบว่ามีการศึกษาไปในทิศทางเดียวกัน ยกตัวอย่างเช่นในการศึกษาของ Steven และคณะ ที่ติดตามผลย้อนหลังของรากเทียม 4,397 ตัว พบว่าการแตกหักของรากเทียมอยู่ในกลุ่ม 3.75 มิลลิเมตรทั้งหมด เช่นเดียวกับผลจากการศึกษาแบบทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ Lee และคณะ พบว่ารากเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.25 มิลลิเมตรมีอุบัติการณ์การแตกหักของรากเทียมสูงที่สุด [25]

ผลการวิเคราะห์รูปแบบความล้มเหลวพบว่าชั้นงาทั้งหมดเกิดความล้มเหลว 2 รูปแบบคือ การแตกหักของรากเทียม (Ff) และการแตกหักของสกรูหลักยึด (Fs) โดยเกิดการแตกหักของรากเทียมบริเวณระหว่างเกลียวที่ 5 และเกลียวที่ 6 (T5/T6) มากที่สุด ซึ่งเป็นบริเวณใกล้ระดับของส่วนจำลองกระดูก (ต่ำกว่าระดับของส่วนจำลองกระดูกเป็นระยะ 1 เกลียวหรือ 0.8 มิลลิเมตรตามบริษัทผู้ผลิตกำหนด) รูปแบบความล้มเหลวนี้ตรงกับการศึกษาก่อนหน้าที่มีการจำลองกระดูกในลักษณะเดียวกันและเกิดการแตกหักของรากเทียมบริเวณระดับที่มีการจำลองการสูญเสียสันกระดูกครอบรากเทียม [13, 26]

ด้วยการทดสอบที่ยึดตาม ISO 14801:2016 กำหนดให้ทิศทางของแรงมีลักษณะของแรงแนวเฉียงทำมุม 30 องศาต่อแนวแกนยาวของรากเทียม บ่าของรากเทียมจะถูกฝังสูงกว่าระดับเรซินจำลองกระดูก 3.0 ± 0.5 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นการจำลองการสูญเสียสันกระดูกครอบรากเทียมในสถานการณ์ทางคลินิก การทดสอบในลักษณะดังกล่าวทำให้เกิดลักษณะคานงัดและเกิดโมเมนต์ดัด (Bending moment) บริเวณรอบรากเทียมและสกรูหลักยึดที่ระดับเรซินจำลองกระดูก ความเค้นจะสะสมที่บริเวณ T5/T6 นี้มากที่สุด [26, 27] ซึ่งการลดลงของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีผลทำให้ความหนาของบริเวณดังกล่าวลดลง ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยความต้านทานความล้าของกลุ่ม WD ND และ RD จึงลดลงตามลำดับ มีการศึกษาของ Suzuki และคณะ ศึกษาผลของระดับสันกระดูกครอบรากเทียมที่สูญเสียต่อความล้มเหลวเชิงกลของรากเทียมพบว่าการฝังรากเทียมในลักษณะที่บ่าของรากเทียมสูงกว่า

การจำลองสันกระดูกทำให้เกิดจุดหมุนและมีความเค้นสะสมบริเวณรากเทียมและเรซินส่วนจำลองสันกระดูกบริเวณนั้นมากขึ้นส่งผลให้พบการแตกหักกับบริเวณรากเทียมมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีการสูญเสียสันกระดูก [28]

ในการศึกษานี้รูปแบบความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือการแตกหักบริเวณ T5/T6 ในทุกกลุ่มซึ่งเป็นระดับใกล้ การจำลองสันกระดูกซึ่งความเค้นสะสมมากที่สุดดังที่กล่าวมาแล้ว นอกจากนี้รูปแบบความล้มเหลวในกลุ่ม RD พบการแตกหักของรากเทียมบริเวณ เกลียวที่ 1 (T1) ร้อยละ 20 ส่วนกลุ่ม WD พบการแตกหักของรากเทียมบริเวณ เกลียวที่ 1 (T1) ร้อยละ 10 และระหว่างเกลียวที่ 2 และเกลียวที่ 3 (T2/T3) ร้อยละ 90 การแตกหักบริเวณ T1 และ T2/T3 ยังคงเกิดขึ้นแม้ว่าความเค้นสะสมน้อยกว่าบริเวณ T5/T6 ก็ตาม ทางผู้วิจัยเชื่อว่าเกิดจากรูปแบบและมิติของส่วนโยงภายในรากเทียม (internal connection) ทำให้ความหนาของวัสดุบริเวณนั้นลดลง [12, 29] โดยบริเวณ T1 กลุ่ม RD มีความหนาของผนังรากเทียม 0.425 มิลลิเมตร บางกว่ากลุ่ม WD ซึ่งมีความหนา 0.875 มิลลิเมตร ดังแสดงในภาพที่ 1 ความหนาของผนังรากเทียมเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้านทานความล้าและรูปแบบความล้มเหลวซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Shemtov-Yona และคณะ ที่พบว่าความบางของผนังรากเทียม โดยเฉพาะเมื่อมีค่าน้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตรทำให้ความต้านทานความล้าลดลงและเสี่ยงต่อการแตกหักมากขึ้น [30]

ผลของรูปแบบความล้มเหลวจากการศึกษานี้เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาทางคลินิก มีลักษณะไปในทิศทางเดียวกัน โดย Yu และคณะ ได้ศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการแตกหักของรากเทียมพบว่า การแตกหักของรากเทียมมีความเสี่ยงสูงขึ้นเมื่อมีการสูญเสียของกระดูกและความหนาที่ลดลงของแต่ละตำแหน่งของรากเทียม [31] เช่นเดียวกับการศึกษาของ Lee และคณะ ที่สรุปว่าการแตกหักของรากเทียมมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียกระดูกและบริเวณโครงสร้างที่อ่อนแอ [32]

อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดของการศึกษานี้เป็นเพียงการศึกษานำร่องเท่านั้น เพื่อความเข้าใจมากขึ้นในกลไกความล้มเหลวของรากเทียมในขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่แตกต่างกัน จึงควรศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตเพื่อวิเคราะห์รูปแบบความล้มเหลวที่เกิดขึ้นโดยละเอียด เช่น การผ่ารากเทียมหรือ การถ่ายภาพรังสีด้วยเครื่องถ่ายภาพรังสีคอมพิวเตอร์โทโมกราฟีระดับจุลภาค (Microcomputed tomography) ก่อนและหลังการทดสอบความล้าเพื่อประเมินความหนาของส่วนประกอบและนำมาเปรียบเทียบกับความเค้นที่เกิดขึ้นบริเวณต่างๆของรากเทียมด้วยการวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากเทียมส่งผลกระทบต่อความต้านทานความล้าโดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ลดลงทำให้ความต้านทานความล้าลดลง รูปแบบความล้มเหลวทุกชิ้นงานพบการแตกหักของรากเทียมบริเวณใกล้ระดับการจำลองกระดูกและการแตกหักของสกรูหลักยึด

เอกสารอ้างอิง

- [1] Goodacre CJ, Naylor WP. (2016). Single implant and crown versus fixed partial denture: A cost-benefit, patient-centred analysis. *European Journal of Oral Implantology*. 9(1): 59-68.
- [2] Vogel R, Smith-Palmer J, Valentine W. (2013, March-April). Evaluating the health economic implications and cost-effectiveness of dental implants: a literature review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial implants*. 28(2): 343-56.
- [3] Shemtov-Yona K, Rittel D. (2015, November). An Overview of the Mechanical Integrity of Dental Implants. *Biomed Research International*. 2: 1-11.
- [4] Pjetursson BE, Asgeirsson AG, Zwahlen M, Sailer I. (2014). Improvements in implant dentistry over the last decade: comparison of survival and complication rates in older and newer publications.

- The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 29: 308-24.
- [5] Shemtov-Yona K, Rittel D, Levin L, Machtei EE. (2014, April). Effect of dental implant diameter on fatigue performance. Part I: mechanical behavior. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 16(2): 172-7.
- [6] Shemtov-Yona K, Rittel D, Levin L, Machtei EE. (2014, February). The effect of oral-like environment on dental implants' fatigue performance. *Clinical Oral Implants Research*. 25(2): 166-70.
- [7] Javed F, Romanos GE. (2015, January). Role of implant diameter on long-term survival of dental implants placed in posterior maxilla: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*. 19(1): 1-10.
- [8] Al-Johany SS, Al Amri MD, Alsaeed S, Alalola B. (2017, April). Dental Implant Length and Diameter: A Proposed Classification Scheme. *Journal of Prosthodontics*. 26(3): 252-60.
- [9] Quek CE, Tan KB, Nicholls JI. (2006, November-December). Load fatigue performance of a single tooth implant abutment system: effect of diameter. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 21(6): 929-36.
- [10] Qian L, Todo M, Matsushita Y, Koyano K. (2009, September-October). Effects of implant diameter, insertion depth, and loading angle on stress/strain fields in implant/jawbone systems: finite element analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 24(5): 877-86.
- [11] Bonfante EA, Coelho PG. (2016, March). A Critical Perspective on Mechanical Testing of Implants and Prostheses. *Advances in Dental Research*. 28(1): 18-27.
- [12] Bonfante EA, Almeida EO, Lorenzoni FC, Coelho PG. (2015, January-February). Effects of implant diameter and prosthesis retention system on the reliability of single crowns. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 30(1): 95-101.
- [13] Duan Y, Gonzalez JA, Kulkarni PA, Nagy WW, Griggs JA. (2018, June). Fatigue lifetime prediction of a reduced-diameter dental implant system: Numerical and experimental study *Materials*. 34(9): 1299-309.
- [14] Lee CK, Karl M, Kelly JR. (2009, November). Evaluation of test protocol variables for dental implant fatigue research. *Dental Materials*. 25(11): 1419-25.
- [15] The British Standards Institution. (2016, November). BS EN ISO 14801 Dentistry-Implants-Dynamic loading test for endosseous dental implants. London: BSI Standards Limited.
- [16] Magne P, Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN. (2010, September). In vitro fatigue resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic posterior occlusal veneers. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 104(3): 149-57.
- [17] Foong JK, Judge RB, Palamara JE, Swain MV. (2013, May). Fracture resistance of titanium and zirconia abutments: an in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 109(5): 304-12.
- [18] Kawewongprasert P, Phasuk K, Levon JA, Eckert GJ, Feitosa S, Valandro LF, et al. (2018, May). Fatigue Failure Load of Lithium Disilicate Restorations Cemented on a Chairside Titanium-Base. *Journal of Prosthodontics*. 00: 1-9.

- [19] Fennis WM, Kuijs RH, Kreulen CM, Verdonchot N, Creugers NH. (2004, May-June). Fatigue resistance of teeth restored with cuspal-coverage composite restorations. *The International Journal of Prosthodontics*. 17(3): 313-7.
- [20] Magne P, Knezevic A. (2009, October). Thickness of CAD-CAM composite resin overlays influences fatigue resistance of endodontically treated premolars. *Dental Materials*. 25(10): 1264-8.
- [21] Boff LL, Oderich E, Cardoso AC, Magne P. (2014, March-April). Fatigue resistance and failure mode of adhesively restored custom metal-composite resin premolar implant abutments. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 29(2): 364-73.
- [22] Rocca GT, Sedlakova P, Saratti CM, Sedlacek R, Gregor L, Rizcalla N, et al. (2016, December). Fatigue behavior of resin-modified monolithic CAD-CAM RNC crowns and endocrowns. *Dental Materials*. 32(12): e338-e50.
- [23] Song SY, Lee JY, Shin SW. (2017, February). Effect of Implant Diameter on Fatigue Strength. *Implant Dentistry*. 26(1):59-65.
- [24] Allum SR, Tomlinson RA, Joshi R. (2008, June). The impact of loads on standard diameter, small diameter and mini implants: a comparative laboratory study. *Clinical Oral Implants Research*. 19(6): 553-9.
- [25] Lee DW, Kim NH, Lee Y, Oh YA, Lee JH, You HK. (2019, March). Implant fracture failure rate and potential associated risk indicators: An up to 12-year retrospective study of implants in 5,124 patients. *Clinical Oral Implants Research*. 30(3): 206-17.
- [26] Reis TAD, Zancoppe K, Karam FK, Neves FDD. (2019, July). Biomechanical behavior of extra-narrow implants after fatigue and pull-out tests. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 122(1): 541-546.
- [27] Romeed SA, Malik R, Dunne SM. (2013, July). Marginal bone loss influence on the biomechanics of single implant crowns. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 24(4): 1459-65.
- [28] Suzuki H, Hata Y, Watanabe F. (2016, September). Implant fracture under dynamic fatigue loading: influence of embedded angle and depth of implant. *Odontology*. 104(3): 357-62.
- [29] Yi Y, Koak JY, Kim SK, Lee SJ, Heo SJ. (2018, April). Comparison of implant component fractures in external and internal type: A 12-year retrospective study. *The Journal of Advance Prosthodontics*. 10(2): 155-62.
- [30] Shemtov-Yona K, Rittel D, Machtei EE, Levin L. (2014, April). Effect of dental implant diameter on fatigue performance. Part II: failure analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 16(2): 178-84.
- [31] Yu HJ, Zhu YB, Wang X, Qiu LX. (2018, December). Analysis of risk factors of 19 fractured implants. *Chinese Journal of Stomatology*. 53(12): 815-20.
- [32] Lee JH, Kim YT, Jeong SN, Kim NH, Lee DW. (2018, August). Incidence and pattern of implant fractures: A long-term follow-up multicenter study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 20(4): 463-9.

**SWURES13-047 การทดสอบเพื่อการศึกษาคุณสมบัติทางกลภายใต้แรงดึงของวัสดุประกอบ
ที่ผลิตจากกระบวนการผลิตแบบвакуัมแบคกิ้งและวัคคัมอินฟิวชัน**

**EXPERIMENTAL STUDIES THE TENSILE MECHANICAL PROPERTIES OF VACUUM
BAGGING AND VACUUM INFUSION PROCESSED COMPOSITE MATERIALS**

ปรียานนท์ บุญเปีย* ประพจน์ ขุนทอง
Preeyanan Boonpia, Prapot Kunthong*

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University.

**Corresponding author, E-mail: preeyananboonpia@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกลของวัสดุประกอบซึ่งวัสดุประกอบเป็นที่นิยมมากขึ้นในอุตสาหกรรมการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน เนื่องจากเป็นรูปแบบของโครงสร้างที่มีความแข็งแรงต่อน้ำหนักมากกว่าเมื่อเทียบกับโครงสร้างที่มีผลิตโดยวัสดุแบบอื่น โดยจุดประสงค์ของงานวิจัยนี้คือศึกษาคุณสมบัติทางกลของวัสดุประกอบที่มีกระบวนการผลิตแตกต่างกันคือกระบวนการผลิตแบบวัคคัมแบคกิ้งและวัคคัมอินฟิวชัน โดยทำการทดสอบภายใต้แรงดึงตามมาตรฐาน ASTM D3039 และ D3518 การเพื่อเป็นข้อมูลทางการทดสอบที่ได้มาตรฐานและใช้ในการพัฒนาการผลิตวัสดุประกอบ พบว่าการผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบวัคคัมอินฟิวชันมีคุณสมบัติทางกลและความแข็งแรงต่อน้ำหนักของวัสดุประกอบที่สูงกว่ากระบวนการผลิตแบบวัคคัมแบคกิ้ง โดยความแข็งแรงในการดึงสูงกว่า 19.98% ความเค้นดึงสูงสุดสูงกว่า 5.05% ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นของการดึงสูงกว่า 15.11% ความเครียดเฉือนสูงสุดสูงกว่า 18.35% ความเค้นเฉือนสูงสุดสูงกว่า 55.00% และค่าโมดูลัสสภาพยืดหยุ่นของการเฉือนสูงกว่า 22.00% เนื่องจากการผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบวัคคัมอินฟิวชันมีน้ำหนักของชิ้นทดสอบเบากว่าแต่มีอัตราส่วนของคาร์บอนโดยน้ำหนักที่สูงกว่าแบบวัคคัมแบคกิ้ง

คำสำคัญ: วัสดุประกอบ วัคคัมแบคกิ้ง วัคคัมอินฟิวชัน เส้นใยคาร์บอน

Abstract

This research to study the mechanical properties of composite material that is widely used in the aircraft design and manufacturing industry because it is strength per weight ratio when comparing with the other materials. The objective of this research is comparing the mechanical properties of composite material with different processed by vacuum bagging and vacuum infusion. Testing of composite specimens under tensile loading with ASTM D3039 and D3518 for using as the benchmark experimental results and developing the manufacturing of the composite material. The results of the study showed that the mechanical properties and strength per weight ratio of composite material with vacuum infusion more than vacuum bagging process that Ultimate tensile strength 19.98%, Ultimate tensile strain 5.05%, Tensile

modulus of elasticity 15.11%, Maximum shear stress 18.35%, Maximum shear strain 55.00%, Shear modulus of elasticity 22.00% because of a higher the fiber weight present.

Keywords: Composite material, Vacuum bagging, Vacuum infusion, Carbon fiber

บทนำ

วัสดุประกอบ (Composite material) ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมยานยนต์ การบินและเรือ โดยเฉพาะวัสดุประกอบแบบเส้นใยเสริมแรง (Fiber reinforced polymer) เนื่องจากวัสดุประกอบแบบเส้นใยเสริมแรงมีความแข็งแรงต่อน้ำหนักของวัสดุ (Strength per weight ratio) ที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุอื่น เหมาะสมกับงานในอุตสาหกรรมที่ต้องการความแข็งแรงของชิ้นทดสอบมากแต่น้ำหนักเบา

วัสดุประกอบแบบเส้นใยเสริมแรง [1] สามารถออกแบบคุณสมบัติทางกลของวัสดุได้ตามชนิดของวัสดุเสริมแรง (Reinforcement) การวางตัวของแนวเส้นใยเสริมแรงหรือการเลือกใช้วัสดุเนื้อพื้น (Matrix) เป็นวัสดุที่มีความต่อเนื่องทำหน้าที่ยึดเกาะวัสดุเสริมแรงให้อยู่ในตำแหน่งและทิศทางที่กำหนด เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและแรงที่กระทำต่อกับตำแหน่งต่างๆ ของชิ้นทดสอบ สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งของการผลิตวัสดุประกอบคือกระบวนการผลิต เนื่องด้วย [2] กระบวนการผลิตวัสดุประกอบมีหลายวิธีที่ใช้กันในอุตสาหกรรม เช่น เฮนด์เลย์อัฟ (Hand lay-up) วัตคัมแบคกิ้ง (Vacuum bagging) วัตคัมอินฟิวชัน (Vacuum infusion) ฟิลาเมนต์ไวนด์ดิง (Filament winding) และเรซินทรานส์เฟอร์โมลด์ดิง (Resin transfer molding) ขึ้นอยู่กับลักษณะของชิ้นทดสอบซึ่งส่งผลต่อความยากง่ายในการผลิต โดย [3] การกระบวนการผลิตอาจส่งผลต่อคุณสมบัติทางกลของวัสดุแม้ว่าวัสดุประกอบจะประกอบไปด้วยวัสดุเสริมแรงและวัสดุเนื้อพื้นเดียวกัน

การศึกษานี้จะทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกลของวัสดุประกอบที่ผลิตด้วยกระบวนการที่แตกต่างกัน 2 กระบวนการ ได้แก่ วัตคัมแบคกิ้ง (Vacuum bagging) และวัตคัมอินฟิวชัน (Vacuum Infusion) ที่เป็นที่ยอมรับมากในปัจจุบันทั้งอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เนื่องจากขั้นตอนการผลิตไม่ซับซ้อน ใช้ต้นทุนการผลิตต่ำและสามารถผลิตชิ้นทดสอบในรูปร่างลักษณะต่างๆ ได้หลากหลาย โดยการศึกษานี้เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกกระบวนการผลิตและพัฒนาวัสดุประกอบ รวมไปถึงการพัฒนาขั้นตอนของกระบวนการผลิตในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบ คุณสมบัติทางกลของวัสดุประกอบที่มีวิธีการผลิตที่แตกต่างกันคือ วัตคัมแบคกิ้งและวัตคัมอินฟิวชัน
- 2) เพื่อศึกษาขั้นตอนการผลิตชิ้นทดสอบของวัสดุประกอบ

วิธีดำเนินการวิจัย

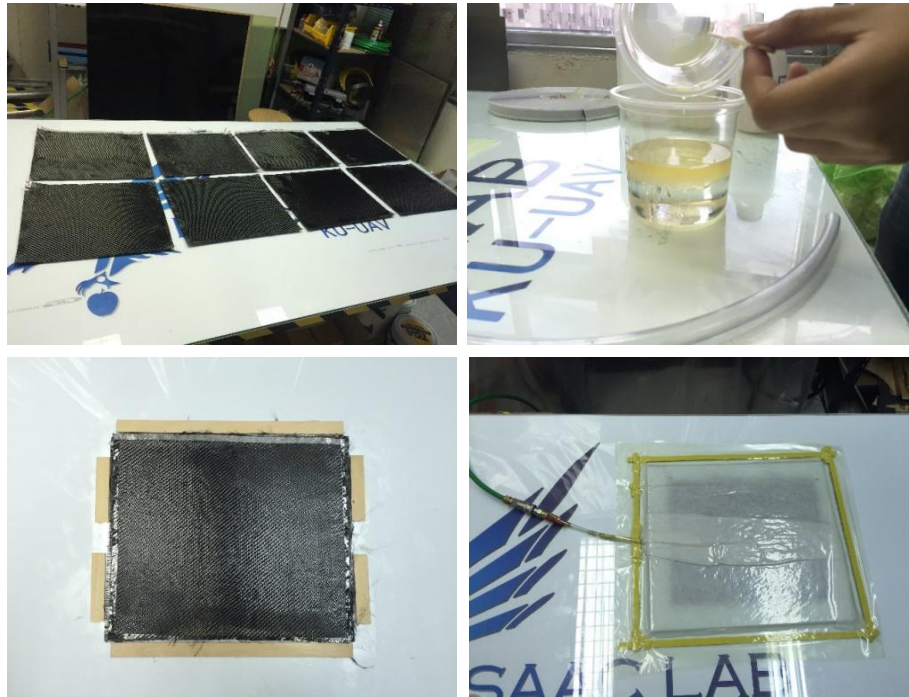
1.การผลิตวัสดุประกอบ

คาร์บอนไฟเบอร์ Twill 2x2 T300 เป็นวัสดุเสริมแรง และเรซิน YD 535LV ตัวทำแข็ง TH7257 เป็นวัสดุเนื้อพื้น โดยจะใช้ผ้าคาร์บอนไฟเบอร์ทำชิ้นทดสอบ 12 ชั้น โดยวางมุม $[0^\circ/90^\circ]$ และ $[45^\circ/45^\circ]$

2.วิธีการทำชิ้นทดสอบโดยใช้วิธีวัตคัมแบคกิ้ง

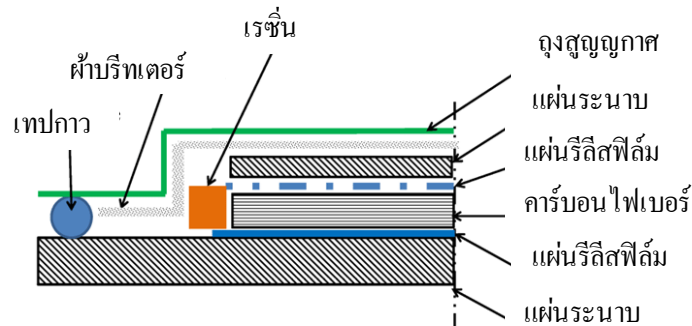
- 1) เริ่มโดยการเตรียมคาร์บอนไฟเบอร์ โดยใช้ผ้าคาร์บอนไฟเบอร์ 12 ชั้น ตามภาพย่อยของภาพที่ 1 ด้านบนทางซ้าย

- 2) ผสมเรซินและตัวทำแข็งในอัตราส่วน 100:35 โดยมวล ตามภาพย่อยของภาพที่ 1 ด้านบนทางขวา
- 3) ทาเรซินบนคาร์บอนไฟเบอร์ให้ทั่วและวางคาร์บอนไฟเบอร์ซ้อนกัน ตามภาพย่อยของภาพที่ 1 ด้านล่างทางซ้าย
- 4) นำวัสดุประกอบ วางลงบนโมลด์ (Mold) จึงนำผ้าไนลอน (Peel ply) แผ่นรีลีสฟิล์ม (Release file) และผ้าบริทเตอร์ (Breather) ตามลำดับหลังจากนั้นจึงทำการติดถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) แล้วทำการดูดอากาศออกตามภาพย่อยของภาพที่ 1 ด้านล่างทางขวา



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบวัตคัมแบคกิ้ง

ที่มา: ปริญญาพันธ์ บุญเปีย. 2 กุมภาพันธ์ 2561. ISAAC Laboratory ภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

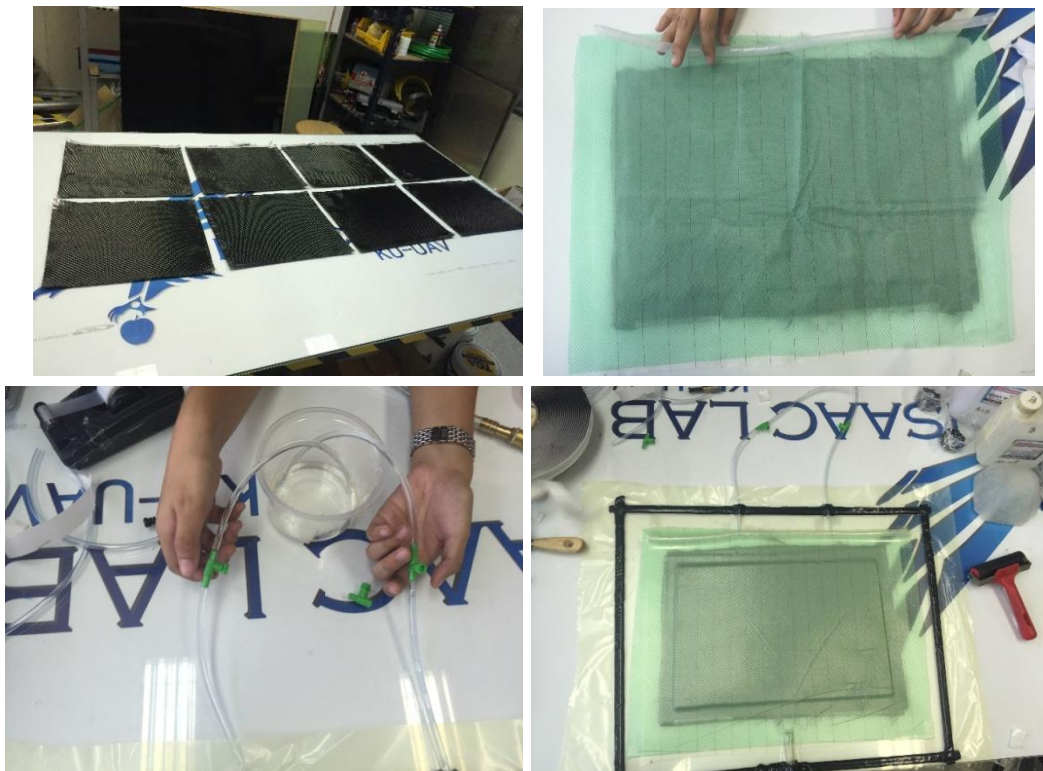


ภาพที่ 2 อุปกรณ์การผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบวัตคัมแบคกิ้ง

ที่มา: Seyed A. Soltani (2013). Effect of Post-Curing Temperature Variation on Mechanical Properties of Adhesively Bonded Composite Laminates. SAMPE Technical Conference Proceeding

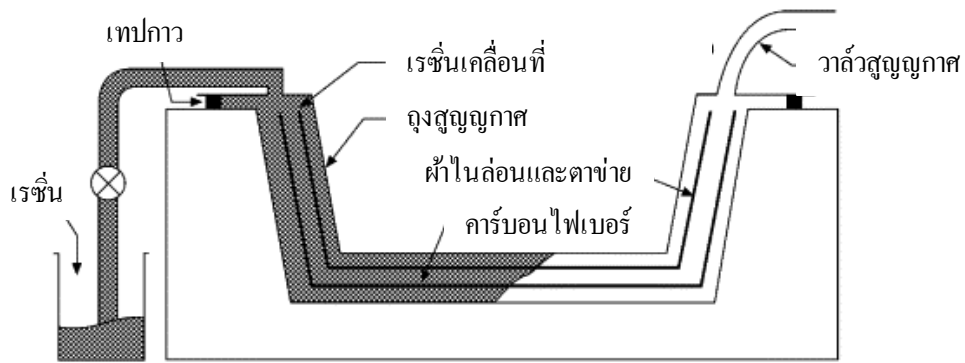
3.วิธีการทำชั้นทดสอบโดยใช้วิธีวัดคัมอินฟิวชัน

- 1) เริ่มโดยการเตรียมผ้าคาร์บอนไฟเบอร์ ตามภาพย่อยของภาพที่ 3 ด้านบนทางซ้าย และผสมเรซินและตัวทำแข็งในอัตราส่วน 100:35 โดยมวล
- 2) ประกบผ้าคาร์บอนไฟเบอร์ วางบนโมล จากนั้นวางผ้าไนลอน (Peel ply) และตาข่าย(Net) เพื่อเป็นช่องอากาศให้ตัวประสานไหลไปตามชั้นทดสอบได้ ตามภาพย่อยของภาพที่ 3 ด้านบนทางขวา
- 3) ติดตั้งท่อเกลียว สายยางและวาล์ว เพื่อเป็นน้ำพาตัวประสานจากถังพักตัวประสานเข้าสู่ชั้นทดสอบตามภาพย่อยของภาพที่ 3 ด้านล่างทางซ้าย
- 4) เตรียมตัวประสานใส่ถังพักตัวประสาน จากนั้นดูดอากาศออก และเปิดวาล์วเพื่อให้เรซินไหลไปตามชั้นทดสอบ ตามภาพย่อยของภาพที่ 3 ด้านล่างทางขวา



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบวัดคัมอินฟิวชัน

ที่มา: ปรียานันท์ บุญเปีย. 11 กุมภาพันธ์ 2561. ISAAC Laboratory ภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

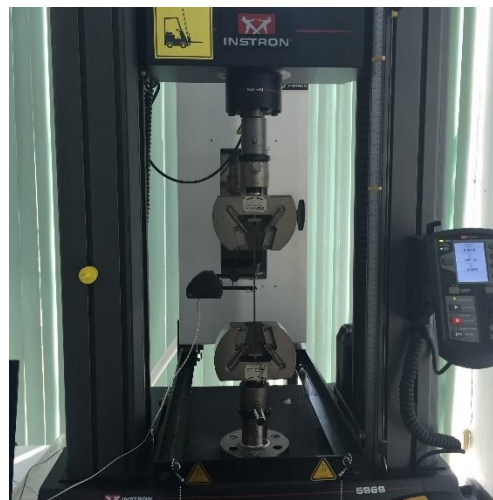


ภาพที่ 4 อุปกรณ์การผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบวัคคัมอินฟิวชั่น

ที่มา: Adrian P. Mouritz (2012). Manufacturing of Fiber-Polymer Composite Materials. Introduction to Aerospace Materials P.303-337

4.การทดสอบแรงดึง (Tensile Test)

การทดสอบแรงดึงจะทดสอบชิ้นทดสอบวัสดุประกอบที่เส้นใยคาร์บอนเรียงด้วยมุม $[0^\circ/90^\circ]$ ตาม [4] มาตรฐาน ASTM D3039 ส่วนเส้นใยคาร์บอนเรียงด้วยมุม $[45^\circ/45^\circ]$ ทดสอบด้วย [5] มาตรฐาน ASTM D3518 โดยการทดสอบจะดึงชิ้นทดสอบด้วยความเร็ว 2 มิลลิเมตรต่อนาที โดยใช้เครื่องทดสอบแรงดึง (UNIVERSAL TESTING MACHINE, UTM) : INSTRON 5969 โดยมีชิ้นทดสอบขนาดกว้าง 25 มิลลิเมตร ยาว 250 มิลลิเมตรหนา 2.90 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 5 การทดสอบแรงดึงด้วยเครื่อง UNIVERSAL TESTING MACHINE

ที่มา: ปรียานันท์ บุญเปีย. 14 มีนาคม 2561. ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 6 ชั้นทดสอบจากการผลิตด้วยกระบวนการวัดคัมอินฟิวชั่น (ด้านซ้าย) ชั้นทดสอบจากการผลิตด้วยกระบวนการวัดคัมแบคกิ้ง (ด้านขวา)

ที่มา: ปรียานันท์ บุญเปี้ย. 12 กุมภาพันธ์ 2561. ISAAC Laboratory ภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การทดสอบแรงดึงโดยมาตรฐาน ASTM D3039 จะได้คุณสมบัติทางกลดังนี้

- 1) ความเค้นแรงดึง/ความแข็งแรงในการดึง (Tensile stress/Tensile strength)
- 2) ความเครียดดึง/ความเครียดดึงสูงสุด (Tensile strain/Ultimate tensile strain)
- 3) ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นของการดึง (Tensile modulus of elasticity)

การทดสอบแรงดึงโดยมาตรฐาน ASTM D3518 จะได้คุณสมบัติทางกลดังนี้

- 1) ความเค้นเฉือน/ความเค้นเฉือนสูงสุด (Shear Stress /Maximum Shear Stress)
- 2) ความเครียดเฉือน/ความเค้นเฉือนสูงสุด (Shear Strain/Maximum Shear Strain)
- 3) ค่าโมดูลัสสภาพยืดหยุ่นของความเค้นเฉือน (Shear modulus of elasticity)

ผลการวิจัย

การผลิตชั้นทดสอบจากกระบวนการผลิตแบบวัดคัมแบคกิ้งและวัดคัมอินฟิวชั่นชั้นทดสอบวัสดุประกอบ 12 ชั้น ของเส้นใยคาร์บอนเมื่อทำการวัดความหนาของ ชั้นทดสอบจากกระบวนการผลิตแบบวัดคัมแบคกิ้งและวัดคัมอินฟิวชั่นได้ 2.90 มิลลิเมตร หนัก 25 กรัม และ 2.65 มิลลิเมตร หนัก 23 กรัม ตามลำดับ โดยความหนาของเส้นใยคาร์บอนก่อนนำมาผลิตชั้นทดสอบหนา 0.25 มิลลิเมตรต่อชั้น ได้อัตราส่วนของเส้นใยคาร์บอนโดยน้ำหนัก (The fiber weight present) ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราส่วนของเส้นใยคาร์บอนโดยน้ำหนัก

อัตราส่วนของเส้นใยคาร์บอนโดยน้ำหนัก(wt%)	Vacuum Bagging			Vacuum Infusion		
	VB1	VB2	VB3	VI1	VI2	VI3
	53.03	53.00	52.74	60.00	59.48	59.48

*VBn ชั้นทดสอบทดสอบผลิตด้วยกระบวนการวัดคัมแบคกิ้ง

*Vin ชั้นทดสอบทดสอบผลิตด้วยกระบวนการวัดคัมอินฟิวชั่น

*n=1,2,3 หมายเลขชั้นทดสอบ

ที่มา: ปรียานันท์ บุญเปี้ย. 12 กุมภาพันธ์ 2561. ISAAC Laboratory ภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การที่ผลิตด้วยกระบวนการที่แตกต่างกัน 2 กระบวนการนี้ส่งผลต่อรูปร่างลักษณะของพื้นผิวชั้นทดสอบ เช่นเดียวกันโดยชั้นทดสอบจากกระบวนการผลิตแบบวัลคัมแบคกิ้งเนื่องจากมีโมลประกอบได้ 2 ผังจึงทำให้ชั้นทดสอบเงาทั้ง 2 ด้านตามภาพที่ 7 แต่เนื่องด้วยกระบวนการผลิตแบบวัลคัมอินฟิวชันจำเป็นต้องเป็นโมลเปิด เนื่องจากด้านบนของชั้นทดสอบต้องวางตาข่ายเป็นช่องทางให้เรซินเคลื่อนที่ไปตามชั้นทดสอบได้ทำให้ชั้นทดสอบ ด้านดังกล่าวมีความด้านของชั้นทดสอบ



ภาพที่ 7 ชั้นทดสอบจากการผลิตด้วยกระบวนการวัลคัมอินฟิวชัน (ด้านซ้าย) ชั้นทดสอบจากการผลิตด้วยกระบวนการวัลคัมแบคกิ้ง (ด้านขวา)

ที่มา: ปรียานันท์ บุญเปีย. 12 กุมภาพันธ์ 2561. ISAAC Laboratory ภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลจากการทดลองดึงชั้นทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D3039 และ D3518

สำหรับทดสอบชั้นทดสอบวัสดุประกอบแบบเส้นใยคาร์บอนตามมาตรฐานของ ASTM D3039 ผลการทดสอบของวัสดุประกอบที่ผลิตด้วยวิธีวัลคัมแบคกิ้งเป็นไปตามกราฟของภาพที่ 8 ส่วนวัสดุประกอบที่ผลิตด้วยวิธีวัลคัมอินฟิวชันเป็นไปตามกราฟของภาพที่ 9 โดยเป็นกราฟระหว่างความเค้น (σ) ตามสมการที่ 1 และความเครียด (ϵ) จากแรงดึงตามสมการที่ 2 ซึ่ง [6] ทำให้สามารถหาค่าโมดูลัสการดึง (Tensile modulus of elasticity, E) จากความชันในช่วงที่วัสดุอยู่ในช่วงยืดหยุ่นยังไม่มี การเปลี่ยนรูปแบบถาวรเป็นไปตามสมการที่ 3

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (1)$$

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \quad (2)$$

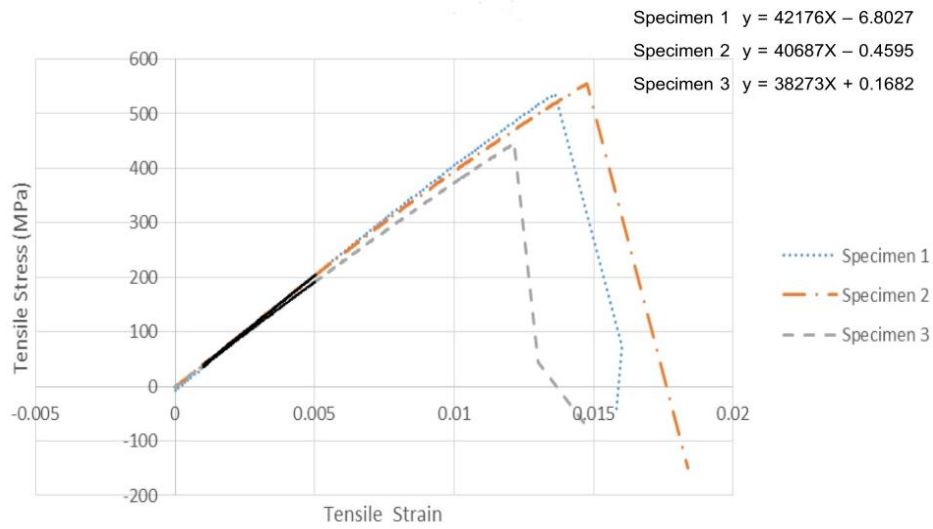
$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \quad (3)$$

โดยที่ F คือ แรงดึง

A คือ พื้นที่หน้าตัดชั้นทดสอบ

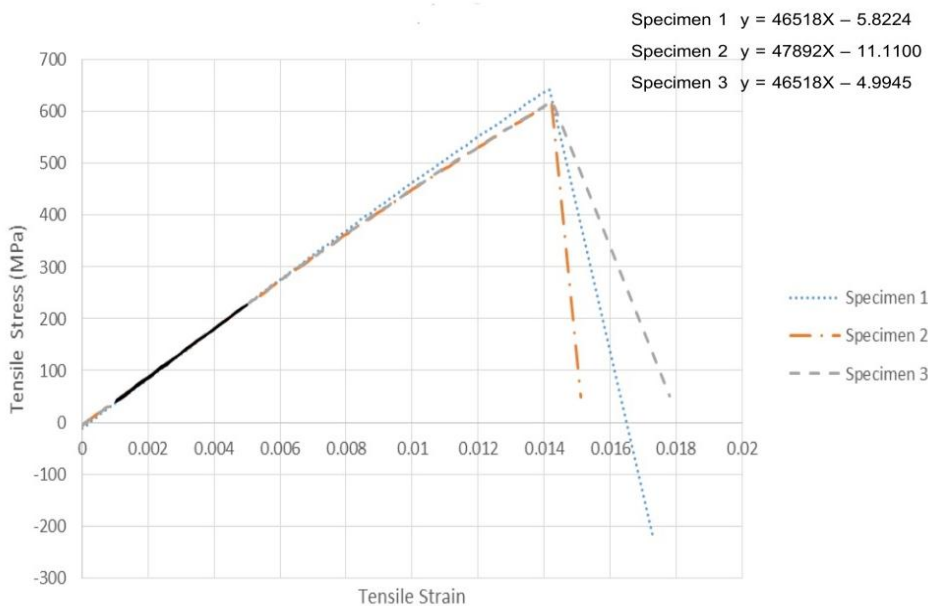
ΔL คือ ระยะยืด

L_0 คือ ความยาวของชั้นทดสอบ



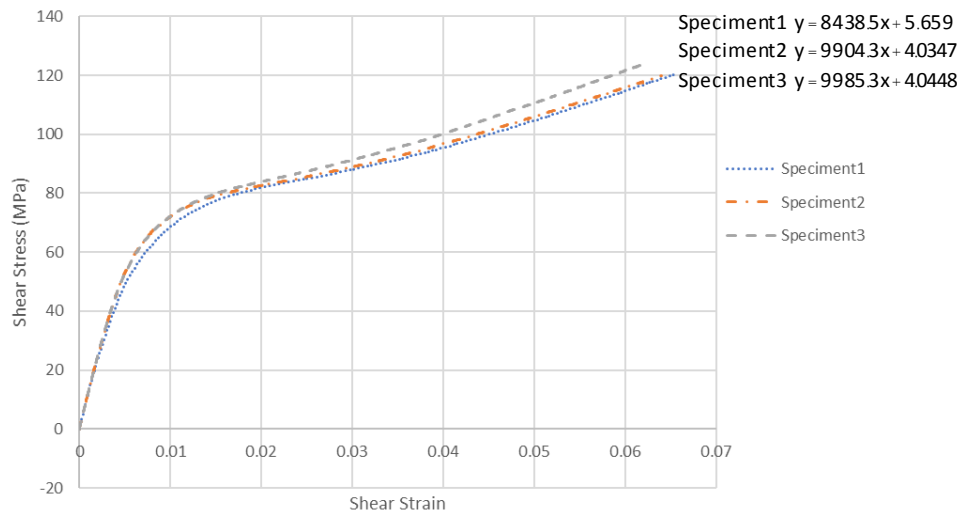
ภาพที่ 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดของชิ้นทดสอบ
ที่ผลิตด้วยกระบวนการวัดคัมแบคกิ้ง

ที่มา: ปรียานันท์ บุญเปีย. 14 มีนาคม 2561. ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



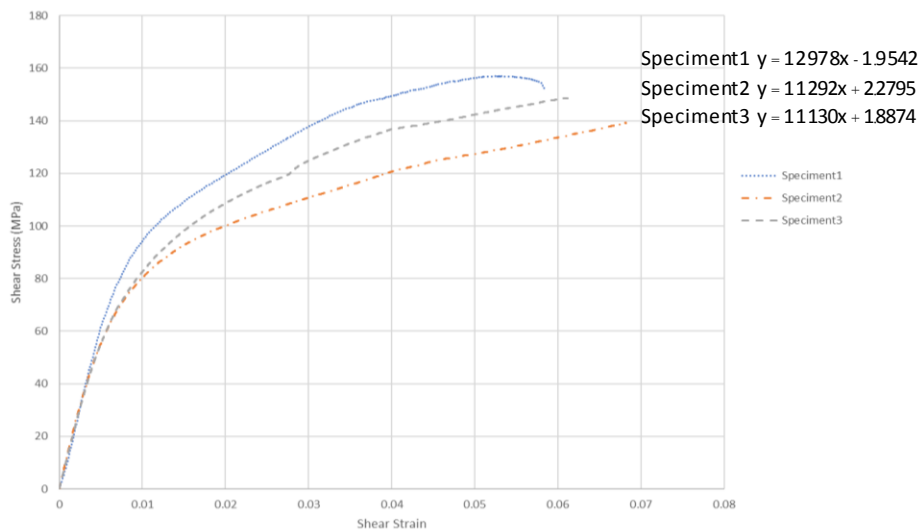
ภาพที่ 9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดของชิ้นทดสอบ
ที่ผลิตด้วยกระบวนการวัดคัมอินฟิวชั่น

ที่มา: ปรียานันท์ บุญเปีย. 14 มีนาคม 2561. ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างของความเค้นเฉือนและความเครียดเฉือนของชิ้นทดสอบที่ผลิตด้วยกระบวนการอัดคัมแบคกิ้ง

ที่มา: ปรียานันท์ บุญเปีย. 14 มีนาคม 2561. ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างของความเค้นเฉือนและความเครียดเฉือนของชิ้นทดสอบที่ผลิตด้วยกระบวนการอัดคัมอินฟิวชั่น

ที่มา: ปรียานันท์ บุญเปีย. 14 มีนาคม 2561. ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำหรับทดสอบชิ้นทดสอบวัสดุประกอบแบบเส้นใยคาร์บอนตามมาตรฐานของ ASTM D3518 ผลการทดสอบของวัสดุประกอบที่ผลิตด้วยวิธีอัดคัมแบคกิ้งเป็นไปตามกราฟของภาพที่ 10 ส่วนวัสดุประกอบที่ผลิตด้วยวิธีอัดคัมอินฟิวชั่นเป็นไปตามกราฟของภาพที่ 11 โดยเป็นกราฟระหว่างความเค้นเฉือนและความเครียดเฉือนซึ่งทำให้สามารถหาค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นของการเฉือน (Shear modulus of elasticity) จากความชันในช่วงที่วัสดุอยู่ในช่วงยืดหยุ่นยังไม่มี การเปลี่ยนรูปแบบถาวร

สามารถเปรียบเทียบการทดสอบเพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกลของวัสดุประกอบที่แตกต่างกันได้ตามตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ตารางแสดงคุณสมบัติทางกลของชั้นทดสอบทดสอบ โดยมาตรฐาน ASTM D3039

	Vacuum Bagging			Vacuum Infusion		
	VB1	VB2	VB3	VI1	VI2	VI3
Ultimate tensile strength (MPa)	536.22	554.80	444.47	641.19	616.99	618.19
Ultimate tensile strain	0.0136	0.0147	0.0121	0.0142	0.0142	0.0142
Tensile modulus of elasticity (GPa)	42.18	40.69	38.27	46.52	47.89	46.52

ที่มา: ปริญญานิพนธ์ บุญเปีย. 14 มีนาคม 2561. ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 3 ตารางแสดงคุณสมบัติทางกลของชั้นทดสอบทดสอบ โดยมาตรฐาน ASTM D3518

	Vacuum Bagging			Vacuum Infusion		
	VB1	VB2	VB3	VI1	VI2	VI3
Maximum shear stress (MPa)	137.92	135.49	130.73	158.74	161.43	165.59
Maximum shear strain	0.11	0.08	0.07	0.14	0.15	0.17
Shear modulus of elasticity (GPa)	8.44	9.90	9.98	12.98	11.29	11.13

ที่มา: ปริญญานิพนธ์ บุญเปีย. 14 มีนาคม 2561. ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

การผลิตวัสดุประกอบด้วยกระบวนการที่แตกต่างกันส่งผลต่อลักษณะของชั้นทดสอบจะเห็นได้ว่าชั้นทดสอบที่ผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบวัดคัมแบคกิ้งจะได้ชั้นทดสอบที่หนาและหนักกว่าชั้นทดสอบที่ผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบวัดคัมอินพีวชันแต่ด้วยชั้นทดสอบถูกผลิตด้วยเส้นใยคาร์บอนในปริมาณที่เท่ากัน ดังนั้นน้ำหนักของชั้นทดสอบที่สูงกว่านี้จึงมากกว่าด้วยตัวเรซินที่ทำหน้าที่ประสานเส้นใยคาร์บอน ทำให้การผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบวัดคัมอินพีวชันมี [7] อัตราส่วนของเส้นใยคาร์บอนโดยน้ำหนักที่สูงที่สุดส่งผลต่อ Fiber volume ration (V_f) กว่าทำให้เกิดความแตกต่างของคุณสมบัติทางกลของวัสดุประกอบตามสมการที่ 5 และ 6 สำหรับค่ามอดูลัส ส่วนสมการที่ 7 คือค่ามอดูลัสเฉือนซึ่งเป็นไปตาม Rule of Mixture

$$V_f = \frac{V_f}{V_c} \quad (4)$$

$$E_1 = E_f V_f + E_m (1 - V_f) \quad (5)$$

$$E_2 = \frac{E_m E_f}{E_m v_f + E_f v_m} \quad (6)$$

$$G_{12} = \frac{G_f G_m}{G_m v_f + G_f (1 - v_f)} \quad (7)$$

โดยที่ v_f คือ ปริมาตรของเส้นใยเสริมแรง

v_c คือ ปริมาตรของวัสดุประกอบ

E_f, G_f คือ ค่ามอดูลัสและมอดูลัสเฉือนของเส้นใยเสริมแรง

E_m, G_m คือ ค่ามอดูลัสและมอดูลัสเฉือนของวัสดุเนื้อพื้น

จากการศึกษาคุณสมบัติทางกลโดยการทดสอบแรงดึงตามมาตรฐาน ASTM D3039 และ D3518 จะเห็นได้ว่าคุณสมบัติทางกลของวัสดุประกอบที่ผลิตด้วยกระบวนการวัดคัมอินฟิวชันสูงกว่าวัดคัมแบ่งกึ่งโดยค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติทางกลเป็นไปตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกลของวัสดุประกอบ

	Ultimate tensile strength (MPa)	Ultimate tensile strain	Tensile modulus of elasticity (GPa)	Maximum shear stress (MPa)	Maximum shear strain	Shear modulus of elasticity (GPa)
Vacuum Bagging	511.83	0.0135	40.38	134.71	0.087	9.44
Vacuum Infusion	625.46	0.0142	46.98	161.92	0.153	11.80
%Difference	19.98	5.05	15.11	18.35	55.00	22.22

ที่มา: ปรียานันท์ บุญเปีย. 14 มีนาคม 2561. ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาก่อนการผลิตชิ้นทดสอบของวัสดุประกอบพบว่าการผลิตด้วยกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันส่งผลต่อลักษณะของชิ้นทดสอบพื้นผิวของชิ้นทดสอบที่ผลิตด้วยกระบวนการผลิตแบบวัดคัมอินฟิวชันจะมีด้านหนึ่งของชิ้นทดสอบมีผิวด้านหนึ่งขณะตอนการผลิต โดยชิ้นทดสอบจากกระบวนการผลิตอินฟิวชันมีน้ำหนักที่เบากว่าแต่มีคุณสมบัติทางกลจากการดึงที่สูงกว่าเนื่องจากการผลิตด้วยกระบวนการวัดคัมอินฟิวชันมีอัตราส่วนของเส้นใยคาร์บอนที่สูงกว่า ได้แก่ ความแข็งแรงในการดึง มากกว่า 19.98%

ความเค้นดึงสูงสุด มากกว่า 5.05%

ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นของการดึง มากกว่า 15.11%

ความเค้นเฉือนสูงสุด มากกว่า 18.35%

ความเค้นเฉือนสูงสุด มากกว่า 55.00%

และ ค่าโมดูลัสสภาพยืดหยุ่นของการเฉือน มากกว่า 22.00%

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากบริษัท celest systems และห้องวิจัย ISAAC LAB พัฒนาอากาศยานไร้คนขับ

เอกสารอ้างอิง

- [1] Jane Maria Faulstich de Paiva. (2006). Comparison of tensile strength of different carbon fabric reinforced epoxy composites. *Materials Research*. V.9. pp.83-89.
- [2] Sharma, S; and Wetzel, K.K. (2010). Process development issues of glass-carbon hybrid-reinforced polymer composite wind turbine blades. *Journal of composite materials*. 44(4): pp.437-456.
- [3] Mohd Yuhazri, Y. (2010). A comparison process between vacuum infusion and hand lay-up method toward Kenaf/Polyster composites. *Journal of Basic & Applied Sciences*. V.10: pp.54-57.
- [4] ASTM D3039. (2008). *Standard test method for tensile properties of polymer matrix composite materials*. West Conshohocken: ASTM International.
- [5] ASTM D3518. (2008). *Standard Test Method for In-Plane Shear Response of Polymer Matrix Composite Materials by Tensile Test of a $\pm 45^\circ$ Laminate*. West Conshohocken: ASTM International.
- [6] Danielle Collins. (2019). *Mechanical properties of materials: Stress and strain*. Retrieved March 9, 2019, from <https://www.linearmotiontips.com/mechanical-properties-of-materials-stress-and-strain/>
- [7] Gibson, Ronald F. (2007). *Principles of composite material mechanics 2nd ed.* New York: New York. Taylor & FrancisGroup

SWURES13-048 การศึกษาพื้นที่ศิลปะในชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี
A STUDY AREA COMMUNITY ART IN RATCHABURI

หนัดญา ทวีพงษ์^๑ ศุภชัย อารีรุ่งเรือง
Nantaya Taweepong^๑, Supachai Areerungrueng

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Faculty of Fine Arts, Srinakharinwirot University.

***Corresponding author, E-mail: ploys_64@hotmail.com**

บทคัดย่อ

การศึกษาพื้นที่ศิลปะในชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้รวบรวมและเก็บข้อมูลโครงการปกตติศิลป์ 2 ใน ปี พ.ศ. 2559 – 2561 ซึ่งใช้วิธีการเก็บข้อมูลแบบพรรณนา โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะจง จำนวน 3 กลุ่ม และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา วิธีการจัดนิทรรศการและการเลือกใช้พื้นที่ในการจัดนิทรรศการโดยชุมชนมีส่วนร่วมทั้งหมด 9 ขั้นตอนสำคัญ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดกระบวนการ และแนวคิดในการจัดกิจกรรมศิลปะในพื้นที่ชุมชน จังหวัดราชบุรี ที่จะทำให้ชาวเมืองราชบุรีเห็นและตระหนักถึงการจัดพื้นที่ศิลปะ ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่รูปแบบใดก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งในโครงการปกตติศิลป์ 2 ได้มีการกำหนดสถานที่เพื่อใช้เป็นพื้นที่สำหรับจัดจัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวรทั้งหมด 17 แห่ง พบว่า ขั้นตอนในการตั้งเป้าหมายเป็นอันดับหนึ่ง โดยวศินบุรี ได้มอบหมายหน้าที่ให้ศุภกานต์ วงษ์แก้ว ดำรงตำแหน่งเป็นภัณฑารักษ์ในโครงการปกตติศิลป์ เป็นผู้ดูแลงานทั้งหมด รวมทั้งบประมาณในการจัดนิทรรศการและวิธีการจัดยังมีรายละเอียด แต่อาศัยการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน เป็นจุดประสงค์หลักในการจัดนิทรรศการโครงการปกตติศิลป์ 2

ผลการวิจัยพบว่า พื้นที่ในการจัดนิทรรศการศิลปะในชุมชนนั้น คุณศุภกานต์ วงษ์แก้ว ต้องการที่จะพัฒนาพื้นที่ในการจัดโครงการปกตติศิลป์ พัฒนาพื้นที่รกร้าง และพื้นที่ที่มีความเกี่ยวข้องกับวิถีชุมชนและชุมชนในอดีต นำกลับมาฟื้นฟู จัดเป็นพื้นที่แสดงงานศิลปะ และจัดกิจกรรมภายใต้ชื่อทอยบุรีทอยบุรีที่นี้ หมายถึง ทุกสิ่งอยู่ในช่วงกำลังเปลี่ยนผ่านบางพื้นที่เคยปล่อยว่าง บางพื้นที่เคยเป็นตลาดที่คึกคัก บางพื้นที่เคยมีอาคารไม้เก่า บางพื้นที่เคยมีต้นไม้บางพื้นที่เคยเป็นศูนย์กลางในกิจกรรมการใช้ชีวิตในรูปแบบต่างๆ บางพื้นที่ที่เคยเป็นบางอย่างที่สำคัญ แต่บางอย่างนั้นกำลังหายไป เปรียบเสมือนกับการทอยลูกเต๋าโครงการนี้เป็นการเชื่อมโยงสถานที่และชุมชนเมืองราชบุรีให้กลับมามีความสำคัญอีกครั้งระหว่างผู้คน สถานที่หรือชุมชนเข้าด้วยกัน เป็นบอกเล่าเรื่องราวร่วมกันในอีกรูปแบบหนึ่งของเมืองราชบุรีได้อย่างลงตัว

คำสำคัญ: ศิลปะชุมชน ราชบุรี ศิลปะร่วมสมัย ศิลปะการมีส่วนร่วม ศิลปะเชิงสัมพันธ์

Abstract

This study, the art areas in the communities in Mueang District in Ratchaburi Province, is a qualitative research study. The researcher collected the data from regular art project 2 during 2016 – 2018 with the descriptive data collection method. The three groups of individuals were purposively interviewed. The obtained data were analyzed and summarized regarding the exhibition methods and areas. The communities participated in all nine main steps. The purposes of the study are to investigate the processes and concepts of the art exhibitions in the communities in order to make the local people know and be aware of the art areas in any form that is useful. In the project, there were the 17 permanent areas for holding the exhibitions. It was found that setting goals was the most important step. Wasinburi assigned Supakan Wongkaew, the curator of the project, in order to be responsible for all exhibitions, budgets and methods with the participations of the communities. The participations were the main objectives of the project.

It was found that Supakarn Wongkaew wanted to show that the art areas had been abandoned and dirty areas about villagers' ways of lives and these areas could be the permanent areas for holding exhibitions and showing the values of arts according to the concept of “Toy Buri (i.e. this means that everything keeps changing, some areas were abandoned, some areas had crowded markets, some areas had old wooden buildings, some areas had the centers of activities in different forms, some areas were important, and something were disappearing. This is similar to throwing a dice. Toy is a Thai word that means throwing a dice.” This project connected the people, places and communities by perfectly telling the stories in the province in this form.

Keywords: Community Art, Ratchaburi, Contemporary Art, Participation Art, Relational Art

บทนำ

จังหวัดราชบุรีเป็นเมืองที่มีประวัติความเป็นมาอันเก่าแก่และเป็นเมืองที่เต็มไปด้วยศิลปะ อีกจังหวัดหนึ่งและประวัติศาสตร์ ที่มีความรุ่งเรืองมาตั้งแต่สมัยอดีต จากหลักฐานทางโบราณสถานและโบราณวัตถุจำนวนมาก อาทิ เช่น พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ วัด อุโบสถ อาคารบ้านเรือน หนึ่งใหญ่ และโถงมังกรที่เป็นของคู่จังหวัดราชบุรี มาอย่างช้านาน อย่างไรก็ตามของคนในพื้นที่และเยาวชนรุ่นหลังมีความสนใจน้อยลงกว่าอดีต อาจเป็นเพราะความคุ้นเคยกับสิ่งแวดล้อมที่พบเห็นมาตั้งแต่เกิด จึงทำให้ไม่เห็นคุณค่าของศิลปะที่มีคุณค่าทางวัฒนธรรมเหล่านั้น ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้วศิลปะนั้น ล้วนอยู่รอบ ๆ ตัวเราจากการที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้าข้อมูลของจังหวัดราชบุรีพบว่าในปี พ.ศ. 2554 วศินบุรี สุพานิชวรภาชน์ นั้นได้เริ่มต้นนำศิลปะร่วมสมัยเข้าสู่พื้นที่ชุมชนอำเภอเมืองจังหวัดราชบุรี ด้วยการจัดตั้งหอศิลป์ร่วมสมัย “เต้า ฮง ไถ่ ดีคูน” (Tao Hong Tai d-Kunts) แต่หอศิลป์ร่วมสมัยนั้นไม่ประสบผลสำเร็จตามที่คาดการณ์ไว้ เพราะถึงหอศิลป์จะเป็นที่ชื่นชอบ และเหมือนว่าจะเป็นที่สนใจของนักท่องเที่ยวต่างถิ่น แต่คนในชุมชนไม่ได้ให้ความสนใจและเข้าชมเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้เองทำให้วศินบุรีกลับมาคิดเริ่มต้นใหม่ เพื่อค้นหาวิธีการที่จะทำอย่างไรให้ศิลปะเข้าถึงคนในชุมชน

วศินบุรี ได้กล่าวไว้ว่า “เราจะทำให้มนุษย์กับศิลปะเข้าใกล้กันได้ยังไง ในเมื่อบ้านเราไม่มีวัฒนธรรมการเข้าพิพิธภัณฑ์ และการสร้างหอศิลป์ก็ดูจะเป็นสิ่งที่ต้องลงทุนสูงมาก” คุณวศินบุรี เลยมีความคิดที่ว่า แทนที่เราจะมัวนั่งรอให้ภาครัฐมาสนับสนุน ทำไมเราไม่เลือกที่จะทำโครงการเล็กๆ ที่เราทำเองได้เลย หลังจากนั้นไม่นาน

ช่วงปลายปี พ.ศ. 2554 คุณวศินบุรี จึงได้เริ่มจัดนิทรรศการศิลปะในพื้นที่ชุมชนในจังหวัดราชบุรี โดยเน้นให้กลมกลืนกับสภาพความเป็นอยู่ของคนในพื้นที่ โดยการจัดแสดงงานศิลปะภายในบ้าน ร้านค้า และสถานที่ในชีวิตจริง ๆ ของชาวบ้าน โดยกระตุ้นให้คนในชุมชน เยวชนพื้นที่รอบ ๆ ได้สัมผัส รับรู้ และได้เห็น “ความงามในชีวิตประจำวันอันแสนสงบสุข” ของชาวเมืองราชบุรีอีกครั้ง [1]

ในปี พ.ศ. 2503 เป็นต้นมา ศิลปะเริ่มแสดงออก และเชื่อมโยงกับประเด็นภายนอก เช่น การเมือง สิ่งแวดล้อม สิทธิมนุษยชน สังคมหรือแม้กระทั่งการใช้ชีวิตประจำวันก็สามารถนำมาเป็นหัวข้อในการแสดงออกทางศิลปะได้ แนวความคิดเหล่านี้ทำให้ค่านิยมของพื้นที่การแสดงผลงานศิลปะขยายไปสู่การพัฒนาบนพื้นที่ทางเลือกอื่นๆ ซึ่งในประเทศไทยได้เริ่มมีปรากฏการณ์การจัดนิทรรศการศิลปะในพื้นที่ชุมชนอย่างชัดเจนในปี พ.ศ. 2530 ได้เกิดความเคลื่อนไหวในเรื่องพื้นที่ทางศิลปะ (Art Space) มีทั้งที่จัดโดยศิลปินเอง และหน่วยงานจากภาครัฐให้การสนับสนุน ส่วนใหญ่จะเป็นนิทรรศการชั่วคราว ซึ่งเป็นทั้งนิทรรศการในอาคาร สถานที่ และนิทรรศการกลางแจ้ง ในปี พ.ศ. 2535 ได้มีนิทรรศการศิลปะสาธารณะเชียงใหม่จัดวางสังคม โดยมีเป้าหมายที่ชัดเจนของการแสวงหาพื้นที่ใหม่ นอกเหนือไปจากพื้นที่หอศิลป์ รวมทั้งการสร้างประเด็นของพื้นที่สาธารณะ ศิลปะและชุมชนให้หลอมรวมเป็นหนึ่งเดียวกันซึ่งต่อมาได้ส่งอิทธิพลให้เกิดพื้นที่และกิจกรรมเพื่อตอบสนองงานศิลปะร่วมสมัย เช่น อุโมงค์ ศิลปะธรรม โป่งน้อย อาร์ตสเปซชุมชนไร่เปิง เป็นต้น ต่อมาในปี พ.ศ. 2541 มีนิทรรศการกลางแจ้งขนาดใหญ่ โดยได้รับการสนับสนุนจากทางภาครัฐ คือ นิทรรศการกรุงเทพมหานครเมืองฟ้าอมรมหกรรมศิลปกรรมแห่งเอเชีย เอเชียแอมส์ ครั้งที่ 13 เริ่มต้นโดยศิลปินร่วมสมัยไทยต้องการทำลายช่องว่างระหว่างศิลปะกับสาธารณะ และประชาชน จึงเกิดความคิดต้องการนำเอาศิลปะเข้าหาชุมชน

จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยได้เกิดปรากฏการณ์การจัดนิทรรศการศิลปะในเชิงท่องเที่ยวขนาดใหญ่ โดยภาคเอกชน ในนามโครงการ “อาร์ต ออน ฟาร์ม” (Art on Farm) บนพื้นที่กว่า 600 ไร่ของจิม ทอมป์สัน ฟาร์ม โดยมีศิลปินมาร่วมทำงานศิลปะในบริบทของการเกษตรเชิงนิเวศน์ และสถาปัตยกรรมอีสาน เพื่อเชื่อมโยงศิลปะ ชีวิต และธรรมชาติเข้าด้วยกัน เป็นการจัดนิทรรศการเชิงท่องเที่ยวพร้อมให้ความรู้กับชุมชน และนักท่องเที่ยว แต่ทว่าโครงการ “อาร์ต ออน ฟาร์ม” เป็นการจัดนิทรรศการศิลปะในพื้นที่ของเอกชน โดยทีมงานของจิม ทอมป์สัน ซึ่งมีความแตกต่างจากนิทรรศการศิลปะในจังหวัดราชบุรีอย่างเห็นได้ชัด นิทรรศการที่จังหวัดราชบุรีนั้น เกิดขึ้นท่ามกลางชุมชน โดยชุมชนได้มีส่วนร่วมกับการจัดนิทรรศการ ในฐานะศิลปินผู้สร้างสรรค์ผลงานศิลปะด้วยตนเอง นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 - พ.ศ. 2560 ชาวบ้าน และเยาวชนของจังหวัดราชบุรีเริ่มหันมาให้ความสนใจ และเข้าใจกับศิลปะมากขึ้น สังเกตได้จากทางภายในจังหวัดราชบุรีที่มีการจัดนิทรรศการศิลปะร่วมสมัย (Contemporary Art) ขึ้นอย่างต่อเนื่อง

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นถึงความสำคัญที่เกิดปรากฏการณ์ทางศิลปะขึ้น ในพื้นที่ของชุมชนจังหวัดราชบุรี ที่สามารถขยายขอบเขตของศิลปะนอกเหนือจากหอศิลป์ ออกสู่พื้นที่ชุมชนโดยนำเอากระบวนการจัดการไปผสมผสานกับกระบวนการทางศิลปะ จึงก่อให้เกิดกิจกรรมการมีส่วนร่วมของคนในพื้นที่ชุมชน ผู้วิจัยจึงได้หยิบยกประเด็นที่กล่าวไว้ข้างต้นนี้ขึ้นมาศึกษาอย่างจริงจัง เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่กำลังศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมทางศิลปะในพื้นที่ชุมชน หรือพื้นที่สาธารณะ เพื่อให้เห็นถึงแนวทางการดำเนินงานหรือโครงการศิลปะในพื้นที่ชุมชน และมุ่งหวังให้จังหวัดราชบุรีเป็นรูปแบบชุมชนศิลปะต้นแบบที่ยั่งยืน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิจัยเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ และสามารถนำไปปรับใช้กับพื้นที่ชุมชนอื่นๆ ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาวิธีการจัดกระบวนการและแนวคิดในการจัดกิจกรรมศิลปะในพื้นที่ชุมชน จังหวัดราชบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการพื้นที่ศิลปะในชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี กรณีศึกษาโครงการนิทรรศการศิลปะ “ปกติศิลป์” พ.ศ. 2554 – 2561 ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดกระบวนการและแนวคิดในการจัดกิจกรรมศิลปะในพื้นที่ชุมชน จังหวัดราชบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้ [2]

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น จากหนังสือ ตำราวิชาการ เอกสาร วารสาร บทความ บทสัมภาษณ์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ รายงานและเอกสารประกอบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพื้นที่ศิลปะในชุมชนเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือวิจัย โดยเรียบเรียงหัวข้อ ดังนี้

- 1.1 แนวคิดที่ใช้ในการวิจัย
- 1.2 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย
- 1.3 บริบทของการศึกษาพื้นที่ศิลปะในชุมชน
- 1.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.5 บทสัมภาษณ์

2. การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. เจ้าของหอศิลป์ร่วมสมัย “เถ่า ฮง ไถ่” จังหวัดราชบุรี คุณวศินบุรี สุพานิชวรภาชน์ เจ้าของโครงการปกติศิลป์ จังหวัดราชบุรี

2. ภัณฑารักษ์ (Curator) จัดโครงการปกติศิลป์ พ.ศ. 2554 – 2560

2.1 ครั้งที่ 1 ปี พ.ศ. 2554 ไม่มี

2.2 ครั้งที่ 2 ปี พ.ศ. 2559 ศุภกานต์ วงษ์แก้ว

3. เจ้าของสถานที่จัดนิทรรศการศิลปะถาวรที่เคยเข้าร่วมโครงการปกติศิลป์ พ.ศ. 2554 – 2560 ได้แก่ บ้าน ร้านค้า โรงแรม พื้นที่สาธารณะในเมืองราชบุรี

3.1 ครั้งที่ 1 ปี พ.ศ. 2554 ไม่มีการจัดนิทรรศการศิลปะถาวร

3.2 ครั้งที่ 2 ปี พ.ศ. 2559 มีสถานที่เข้าร่วมจัดนิทรรศการศิลปะถาวรทั้งหมด 17 แห่ง ได้แก่

หอศิลป์ร่วมสมัย “เถ่า ฮง ไถ่ ดีคูน”, พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี, ร้านหม่อง, ร้านก๋วยเตี๋ยวทวีผล, ตรอกกำแพงอิฐ, รถประจำทาง (ราชบุรี-โป่งกระทิง), ลานกลางตลาด, โรงแรมกวงฮั่ว, บ้านน้ำอืด, ร้านอาภรณ์ ภัณฑ, โบกั๊วไฟ, โรงแรมสเปซ 59, ร้านข้าวหมูแดงนายกี้, ร้านพงศศิริ, กำแพงบ้านโรงช้าง, ร้านสำราญเกศ และโรงงานเซรามิค เถ่า ฮง ไถ่

3. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งประกอบไปด้วย

3.1 วิจัยภาคสนาม

3.1.1 การติดต่อกับคุณวศินบุรี สุพานิชวรภาชน์, ภัณฑารักษ์ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และแนวคิดในการศึกษาต่อประเด็นการสร้างพื้นที่ศิลปะชุมชน ผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยเน้นรายละเอียด

3.1.2 แบบสัมภาษณ์ ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เป็นการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ เพราะอาจเปลี่ยนแปลงตามประเด็นที่ผู้ให้ข้อมูลแสดงความคิดเห็นแต่จะใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structural Interview) ที่มีลักษณะเป็นคำถามแบบปลายเปิด ซึ่งจะกำหนดคำถาม หรือประเด็นที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัยอย่างชัดเจน รวมทั้งกำหนดประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

3.1.3 แบบบันทึกข้อมูล โดยผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลจากการบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่ได้ เช่น จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทสัมภาษณ์ บทความในประเด็นต่างๆ ที่เคยมีผู้บันทึกไว้ รวมทั้งข้อมูลจากหอศิลป์ร่วมสมัย ถ้ำ ฮง ไถ่ และการบันทึกการสัมภาษณ์ จากภัณฑารักษ์หอศิลป์ ชาวบ้าน นักท่องเที่ยว ผู้คนที่เกี่ยวข้อง ความคิดเห็นในเรื่องศิลปะที่เข้ามาในชุมชน ผลกระทบที่เกิดจากการมีพื้นที่

3.1.4 การบันทึกเสียง การบันทึกภาพ และการบันทึกวิดีโอ จะเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึก ระหว่างที่มีการสัมภาษณ์จากหอศิลป์ร่วมสมัย “ถ้ำ ฮง ไถ่” ภัณฑารักษ์หอศิลป์ เยาวชน ชาวบ้านเจ้าของพื้นที่ แสดงงานศิลปะแบบถาวร และนักท่องเที่ยว เพื่อให้ได้ข้อมูล ที่ได้จากสัมภาษณ์ให้มีความสมบูรณ์

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมีขั้นตอนรายละเอียด ดังนี้

ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมทั้งจากบทความ บทสัมภาษณ์ ในเรื่องประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับศิลปะในพื้นที่ชุมชน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และผลกระทบที่เกิดขึ้นภายในชุมชน เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยแล้วดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับทำวิจัยต่อไป

4.1 วิธีการสัมภาษณ์จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structural Interview) เป็นแบบสัมภาษณ์กลุ่มประชากรตัวอย่าง

4.1.1 ชุดคำถามสำหรับเจ้าของหอศิลป์ “ถ้ำ ฮง ไถ่”

4.1.2 ชุดคำถามสำหรับภัณฑารักษ์ผู้จัดโครงการปกติศิลป์ พ.ศ. 2554 – 2560

4.1.3 ชุดคำถามสำหรับเจ้าของสถานที่จัดนิทรรศการศิลปะถาวรที่เคยเข้าร่วมโครงการปกติศิลป์ พ.ศ. 2554 – 2560

4.2 นำเสนอ แบบสัมภาษณ์ ให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้อง ตามกรอบแนวคิดและความมุ่งหมายที่ผู้วิจัยได้กำหนด ปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วจึงนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.3 วิธีการจดบันทึกที่ผู้วิจัยจะจดบันทึกในส่วนของประเด็นที่สำคัญและน่าสนใจขณะที่สัมภาษณ์

4.4 อุปกรณ์บันทึกเสียงและบันทึกภาพ เพื่อทำการบันทึกเสียง ถ่ายภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวโดยที่ก่อนบันทึกเสียง และถ่ายภาพจะต้องขออนุญาตผู้ให้ข้อมูลก่อนทุกครั้ง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1 เก็บรวบรวมข้อมูลศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความ และบทสัมภาษณ์ ที่เคยมีผู้บันทึกไว้ ซึ่งเป็นการค้นคว้าข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงโดยค้นหาจากแหล่งต่างๆ

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ โดยการจัดทำแบบสัมภาษณ์สำหรับผู้บริหารพื้นที่ศิลปะในชุมชน แบบสัมภาษณ์สำหรับภัณฑารักษ์ของพื้นที่ศิลปะในชุมชนแบบสอบถามสำหรับประชาชนทั่วไปและจากการสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกจากเจ้าของผลงาน

5.3 การตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในเรื่องเดียวกัน เช่น ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตควบคู่ไปกับการซักถาม ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชุมชนศิลปะ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารงานวิจัย บทความ ที่เกี่ยวข้องในประเด็นศิลปะในชุมชน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลกระทบที่เกิดจากศิลปะ และประเด็นที่เกี่ยวกับบริบทของสังคมในจังหวัดราชบุรี จากที่ได้ศึกษามาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาสรุป และหาคำตอบ เพื่อรวบรวมข้อมูลโดยผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และนำเสนอเป็นความเรียงในประเด็นต่างๆ โดยลักษณะการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอด้วยการแสดงสารสนเทศจากข้อมูลภาคสนาม ประกอบกับการวิเคราะห์ข้อมูล ให้มีความเชื่อมโยงแสดงถึงความสอดคล้องสัมพันธ์กับแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้วยวิธีพรรณนา (Descriptive) เป็นความเรียง

7. สรุปเรียบเรียงรายงาน

หลังจากตรวจสอบข้อมูลที่ได้มาแล้วนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสรุป และอภิปรายผลการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ ข้อมูลทั้งหมดโดยนำเสนอในรูปแบบของความเรียง

ผลการวิจัย

จากการศึกษาตามวิธีการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ดังนี้

1. วิธีการจัดกระบวนการและแนวคิดในการจัดกิจกรรมศิลปะ ในพื้นที่ชุมชน โครงการปกตติศิลป์ จังหวัดราชบุรี 2554 – 2561

แนวคิดการจัดโครงการนิทรรศการศิลปะกับชุมชน “ปกตติศิลป์” จังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2554-2561

[3]

นิทรรศการศิลปะกับชุมชน โครงการปกตติศิลป์ จังหวัดราชบุรี จัดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2554 ภายในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ พ.ศ. 2554 – 2561 ได้มีการจัดโครงการปกตติศิลป์ขึ้น 2 ครั้ง แนวคิดเริ่มต้นของการทำโครงการปกตติศิลป์นั้น เกิดขึ้นจากความตั้งใจในการจัดตั้งหอศิลป์ร่วมสมัยเถา ฮง ไถ่ ดีคูน ภายในพื้นที่กลางชุมชนในจังหวัดราชบุรีของวศินบุรี สุพานิชวรภาชน์ แต่ไม่ประสบความสำเร็จตามคาดการณ์ไว้ เพราะความตั้งใจของวศินบุรีนั้น ต้องการให้เยาวชนในพื้นที่หันมาให้ความสนใจและเข้าใจศิลปะมากขึ้น แต่ไม่เป็นไปตามสิ่งที่ตั้งใจไว้

การจัดตั้งหอศิลป์ร่วมสมัย “เถา ฮง ไถ่” ดีคูน ที่วศินบุรีก่อตั้งขึ้นมาจุดประสงค์หลักก็เพื่อพัฒนาบ้านเกิดและให้ประชาชนในพื้นที่จังหวัดราชบุรี ได้มีโอกาสมีสถานที่ให้ชื่นชมผลงานงานศิลปะในบ้านของตนเอง ด้วยความที่หอศิลป์เป็นสิ่งแปลกใหม่สำหรับคนในพื้นที่ ประชาชนส่วนใหญ่ต้องทำงานหาเลี้ยงชีพ จึงทำให้การชื่นชมผลงานศิลปะในหอศิลป์นั้นดูจะเป็นเรื่องสิ้นเปลือง คนในชุมชนให้ความสนใจแต่ก็ไม่กล้าเข้าหอศิลป์ เมื่อประสบปัญหาคนในชุมชนไม่กล้าเข้าหอศิลป์ตามที่คาดการณ์ไว้ วศินบุรีจึงต้องหันกลับมามอง วิถีชีวิตของผู้คนชาวเมืองราชบุรีในขณะนั้นว่าเมื่อไม่มีคนมาเข้าหอศิลป์ ทำไมเราไม่ทำให้หอศิลป์และศิลปะเข้าไปอยู่ในวิถีชีวิตของคนในชุมชนแทน

จุดประสงค์หลักของวศินบุรีนั้นแค่ต้องการให้ศิลปะเข้าไปอยู่ในชุมชน ให้ประชาชนได้เข้าใจศิลปะ และได้ลองทำงานศิลปะด้วยตัวเอง หลังจากที่ว่าวศินบุรีได้เข้าไปพูดคุยกับชาวบ้านพบว่าทุกคนให้ความสนใจ แต่ทุกคนไม่รู้ว่าจะเริ่มต้นยังไง เมื่อวศินบุรีเข้าไปพูดคุยเรื่องนี้กับชาวบ้าน จึงทำโครงการนิทรรศการปกตติศิลป์ได้ถือกำเนิดขึ้น ผลตอบรับนั้นมันไม่ใช่แค่เรื่องของการท่องเที่ยว หรือรายได้ที่เพิ่มขึ้นของผู้คนในชุมชน แต่วศินบุรีได้ทำให้คนในชุมชนเข้าใจ และรู้จักตัวเองมากขึ้นผ่านการทำงานศิลปะ ชาวบ้านได้มองเห็นทุกอย่างรอบ ๆ ตัว เป็นงานศิลปะเป็นสิ่งสวยงาม ได้นำเอาสิ่งของที่ถูกรอบตัวมาสร้างเป็นผลงานศิลปะด้วยตนเอง ผู้คนในชุมชนได้รู้จักตัวเองมากขึ้นผ่านการมีส่วนร่วม เพราะเมื่อชาวบ้านคนหนึ่งสามารถเป็นศิลปินได้ด้วยตนเอง สามารถทำให้บ้าน ร้านค้าของตนเองดูดีขึ้นได้ ก็จะอยากส่งต่อสิ่งดีๆ เหล่านี้ให้คนรอบข้าง ให้หันกลับมามองและช่วยกันพัฒนาชุมชนของตนให้

ดียิ่งขึ้นผ่านการมีส่วนร่วมกันทำงานศิลปะ ได้ส่งต่อสิ่งดีๆ ให้กับนักท่องเที่ยวบอกเล่าเรื่องราวต่างๆ ของจังหวัดราชบุรีผ่านงานศิลปะของตนเองได้อย่างภาคภูมิใจ

จากจุดเริ่มต้นการจ้างตั้งทำโครงการเพียง 1-2 คน ในช่วงแรกๆ จนถึงตอนนี้ “โครงการปกติศิลป์” เริ่มได้รับการยอมรับจากชาวเมืองราชบุรี รวมถึงเหล่านักท่องเที่ยวที่เดินทางมาชื่นชมความงดงามของศิลปะกันอย่างไม่ขาดสาย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือโครงการปกติศิลป์นั้น ได้ทำให้วิถีชีวิตของชาวเมืองราชบุรีเปลี่ยนไป จากวิถีชีวิตที่ปกติธรรมดา วชิบุรีได้ค่อยๆ ส่งต่อศิลปะเข้าไปในชุมชนอย่างช้าๆ ค่อยๆ เป็นค่อยๆ ไป ให้ศิลปะมันดำเนินไปพร้อมๆ กับวิถีชีวิตของคนในชุมชน จนถึงตอนนี้ชาวเมืองราชบุรีส่วนหนึ่ง ต่างยอมรับว่าชีวิตที่ปกติคือชีวิตที่ต้องมีหรืออยู่กับศิลปะที่เป็นไปตามความตั้งใจของวชิบุรี

วิธีการคัดเลือกสถานที่และรูปแบบของผลงานศิลปะสำหรับจัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวร

สาเหตุของการทำพื้นที่สำหรับจัดแสดงนิทรรศการศิลปะแบบถาวร

โครงการปกติศิลป์ 1 ใน พ.ศ. 2554 มีสถานที่ที่เป็น บ้าน ร้านค้า โรงแรม ที่ให้การสนับสนุนในการให้พื้นที่ในการจัดนิทรรศการศิลปะรวมทั้งสิ้น 75 แห่ง แต่ทั้งหมดล้วนเป็นพื้นที่จัดนิทรรศการศิลปะแบบชั่วคราว ที่ทีมงานจัดการสร้างพื้นที่เพื่อจัดแสดงผลงานศิลปะขึ้นมาเพื่อใช้งานเพียงแค่ 6 เดือน และหลังจากจบโครงการพื้นที่เหล่านั้นก็ต้องหายไปทุกๆ พื้นที่จัดแสดงทั้งหมดนั้นก็ทีมงานโครงการปกติศิลป์ได้ใช้ทั้งแรงกายแรงใจ รวมถึงจำนวนเงินที่ลงทุนไป ในการจัดการสร้างพื้นที่เพื่อจัดแสดงผลงานศิลปะ สาเหตุนี้เองที่เป็นที่มาของการสร้างพื้นที่สำหรับจัด “นิทรรศการศิลปะแบบถาวร” ในโครงการปกติศิลป์ 2 พ.ศ. 2559 ได้มองเห็นปัญหาจากครั้งแรก เลยได้จัดทำพื้นที่จัดแสดงผลงานศิลปะให้มันสามารถอยู่ได้นานกว่าครั้งแรกและอยู่ได้นานที่สุดเท่าที่พื้นที่นั้นพร้อม พื้นที่แสดงผลงานศิลปะแบบถาวรนั้นประชาชนที่สนใจ หรือศิลปิน สามารถมาขอใช้หรือว่าจัดแสดงผลงานศิลปะได้เรื่อยๆ ซึ่งพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการศิลปะ โครงการปกติศิลป์ 2 นั้นมีจำนวนทั้งสิ้น 30 แห่ง แต่ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นที่จะศึกษาในส่วนของพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการผลงานศิลปะแบบถาวร จำนวน 17 แห่ง [4]

วิธีการคัดเลือกสถานที่สำหรับทำพื้นที่จัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวร

พื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวรส่วนใหญ่จะเป็นบ้าน ร้านค้าที่เป็นพื้นที่ส่วนบุคคล โดยพื้นที่ที่ทีมงานเลือกส่วนมากจะเป็นพื้นที่ที่เคยเข้าร่วมในโครงการปกติศิลป์ครั้งแรก เหตุผลง่ายๆ ในการเลือกก็คือเขาเป็นเจ้าของบ้าน เจ้าของร้านที่เข้าใจ และรับรู้ถึงผลตอบรับว่าจะเกิดอะไรขึ้นหากให้ใช้พื้นที่ พวกเขา ก็เลยให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกให้ทีมงานเข้าไปจัดการในการให้เป็นพื้นที่ส่วนตัวของตัวเอง เป็นพื้นที่แสดงผลงานแบบถาวร

นอกจากสถานที่ที่เป็นพื้นที่ส่วนบุคคลแล้ว ภัณฑารักษ์และทีมงานยังเลือกเอาพื้นที่สาธารณะขนาดใหญ่แต่คนกลับเข้าไปใช้ประโยชน์ได้น้อย พื้นที่รกร้างและสกปรก และพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับวิถีของชาวบ้าน แต่ไม่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ เลือกเอาพื้นที่เหล่านี้มาเป็นพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวรด้วย เพื่อให้ชาวเมืองราชบุรีเห็นและตระหนักว่าไม่ว่าพื้นที่รูปแบบใดก็สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งนั้นในโครงการปกติศิลป์ 2 มีการกำหนดสถานที่เพื่อใช้เป็นพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวรทั้งหมด 17 แห่ง โดยผู้ศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (1) หน่วยงานราชการ หรืออยู่ในความดูแลของหน่วยงานราชการ ได้แก่ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี, ลานกลางตลาด และโบกี้รถไฟ (2) ประเภทหน่วยงานเอกชน หรืออยู่ในความดูแลของหน่วยงานเอกชน และสถานประกอบการขนาดใหญ่ ได้แก่ หอศิลป์ร่วมสมัย เก้า ฮง ไถ่ ดีคูน, รถประจำทาง (ราชบุรี-โป่งกระตัง), ทรอกท่าแพงอัฐ, โรงแรมกวางฮั่ว, โรงแรมสเปซ 59, กำแพงบ้านโรงช้าง และโรงงานเซรามิก เก้า ฮง ไถ่ (3) ประเภทสถานที่ประกอบการขนาดเล็ก ได้แก่ บ้าน ร้านค้าต่างๆ, ร้านหม่อง, ร้านก๋วยเตี๋ยวทิวผล, บ้านน้ำอ้อย, ร้านอาหารณภัณฑ์, ร้านข้าวหมูแดงนายเก้, ร้านพงศ์ศิริ และร้านสำราญเกษ

จากสถานที่จัดนิทรรศการถาวรทั้ง 17 โดยภัณฑารักษ์ได้เลือกสถานที่ที่เคยเข้าร่วมโครงการปกติศิลป์ พ.ศ. 2554 มาทั้งหมด 7 แห่ง ได้แก่ หอศิลป์เก่า ฮง ไถ่ ดิคุ่น, ร้านหม่อม, ร้านก๋วยเตี๋ยวทวิผล, รถประจำทาง (ราชบุรี-โป่งกระทิง), โรงแรมกวางฮัว, ร้านสำราญเกษฯ และโรงงานเก่า ฮง ไถ่ และมีสถานที่ที่ถูกเลือกเข้ามาร่วมโครงการเป็นครั้งแรกทั้งหมด 10 แห่ง ได้แก่ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี, ลานกลางตลาด, โบกั๊วไฟ, ตรอกกำแพงอิฐ, โรงแรมสเปซ 59, กำแพงบ้านโรงช้าง, บ้านน้ำอืด, ร้านอาหารภัณท์, ร้านข้าวหมูแดงนายกี และร้านพงศ์ศิริ ซึ่งหลังจากที่ภัณฑารักษ์และทีมงานได้รับอนุญาตจากเจ้าของสถานที่ให้สามารถใช้พื้นที่ส่วนตัว จัดทำเป็นพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการศิลปะได้แล้วนั้น ก็มาถึงขั้นตอนของการเตรียมพื้นที่ โดยการพาทิมสถาปนิก มาดูพื้นที่ เข้ามาพูดคุยกับเจ้าของพื้นที่ว่าพื้นที่ที่ให้ใช้นั้นสามารถใช้ได้ขนาดไหน มีข้อจำกัดอะไรหรือไม่ และสาเหตุที่ต้องมีที่มสถาปนิกเข้ามาเตรียมพื้นที่ให้ก็เพราะว่า การจัดโครงการปกติศิลป์จะต้องเกิดขึ้นในขณะที่ วิถีชีวิตของชาวบ้านนั้นยังดำเนินไปตามปกติ และส่งผลกระทบต่อประชาชนเจ้าของพื้นที่ให้น้อยที่สุดหรือไม่ส่งผลกระทบเลย

รูปแบบของผลงานศิลปะที่นำมาจัดนิทรรศการศิลปะถาวร ในโครงการปกติศิลป์ 2 พ.ศ. 2559

พื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการศิลปะถาวร โครงการปกติศิลป์ 2 ใน พ.ศ. 2559 ผลงานศิลปะที่นำมาจัดแสดง จะมีทั้งผลงานที่สร้างขึ้นโดยศิลปินอาชีพ และผลงานที่สร้างขึ้นโดยศิลปินอาชีพร่วมกับศิลปินชาวบ้าน โดยมีจุดที่ จัดแสดงผลงานของศิลปินอาชีพทั้งหมด 10 แห่ง และจุดที่จัดแสดงผลงานของศิลปินอาชีพที่ทำร่วมกับ ศิลปิน ชาวบ้านทั้งหมด 7 แห่ง รวมพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวรทั้งสิ้น 17 แห่ง โดยมีชื่อศิลปินและรูปแบบ ผลงาน ดังนี้

1. จุดแสดงและรูปแบบผลงานศิลปะที่สร้างขึ้นโดยศิลปินอาชีพ

1.1 หอศิลป์ร่วมสมัย “เก่า ฮง ไถ่” ดิคุ่น (Tao Hong Tai - D Kunst)

ศิลปิน: ทีมนิทรรศการ

ชื่อผลงาน: ที่นี้ไม่ใช่หอศิลป์

รูปแบบ: สื่อผสม-จัดวาง, แปรผันตามพื้นที่

1.2 พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี (Ratchaburi National Museum)

ศิลปิน: เคนทาโร่ ฮิโรกิ

ชื่อผลงาน: เพลง

รูปแบบ: ประติมากรรมกระดาษ-สีน้ำ ขนาด 9.8x16.3x7 ซม.

1.3 ร้านก๋วยเตี๋ยวทวิผล (Taweephol Noodle Restaurant)

ศิลปิน: อนุชัย ศรีเจริญฟูทอง

ชื่อผลงาน: ราชรี ราชรี

รูปแบบ: ภาพถ่าย ขนาด 371x322 ซม.

1.4 ตรอกกำแพงอิฐ (Brick Alleyway)

ศิลปิน: วิภาวี คุณาวิชยานนท์

ชื่อผลงาน: ราชบุรีรอรถ

รูปแบบ: ศิลปะจัดวาง, แปรผันตามพื้นที่

1.5 โรงแรมกวางฮัว (Kuang Hua Hotel)

ศิลปิน: วิทิต จันทามฤต

ชื่อผลงาน: สวัสดิ์ปีใหม่ (2559)

รูปแบบ: ภาพถ่าย ขนาด 29.7x42 ซม.

1.6 โบกี้รถไฟ (Train Bogie)

ศิลปิน: วิทยา จันมา

ชื่อผลงาน: ไชลานแล้วให้รถไฟพาเราย้อนเวลา

รูปแบบ: สื่อผสม-จัดวาง, ขนาดแปรผันตามพื้นที่

1.7 โรงแรมสเปซ 59 (Space 59 Hotel)

ศิลปิน: ปาริส์

ชื่อผลงาน: บ้านในฝัน

รูปแบบ: ศิลปะจัดวาง ขนาด 100x60x40 ซม.

1.8 ร้านอาหารหมูแดงนายกี้ (Nai Kee Restaurant)

ศิลปิน: พิมพ์พลอย ธีรชัย ร่วมกับ ทิพย์ประภา วงศ์มณีประทีป

ชื่อผลงาน: ข้าวของหมูแดง

รูปแบบ: ศิลปะจัดวาง ขนาด 240x65x300 ซม.

1.9 กำแพงบ้านโรงช้าง (Rong Chang House Wall)

ศิลปิน: กวิตา วัฒนะชยงกูร

ชื่อผลงาน: ฝัด

รูปแบบ: วีดีโอ

1.10 โรงงานเซรามิค ถ้ำ ฮง ไถ่ (Tao Hong Tai Ceramic Factory) สถานที่จัดนิทรรศการ
ร่วม ศูนย์บัณฑิตไทย ราชบุรี

2. จุดแสดงและรูปแบบผลงานศิลปะที่สร้างขึ้นโดยศิลปินอาชีพร่วมกับศิลปินชาวบ้าน

2.1 ร้านหม่อง (Mong Salon)

ศิลปิน: ศรีนยา จิตติชัย ร่วมกับ หม่อง บัวฟุ่มไทย, มณฑา พวงสุข, เมย์ ลม เมฆ

ชื่อผลงาน: CMT*m

รูปแบบ: สื่อผสม ขนาด 20 x 21 x 9 ซม.

2.2 รถประจำทาง (ราชบุรี-โป่งกระทิง) Bus (Ratchaburi-Phongrading)

ศิลปิน: พงสวัฒน์ ดุษฎีโหนด ร่วมกับ สัม อันพันธ์

ชื่อผลงาน: โป่งน้ำร้อน – โป่งกระทิง

รูปแบบ: ภาพถ่าย ขนาด 25x76.5 ซม.

2.3 ลานกลางตลาด (Market Courtyard) มี 2 ผลงาน คือ

2.3.1 ศิลปิน: สาครินทร์ เครืออ่อน ร่วมกับ ชมรมเดินแอโรบิก

ชื่อผลงาน: นักเดินรำตลาดโดยก็

รูปแบบ: กิจกรรมการแสดงสดทุกวันอังคาร เวลา 17.30 - 18.30 น.

2.3.2 ศิลปิน: ขจรยศ แยมประดิษฐ์ ร่วมกับ คนที่อาศัยอยู่ในตัวตลาดราชบุรี

ชื่อผลงาน: บริเวณวันวาน

รูปแบบ: ภาพถ่าย ขนาด 42x59.4 ซม.

2.4 บ้านน้ำอ้อ (Aod's House)

ศิลปิน: เฉลิมวุฒิ เจริญวงศาภิ- จูฑารีย์ บวรชิวะปัญญา

ร่วมกับ กันตินันท์ จิรพูนินันท์

ชื่อผลงาน: ใหม่ไปเก่ามา

รูปแบบ: ศิลปะจัดวาง, ขนาดแปรผันตามพื้นที่

2.5 ร้านอาร์พูนภัณฑ์ (Ar Porn Phun Shop)

ศิลปิน: นิรัชญา ปุณโชติ ร่วมกับเด็ก ๆ ในชุมชน

ชื่อผลงาน: เมืองราชบุรีของเรา

รูปแบบ: สื่อผสม, ขนาดแปรผันตามพื้นที่

2.6 ร้านพงศ์ศิริ (Phongsiri Shop)

ศิลปิน: ชลิต นาคพะวัน ร่วมกับเด็ก ๆ ในพื้นที่ใกล้เคียง

ชื่อผลงาน: เล่นกับศิลปะ

รูปแบบ: กิจกรรม-จัดวาง, แปรผันตามพื้นที่

2.7 ร้านสำราญเกษา (Sam LarnKesa Barber)

ศิลปิน: เจษฎา ตั้งตระกูลวงศ์ ร่วมกับ สงคราม บุตรวงศ์

ชื่อผลงาน: หัว

รูปแบบ: สื่อผสม, แปรผันตามพื้นที่

จากการศึกษาแนวคิดการตัดตั้งโครงการนิทรรศการศิลปะกับชุมชน “ปกติศิลป์” จังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2554-2561 พบว่า โครงการปกติศิลป์ 1 (จัดตั้งในปี พ.ศ. 2554) และโครงการปกติศิลป์ 2 (จัดตั้งในปี พ.ศ. 2554-2561) มีระยะเวลาที่ต่อเนื่องกันมา ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายในการจัดตั้งโครงการเป็นกลุ่มเดียวกันทั้งหมดทุกที่ในชุมชน แต่มีความแตกต่างในเรื่องของ วิธีการคัดเลือกสถานที่สำหรับทำพื้นที่จัดนิทรรศการศิลปะ และรูปแบบของผลงานศิลปะที่นำมาจัดนิทรรศการศิลปะ ซึ่งจากเดิมรูปแบบของนิทรรศการศิลปะเป็นแบบชั่วคราว จนกระทั่งกลายเป็นนิทรรศการศิลปะแบบถาวร ที่มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดโดยรูปแบบและพื้นที่ในการจัดแสดงผลงานไม่มีผลต่อการเลือกพื้นที่จัดแสดงแต่อย่างใด

อภิปรายผลการวิจัย

นิทรรศการศิลปะกับชุมชน โครงการปกติศิลป์ จังหวัดราชบุรี ที่มุ่งสร้างฐานความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศิลปะในเมืองราชบุรี นำเสนอผลงาน อาทิ ภาพถ่าย ภาพถ่าย การจัดวางองค์ประกอบศิลป์ สิ่งของ ด้วยความคิดสร้างสรรค์ โดยคนในชุมชนมีส่วนร่วม ในออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงานศิลปะที่สะท้อนประวัติศาสตร์ และบริบทของชุมชนของตน ปรากฏเป็นผลงาน หรือ กิจกรรมทางศิลปะแบบมีส่วนร่วมทำให้ชุมชนเปิดใจยอมรับ เรียนรู้ และวิจารณ์ผลงานศิลปะในเมืองราชบุรี จากศึกษาพบว่าปัญหาแรกของโครงการปกติศิลป์ 1 จึงได้จัดทำพื้นที่จัดแสดงผลงานศิลปะที่สามารถอยู่ได้นานกว่าครั้งแรก และอยู่ได้นานที่สุดเท่าที่พื้นที่นั้นพร้อม ซึ่งสาเหตุหลักของการทำพื้นที่สำหรับจัดแสดงผลงานศิลปะแบบถาวรโครงการปกติศิลป์ 2 มีสถานที่ที่เป็น บ้าน ร้านค้า โรงแรม ที่ให้การสนับสนุนในการให้ใช้พื้นที่ในการจัดนิทรรศการศิลปะรวมทั้งสิ้น 30 แห่ง โดยมุ่งเน้นที่จะศึกษาในส่วนในพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการผลงานศิลปะแบบถาวร จำนวน 17 แห่ง ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นพื้นที่จัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวรทั้งสิ้น จะเห็นได้ว่าโครงการนิทรรศการศิลปะกับชุมชน เป็นหนึ่งในการบูรณาการความร่วมมือการ

จัดการท่องเที่ยวจากชุมชน ที่สามารถกำหนดแนวทาง ความคิด จากคนในชุมชน เชื่อมโยง และสร้างประโยชน์ให้กับชุมชนและท้องถิ่นของตนอย่างยั่งยืน

สรุปผลการวิจัย

การจัดการโครงการปกติศิลป์ เริ่มต้นจากการวางแผนหรือการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน คือ ต้องการเน้นให้ “คนในชุมชน” มีโอกาสเข้าถึงและเรียนรู้ศิลปะมากขึ้น ผ่านการกำหนดพื้นที่และศิลปินที่จะมาจัดแสดงผลงานศิลปะ โดยได้มีการแบ่งหน้าที่การทำงานของทีมงาน อย่างชัดเจน และมีภัณฑารักษ์คอยติดตามตรวจสอบให้ได้ผลลัพธ์ของโครงการภายใต้แนวคิดที่วางเอาไว้ในแต่ละครั้ง ดังนี้

โครงการปกติศิลป์ 1 ถูกก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2554-2556 ภายใต้แนวคิดที่ว่า “ทุกบ้านคือแกลอรี ทุกที่คือหอศิลป์” โดยเน้นกลุ่มเป้าหมายหลัก คือคนในชุมชน ที่มองว่าศิลปะเป็นเรื่องไกลตัว และเข้าถึงยาก โครงการนี้เริ่มจากการชักชวนจาก วศินบุรี สุพานิชวรภาชน์ ในการตัดสินใจเข้าร่วมโครงการในครั้งแรก ซึ่งยากต่อการควบคุม เพราะเป็นการเริ่มทำงานศิลปะด้วยตนเอง ทำให้ต้องมีการจัดกิจกรรมเวิร์คชอปขึ้นมาเพื่อสร้างสรรค์การทำงานศิลปะร่วมกันก่อน เช่น การใช้อุปกรณ์วาดภาพต่างๆ และการถ่ายภาพ เป็นต้น

ในปี พ.ศ. 2559-2561 ได้จัดตั้งโครงการปกติศิลป์ 2 ขึ้น ภายใต้แนวคิด “ทอยบุรี” ซึ่งกลุ่มเป้าหมายก็ยังคงเป็นคนในชุมชนเช่นเดิม แต่ต้องการที่จะขยายขอบเขตให้กับบุคคลที่สนใจเข้าร่วมได้ เข้าใจงานศิลปะมากขึ้น นอกจากนี้ยังกำหนดและสร้างพื้นที่สำหรับการจัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวรขึ้น เพื่อให้มีพื้นที่รองรับผลงานและกิจกรรมทางศิลปะใหม่ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับเมืองได้ในอนาคต พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้กับคนรุ่นใหม่ได้มีส่วนร่วมในการสร้างเมืองศิลปะร่วมสมัยแห่งนี้ ซึ่งถือเป็นการเปลี่ยนจุดด้อยของของเมืองให้เป็นจุดเด่น โครงการปกติศิลป์ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมกันระหว่างคนในชุมชนด้วยกันเองและระหว่างคนในชุมชนกับคนนอกชุมชน ด้วยการให้คนเหล่านั้นสร้างผลงานศิลปะแบบมีส่วนร่วม (Participation) ด้วยกัน ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมกันระหว่างคนในชุมชนด้วยกันเอง เริ่มต้นจากภัณฑารักษ์และทีมงาน ซึ่งเป็นคนในชุมชนได้เข้าไปพูดคุยเพื่อขอความร่วมมือจากชาวบ้านในการขอใช้พื้นที่ และเชิญชวนให้ชาวบ้านมาร่วมเป็นศิลปินในชุมชน โดยไม่มีการกำหนดอายุร่วมกับศิลปินอาชีพ การชักชวนกลุ่มเด็กๆ และกลุ่มนักเต้นแอโรบิกในชุมชนให้มาสร้างสรรค์ผลงานร่วมกัน เพื่อจัดแสดงพื้นที่ศิลปะให้กับชุมชน

2. การมีส่วนร่วมกันระหว่างคนในชุมชนกับบุคคลภายนอก โดยการให้ศิลปินชาวบ้านสร้างสรรค์ผลงานร่วมกับศิลปินมืออาชีพ ได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดในการสร้างผลงานร่วมกัน และลงมือปฏิบัติตามความถนัดของตนเอง ซึ่งทางโครงการได้มอบหมายให้ทางศิลปินอาชีพเป็นผู้ชี้แนะ และไม่มีมีการบังคับศิลปินชาวบ้านในการสร้างสรรค์ผลงาน พร้อมทั้งให้อิสระในการสร้างผลงานอย่างเต็มที่ แต่ต้องอยู่ภายใต้กรอบแนวคิดของผลงานที่วางไว้ร่วมกัน นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการพูดคุยกันระหว่างชาวบ้านที่เป็นเจ้าของสถานที่กับนักท่องเที่ยวที่เข้ามาชมผลงาน ได้แก่ การแนะนำผลงาน อธิบายแนวคิด ที่มาในการสร้างผลงาน โดยรวมไปถึงการแนะนำพื้นที่ที่จัดแสดงผลงานตามจุดต่างๆ ของเมืองด้วย

3. การคัดเลือกสถานที่สำหรับทำพื้นที่จัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวร ภัณฑารักษ์และทีมงานได้เลือกใช้พื้นที่ส่วนบุคคลเป็นส่วนใหญ่ และเลือกเอาพื้นที่สาธารณะขนาดใหญ่กลับมาไปใช้ประโยชน์น้อย เช่น พื้นที่รกร้างสกปรก และพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับวิถีของชาวบ้านแต่ไม่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ โดยได้เลือกเอาพื้นที่เหล่านี้มาเป็นพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวร ทั้งนี้โครงการปกติศิลป์ 2 ได้มีการกำหนดสถานที่เพื่อใช้เป็นพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการศิลปะแบบถาวรจำนวนทั้งหมด 17 แห่ง โดยผู้ศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ (1) หน่วยงานราชการ หรืออยู่ในความดูแลของหน่วยงานราชการ ได้แก่ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี, ลานกลางตลาด และโบกั๊ร์ไฟ (2) ประเภทหน่วยงานเอกชน หรืออยู่ในความดูแลของหน่วยงานเอกชน และสถาน

ประกอบอาคารขนาดใหญ่ ได้แก่ หอศิลป์ร่วมสมัย เก้า ฮง ไถ่ ดีคูน, รถประจำทาง (ราชบุรี-โป่งกระทิง), ตรอกกำแพงอิฐ, โรงแรมกวางฮั่ว, โรงแรมสเปซ 59, กำแพงบ้านโรงช้าง และโรงงานเซรามิก เก้า ฮง ไถ่ (3) ประเภทสถานที่ประกอบการขนาดเล็ก ได้แก่ บ้าน ร้านค้าต่าง ๆ ดังนี้ ร้านหม่อง, ร้านก้วยเตี่ยวทวีผล, บ้านน้ำอ้อด, ร้านอาหารณัณท์, ร้านข้าวหมูแดงนายกี, ร้านพงศ์ศิริ และร้านสำราญเกษฯ

จากสถานที่ดังกล่าวทั้ง 17 แห่ง มีจุดที่เป็นพื้นที่สาธารณะขนาดใหญ่ แต่ไม่ถูกนำกลับมาใช้สอยให้ก่อเกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า จำนวน 2 แห่ง คือ ลานกลางตลาด และโบกั๊รถไฟ หรือแม้กระทั่งตรอกกำแพงอิฐที่ก่อนหน้านี้เป็นพื้นที่สกปรกรกร้าง และมีจุดที่เป็นพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับวิถีของชาวบ้านแต่ไม่ถูกใช้ประโยชน์ คือ กำแพงบ้านโรงช้าง ต่อมาได้มีการคัดเลือกสถานที่ที่เคยเข้าร่วมโครงการปกตศิลป์ เมื่อปี พ.ศ. 2554 มาจำนวน 7 แห่ง ได้แก่ หอศิลป์เก้า ฮง ไถ่ ดีคูน, ร้านหม่อง, ร้านก้วยเตี่ยวทวีผล, รถประจำทาง (ราชบุรี-โป่งกระทิง), โรงแรมกวางฮั่ว, ร้านสำราญเกษฯ และโรงงานเก้า ฮง ไถ่ โดยรวมถึงสถานที่ที่ถูกเลือกเข้าร่วมโครงการเป็นครั้งแรกจำนวน 10 แห่ง ได้แก่ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ราชบุรี, ลานกลางตลาด, โบกั๊รถไฟ, ตรอกกำแพงอิฐ, โรงแรมสเปซ 59, กำแพงบ้านโรงช้าง, บ้านน้ำอ้อด, ร้านอาหารณัณท์, ร้านข้าวหมูแดงนายกี และร้านพงศ์ศิริ

จากการพยายามทำให้ชาวบ้านเข้าใจศิลปะมากขึ้นโดยการเอาศิลปะเข้าไปอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ของชุมชน และยังชักชวนให้ชาวบ้านได้มาเป็นศิลปินสร้างผลงานด้วยตนเอง ในการจัดโครงการปกตศิลป์ที่เป็นให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนโดยใช้ศิลปะ 3 ขั้นตอนตามกระบวนการ A-I-C คือ

1. สร้างความรู้ความเข้าใจให้กับชาวบ้าน (Appreciation) โดยการเข้าไปพูดคุยอธิบายวัตถุประสงค์ของโครงการให้ชาวบ้านเข้าใจ และยินดีที่จะเข้าร่วมจัดโครงการ
2. สร้างแนวทางพัฒนาเมืองกับชาวบ้าน (Influence) โดยการสร้างกิจกรรม (เวิร์คชอป) เพื่อกระตุ้นความคิดและพลังในตัวชาวบ้านที่จะเข้าร่วมจัดโครงการ
3. กำหนดวิธีการปฏิบัติเพื่อสร้างเมืองโดยใช้ศิลปะ (Control) โดยการยื่นโจทย์หรือกำหนดให้สร้างผลงานศิลปะด้วยเทคนิคที่ตนเองถนัด หรือเลือกหลังจากจบกิจกรรม (เวิร์คชอป)

ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยงานภาครัฐและเอกชน องค์กรใน จังหวัด ราชบุรี ควรให้ความสนับสนุนในการทำนิตรรศการศิลปะกับชุมชน ในด้านใดด้านหนึ่ง เช่น ให้เงินทุนสนับสนุน ให้คนในหน่วยงานหรือองค์กรมาช่วยจัดโครงการ ไม่ใช่แค่ช่วยประชาสัมพันธ์ว่าเมืองราชบุรีเป็นเมืองท่องเที่ยวหรือรอรับผลที่จะเกิดขึ้น หลังจัดโครงการไปแล้วอย่างเดียว

2. หอศิลป์ร่วมสมัย เก้า ฮง ไถ่ ดีคูน ในฐานะแกนนำในการทำนิตรรศการศิลปะกับชุมชน ควรมีการจัดทำแผนข้อมูลโครงการในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล หรือรายงานโครงการ ในแต่ละโครงการที่จัด

3. การจัดทำนิตรรศการศิลปะกับชุมชนควรกระจายตัวออกมายังพื้นที่อื่นๆ ของจังหวัดบ้าง มากกว่าที่จะกระจุกตัวอยู่ในตัวเมืองราชบุรีอย่างเดียว เพื่อขยายฐานประชาชนที่อยากเข้าร่วมโครงการ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรจัดทำสื่อมัลติมีเดีย ประชาสัมพันธ์พื้นที่ศิลปะชุมชน ในการนำเสนอเส้นทางท่องเที่ยวตามเส้นทางพื้นที่ศิลปะชุมชน โดยอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ เอกชน และภาคประชาชน ที่มุ่งหวังพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจ เพื่อให้การจัดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] TCDC Online. (2555, 14 ธันวาคม). “นิทรรศการปกติศิลป์ (ART Normal) ตอน 3: ศิลปะอยู่ได้ ในทุกที่กับผู้ชายที่ชื่อ “วศินบุรี สุพานิชวรภาชน์””. สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2555, จาก <https://hr.tcdc.or.th/th/Articles/Detail/>
- [2] ศุภกานต์ วงษ์แก้ว. (2561, 2 มีนาคม). สัมภาษณ์โดย นันทญา ทวีพงษ์. ที่ร้าน Flour Shoppe เซ็นทรัลลาดพร้าว.
- [3] Matichon Online. (2559). ภัณฑารักษ์ปกติศิลป์ ‘ศุภกานต์ วงษ์แก้ว’ ปั่น “ราชบุรี” ให้มีชีวิตผ่านพื้นที่ศิลปะชุมชน. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2561, จาก <https://www.matichon.co.th/news/ 39521>
- [4] วศินบุรี สุพานิชวรภาชน์. (2561, 12 กุมภาพันธ์). สัมภาษณ์โดย นันทญา ทวีพงษ์. ที่โรงงาน เถ้า ฮง ไถ่ อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี.

SWURES13-049 การศึกษาศิลปะไทยร่วมสมัยของกลุ่มศิลปินหญิงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2559
CONTEMPORARY THAI ART STUDY OF FEMALE ARTISTS FROM 1974 TO 2019

ฐาปนีย์ จิวสุข* ศุภชัย อารีรุ่งเรือง

Thapanee Jiwsuk, Supachai Areerungruang*

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Faculty of Fine Arts, Srinakharinwirot University.

***Corresponding author, E-mail: thapanee_book@hotmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาวิเคราะห์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัย ของศิลปินหญิงตั้งแต่ พ.ศ. 2517-2559 และเพื่อนำเสนอความรู้ทางด้านแนวคิดของศิลปินหญิงในงานศิลปะไทยร่วมสมัย โดยเลือกวิธีการสัมภาษณ์ศิลปิน จำนวน 11 คน ประกอบกับการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลวิจัยพบว่า

1. ศิลปินหญิงไม่ได้ทำงานเรียกร้องสิทธิของสตรี แต่ต้องการแสดงออกถึงความเท่าเทียมของทุกเพศ ทุกวัย เพราะการเรียกร้องสิทธิของผู้หญิง เหมือนเป็นการข่มสถานะของผู้ชาย ซึ่งศิลปินไม่ได้สื่อมาในแนวนั้น ทุกเพศคือมนุษย์ ที่เท่าเทียมกัน มีความสามารถเหมือนกัน และเลือกที่จะทำงานศิลปะเกี่ยวกับเรื่องเพศเพราะเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว เพราะจะสามารถถ่ายทอดอารมณ์ได้ดี

2. ปัจจัยเรื่องการประสบความสำเร็จในอาชีพศิลปิน ปัจจัยแรกและเป็นปัจจัยสำคัญเลยคือเรื่องของความขยัน การทำงานอย่างต่อเนื่อง ปัจจัยรองลงมาคือเรื่องทุนทรัพย์ ปัจจัยสุดท้ายคือภัณฑารักษ์หรือศิลปิน ส่วนปัจจัยที่จะทำให้ศิลปินหยุดการทำงานได้นั้น คือเรื่องหน้าที่ที่ติดตัวมากับเพศหญิง คือหน้าที่ของแม่ และหน้าที่การดูแลบุพการี

คำสำคัญ: การศึกษา ศิลปินหญิง ศิลปะไทยร่วมสมัย

Abstract

The purposes of this research study are to study and to analyze the contemporary Thai arts of the female artists from 1974 to 2016 (in the same period as that of the researcher (s)) and to present the knowledge about the concepts of the artists by interviewing the eleven female artists and reviewing the relevant documents and studies.

Findings

1. The female artists did not work for claiming women's rights, but they wanted to express the gender equity at all ages because claiming the women's rights reflex gender discrimination. The artists did not mean that. All genders are humans. They chose to create artworks about genders because this topic was close to their lives and it was easy to express their feelings.

2.The factors of the successes of artists are as follows. The first and important factor is diligence. The second factor is budget. The last factor is curator. The factor causing the artists stop working is women's duties that include doing mothers' duties and taking care of parents.

Keywords: Education, Female Artist, Thai Art Contemporary

บทนำ

หัวข้อบทความชิ้นนอกเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ศิลป์ ในปี 1971 ของ Linda Nochlin นักเขียนชาวอเมริกันระบุว่า “เหตุใดจึงไม่เคยมีศิลปินคนสำคัญของโลกเป็นผู้หญิงเลย” เนื้อหาในบทความนั้นได้เขียนถึงความคิดเห็นที่ว่า ผู้หญิงก็เป็นเพศที่มีศักยภาพในการเป็นศิลปินได้เทียบเท่ากับเพศชาย แต่ท้ายที่สุดแล้ว กลับมีเพียงศิลปินชายเท่านั้น ที่ได้รับอำนาจอย่างชัดเจนบนเส้นทางสู่ความสำเร็จของอาชีพศิลปิน [1] จากบทความนี้ ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นว่า ไม่เพียงแต่วงการศิลปะระดับโลกเท่านั้นที่ศิลปินหญิงไม่ได้รับความสำคัญ เพราะในประเทศไทยเองก็ไม่พบศิลปินหญิงคนสำคัญเช่นกัน หากให้นักถึงศิลปินผู้ยิ่งใหญ่ทางด้านศิลปะไทยร่วมสมัยของไทย คนส่วนใหญ่ก็มักจะนึกถึง เฉลิมชัย โฆษิตพิพัฒน์ ถวัลย์ ดัชนี หรือ แม่แตงทางด้านภาพพิมพ์ ก็จะนึกถึงประหยัด พงษ์ดำ หรือ กมล ทัศนาญชลี ถึงแม้ว่าจะมีศิลปินหญิงรุ่นใหม่ไฟแรงเกิดขึ้นในสังคมไทยก็ตาม แต่ศิลปินหญิงก็ยังมีจำนวนน้อยและไม่เป็นที่รู้จักเท่าศิลปินชาย อ้างอิงได้จากงานวิจัยศิลปินคอนเซ็ปชวลหญิงในประเทศไทยของอุษาวดี ศรีทอง มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้เปรียบเทียบจำนวนของศิลปินหญิงและศิลปินชายในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2492-2556 เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการการยืนยันว่า จำนวนศิลปินหญิงมีน้อยกว่าศิลปินชาย โดยงานวิจัยดังกล่าว ได้มีการอ้างอิงข้อมูลจากการแสดงผลงานศิลปกรรมแห่งชาติ ครั้งที่ 1-56 พบว่ามีรายชื่อศิลปินที่ร่วมแสดงผลงานศิลปะทั้งหมด 471 คน แบ่งเป็นศิลปินชายจำนวน 411 คน แต่ปรากฏรายชื่อศิลปินหญิงเพียง 60 คนเท่านั้น [2]

หากวิเคราะห์ตามบทความและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ดูเหมือนว่าเพศสภาพได้ถูกนำมา กำหนดถึงสัญลักษณ์ต่างๆ ในสังคมศิลปะไว้แล้ว ดังเช่นคำกล่าวของ Kant Immanuel นักปรัชญาชาวเยอรมันที่ได้พูดถึงเกี่ยวกับเรื่องนี้ใน บทความ Observations on the Feeling of the Beautiful and Sublime “จิตใจของผู้หญิงเป็นจิตใจที่งดงาม แต่ไม่มีความสามารถในการทำความเข้าใจถึงความก้าวร้าว รุนแรง ดังเช่นผู้ชาย” [3] ยิ่งตอกย้ำภาพลักษณ์ของผู้หญิงในความคิดของผู้คนไปอีกว่า ผู้หญิงเป็นสัญลักษณ์ของความอ่อนไหว นุ่มนวล ผู้ชายเป็นสัญลักษณ์ของความแข็งแกร่ง ทรงพลัง และ เมื่อมองมายังผลงานที่ศิลปินถ่ายทอดออก ศิลปินหญิงมักจะสร้างสรรค์ผลงานศิลปะออกมาในรูปแบบที่แสดงถึงความรู้สึก แสดงอารมณ์อ่อนไหวต่างๆ คล้ายกับแสดงออกถึงสิ่งที่ธรรมชาติมอบให้ ทำให้เกิดเสียงวิจารณ์ในเชิงดูถูกตามมาบ่อยครั้งว่า ศิลปินหญิงเป็นพวกเพ้อฝัน ราวกับว่าถูกตีตราประกาศไว้แล้วว่า รูปแบบงานศิลปะที่สื่อไปทางความน่ารัก ความอ่อนไหวเหล่านี้คือ ลักษณะเฉพาะของเพศหญิง และรูปแบบลักษณะงานศิลปะที่ทรงพลังนี้คือลักษณะเฉพาะของเพศชาย

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาถึงยุคสมัยในปัจจุบัน เราจะพบว่า ศิลปินหญิงสมัยใหม่มีผลงานและ ศักยภาพเทียบเท่ากับศิลปินชาย ด้วยเหตุนี้เอง ทางผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจในการศึกษาแนวความคิดของศิลปินหญิงในวงการศิลปะไทยร่วมสมัย ว่ามีแนวโน้มในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไปในทิศทางใด ประกอบกับศิลปะไทยร่วมสมัยกำลังได้รับความสนใจ ทั้งจากกลุ่มศิลปินผู้สร้างสรรค์ และกลุ่มผู้ชมงานศิลปะที่นับวันยิ่งให้ความสนใจมากขึ้นเรื่อยๆ แต่องค์ความรู้ทางด้านศิลปะไทยร่วมสมัย ในประเทศไทยนั้น ยังถือว่าขาดแคลนอยู่มาก และเพื่อเป็นการตอบสนององทฤษฎีพหุศิลปศึกษาเชิงแบบแผน (Discipline Based Arts Education : DBAE) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เน้นแบบแผนการเรียนการสอนศิลปศึกษา 4 แขน งานวิจัยชิ้นนี้จึงจัดอยู่ในหมวดประวัติศาสตร์

ศิลปะ อันเป็น 1 ใน 4 ข้อของทฤษฎีดังกล่าว ด้วยผู้วิจัยมุ่งหมายสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับศิลปะไทยร่วมสมัยขึ้นมา เพื่อเติมเต็มช่องว่างในวงการวิชาการศิลปะของไทยให้มีข้อมูลเพิ่มเติมที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจศึกษางานศิลปะได้ใช้หาความรู้ต่อไป โดยผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการวิจัยแบบเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลจากงานวิจัย บทความ บทวิจารณ์ และวารสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่สัมพันธ์ด้วยแนวคิดในการทำงานศิลปะไทยร่วมสมัยของศิลปินหญิง และการลงพื้นที่ภาคสนาม สัมภาษณ์นักวิชาการ นักวิจารณ์ ภัณฑารักษ์ของหอศิลป์ และนักสะสมงานศิลปะเกี่ยวกับความคิดเห็นในเรื่องรูปแบบ แนวคิด เพื่อใ้้งานวิจัยชิ้นนี้ เป็นฐานข้อมูลในเรื่องศิลปะไทยร่วมสมัยของศิลปินหญิงในประเทศไทยให้กับวงการศิลปะ วงการผู้ศึกษาด้านศิลปะ นักวิชาการ และศิลปิน เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้ คือ
ศึกษาวิเคราะห์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัยของศิลปินหญิงตั้งแต่ พ.ศ. 2517-2559 เพื่อนำเสนอแนวคิดของศิลปินหญิงในงานศิลปะไทยร่วมสมัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศิลปะไทยร่วมสมัยของกลุ่มศิลปินหญิงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2559 โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ซึ่งแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้น

ในการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาจากภาคเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ รวมทั้งบทสัมภาษณ์ในประเด็นต่างๆ ที่มีคนเคยบันทึกไว้แล้ว ซึ่งเป็นการค้นคว้าข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงเพื่อประโยชน์ในการสร้างแบบสัมภาษณ์ และเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งจะนำไปประกอบในการศึกษาศิลปะไทยร่วมสมัยของกลุ่มศิลปินหญิงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2559

2. การกำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ซึ่งเป็นผู้ให้ความรู้ทางด้านผลงานศิลปะไทยร่วมสมัยของหอศิลป์กรุงเทพฯ ที่มีประสบการณ์ทางศิลปะไทยร่วมสมัยโดยตรง ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือหลักที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งประกอบไปด้วย คือ

3.1 การวิจัยภาคสนาม

3.1.1 การติดต่อ ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อขออนุญาตเข้าพบผู้ให้ความรู้ศิลปะไทยร่วมสมัยของหอศิลป์กรุงเทพฯ เพื่อทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยการชี้แจงวัตถุประสงค์พร้อมประเด็นต่างๆ ที่ทำการศึกษา และขอความร่วมมือในการทำวิจัยด้วย

3.1.2 แบบสัมภาษณ์ ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยการสัมภาษณ์แบบไม่ทางการแต่ได้กำหนดคำถาม และประเด็นที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดการวิจัยอย่างชัดเจนรวมทั้งกำหนดประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

3.1.3 แบบบันทึกข้อมูล ใช้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการบันทึกจากข้อมูล ต่างๆ ที่ได้มีการบันทึกไว้แล้ว อาทิเช่น ข้อมูลในหนังสือ บทความ สื่อบันทึก และจากสื่อต่างๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากบันทึกข้อมูลนี้

ได้นำไปประกอบกับเครื่องมืออื่นๆ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศิลปะไทยร่วมสมัยของกลุ่มศิลปินหญิง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2559

3.1.4 เทปบันทึกเสียง กล้องถ่ายภาพและกล้องบันทึกวิดีโอ ใช้ในการบันทึกในระหว่างที่มีการสัมภาษณ์ผู้ให้ความรู้ศิลปะไทยร่วมสมัยของหอศิลป์กรุงเทพฯ และศิลปินตัวอย่าง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ได้จากสัมภาษณ์นั้นมีความสมบูรณ์

4. วิธีการสร้างเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมีขั้นตอนละเอียด ดังนี้

4.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากภาคเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ รวมทั้งจากการให้สัมภาษณ์ในเรื่องประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับศิลปะไทยร่วมสมัยของกลุ่มศิลปินหญิงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2559 เพื่อให้ได้เป็นข้อมูลที่ใช้เป็นแนวทางการวิจัย แล้วดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยครั้งนี้

4.2 แบบสัมภาษณ์ ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structural interview) เป็นแบบสัมภาษณ์ที่กำหนดคำถาม หรือประเด็นที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดการวิจัยไว้อย่างชัดเจน โดยคำนึงถึงประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย ซึ่งมีขั้นตอนละเอียด ดังนี้

- 1) กำหนดกรอบประเด็นคำถาม หรือแนวการสัมภาษณ์ตามวัตถุประสงค์การวิจัย
- 2) ร่างประเด็นคำถามสัมภาษณ์ แบ่งเป็น 2 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 แบบสัมภาษณ์ผู้ให้ความรู้ทางศิลปะไทยร่วมสมัยของหอศิลป์กรุงเทพฯ

ชุดที่ 2 แบบสัมภาษณ์เก็บข้อมูลจากศิลปินหญิงตัวอย่าง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ใช้ในการเก็บรวบรวมจากหนังสือ สุนัขบัตร จากบทสัมภาษณ์ที่มีการจัดบันทึกไว้แล้ว และจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จากแหล่งต่างๆ เช่น สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หอสมุดกลาง วิทยาลัยเพาะช่าง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฯลฯ ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปประกอบกับการเก็บข้อมูลจากเครื่องมืออื่นๆ เป็นต้น

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์ทั้งแบบเป็นทางการ และไม่เป็นทางการในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในส่วนการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการเป็นการใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นกับผู้ให้ความรู้ศิลปะไทยร่วมสมัยของหอศิลป์กทม. และศิลปินหญิงตัวอย่างสำหรับการสัมภาษณ์แบบเป็นทางการนั้น ใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ

5.3 การตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล จากการให้สัมภาษณ์ ด้วยวิธีการตรวจสอบจากแหล่งข้อมูลด้านบุคคลที่ให้ข้อมูลสำคัญท่านต่างๆ เพื่อความเชื่อมั่นในความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล แล้วจึงแก้ไขเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง ก่อนที่จะนำข้อมูลทั้งหมดมาสร้างข้อสรุป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ครบถ้วนแล้วนำมาดำเนินการวิเคราะห์ด้วยวิธีการตีความสร้างข้อสรุปนำเสนอเป็นความเรียง ในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ปรากฏ จรเขต เริ่มการทำงานศิลปะจากการนำเสนอเรื่องราวของเพศหญิงในด้านอารมณ์ขัน เน้นการเล่าเรื่องราวที่เพศหญิงนิยมทำกิจกรรมต่างๆ เช่นการทำอาหาร การเสริมความงาม โดยรูปแบบที่นำเสนอบนผ้าใบ ศิลปินใช้ตัวเองในการสร้างสรรค์ผลงาน เสนอรูปแบบที่ทำให้คนเข้าใจง่าย ดูแล้วสนุก โดยเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือเทคนิคสีน้ำมัน ใช้สัญลักษณ์เป็นรูปลักษณ์ของผู้หญิง

2. ยามิสะ ทะหิ เริ่มจากการทำงานใกล้ตัวสร้างสรรค์ภาพวาดด้วยสีอะคริลิกและสีน้ำมัน และเมื่อใช้เวลาในการค้นหาตัวเองมากขึ้น ศิลปินได้หยิบเรื่องศาสนาอิสลาม เน้นเรื่องการละหมาดมาถ่ายทอดในงานจนปัจจุบัน และเปลี่ยนรูปแบบเป็นการเย็บผ้า แฝงสัญลักษณ์ของความเป็นผู้หญิงคือฮิญาบ เลือกที่จะนำเสนอในรูปแบบที่แปลกตา เพื่อให้ผู้ชมเกิดความสนใจในงานตนเองมากยิ่งขึ้นโดยเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือเทคนิคเย็บปัก ทอผ้า ใช้สัญลักษณ์เป็นฮิญาบ

3. ปานพรรณ ยอดมณี เนื่องจากได้รับความรู้ทางด้านศิลปะจากเจ้าอาวาสวัดกะเปียด ซึ่งท่านจบศิลปะเฉพาะด้านที่วิทยาลัยเพาะช่าง ทำศิลปินมีความคุ้นเคยกับจิตรกรรมฝาผนังวัดและจิตรกรรมไทย ศิลปินจึงเดินสายทำงานศิลปะไทยมาโดยตลอด โดยปัจจุบันได้พัฒนารูปแบบในการนำเสนอมาเป็นการใช้เทคนิคที่แสดงถึงความแตกต่างอย่างลงตัวระหว่างสิ่งที่หยาบที่สุดและละเอียดที่สุด ศิลปินมีความสนใจในเรื่องทางวิ กฤตการณ์ของการเกิดและจุดจบ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงของรอยแห่งศรัทธาของกาลเวลา คาดการณ์ไม่ได้ของอนาคต ประกอบกับคติความเชื่อในไตรภูมิทางพุทธศาสนา ทำให้ศิลปินเกิดจินตนาการ สร้างสรรค์ศิลปะเกี่ยวกับวิ กฤตของช่วงเวลา การสูญเสีย ทำลายล้าง จนกระทั่งเสื่อมสูญไปในที่สุดแม้กระทั่งการจำลองแผนที่ไตรภูมิโดยเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือเทคนิคผสม ใช้สัญลักษณ์เป็นความขัดแย้ง

4. กวิตา วัฒนะชยังกูร ศิลปินที่ค้นหาความเป็นตนเองตั้งแต่เด็ก จนได้มาเรียนศิลปะ และได้รับแรงบันดาลใจมาจาก Marina Abramovic ซึ่งเป็นศิลปินที่พูดถึงร่างกายและจิตใจของคนโดยตรง เป็นการอัดวิดีโอสดๆ ให้เห็นว่าคนเรามีลิมิตแค่ไหนศิลปินจับประเด็นเรื่องความเป็นเพศ และเพศวิถี สิ่งที่เธอเลือกมาสร้างเป็นผลงานของเธอก็คือ “งานของผู้หญิง” และ “ความเป็นวัตถุของร่างกาย” เธอใช้สื่อศิลปะการแสดง (Performance) ที่ถูกนำเสนอในรูปแบบของวิดีโอศิลป์ และด้วยการนำเสนอที่กระทบต่อใจคนดูทุกคน จึงทำให้ศิลปินมีชื่อเสียงขึ้นอย่างรวดเร็วโดยเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือ Video Art ใช้สัญลักษณ์เป็นรูปลักษณ์ของผู้หญิง

5. กมลพันธุ์ โชติวิชัย ศิลปินที่เป็นงานภาพพิมพ์โดยใช้เทคนิคการพิมพ์แบบ Digital C และการตัดภาพด้วยมือ โดยเธอนั้นได้กริดภาพบริเวณใบหน้า มือ และเรือนร่างของเธอเองให้เป็นเส้นยาวบางด้วยมีดคัตเตอร์ โดยตัวผลงานนั้นเป็นภาพพิมพ์ขาวดำเทคนิคผสม และใช้การกริดภาพที่สมบูรณ์ให้แยกออกจากกัน ให้มีลักษณะเป็นเส้นยาวๆ ลงมา โดยเริ่มต้นศิลปินยังถ่ายทอดผลงานจากรูปร่างผู้หญิงที่ใส่เสื้อผ้าอยู่ แต่ด้วยการแนะนำของอาจารย์กัญญา เจริญศุภกุล ศิลปินจึงได้เริ่มการนำเสนอในลักษณะผู้หญิงเปลือย ซึ่งได้รับการตอบรับอย่างดีมาก เพราะรูปแบบงานทำให้เนื้อเรื่องชัดมากยิ่งขึ้นโดยเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือเทคนิคเทคนิคผสม ใช้สัญลักษณ์เป็นรูปลักษณ์ของผู้หญิง

6. อัญชลี อารยะพงศ์พาณิชย์ เริ่มเดิมทีศิลปินชอบการวาดการ์ตูน ผสมกับภาพยนตร์ที่ผูกพันมาตั้งแต่เด็ก จนพัฒนามาเป็นผลงานศิลปะถ่ายทอดภาพลักษณ์ของตนเองในมุมมองที่แตกต่างหลากหลายด้วยอารมณ์สนุกสนานมีชีวิตชีวาภายใต้บริบทของหญิงสาวที่มีเสรีภาพทางความคิด การแสดงออกและความเข้มแข็งอย่างเต็มเปี่ยม โดยเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือเทคนิคสีน้ำมัน ใช้สัญลักษณ์เป็นรูปลักษณ์ของผู้หญิง

7. บุษราพร ทองชัย ผลงานสร้างสรรค์ที่อยู่ในรูปแบบของวาดเส้น แสดงออกถึงจุดยืนกับสังคมถึงทัศนคติในเรื่องเพศ รูปลักษณ์ที่แสดงความเป็นปัจเจกของร่างกายมีตั้งแต่ระดับเนื้อหนังภายนอกจนถึงสรีระทางกายวิภาคของเส้นเลือด รูปร่างของมนุษย์ที่มีหลายรูปแบบ หรือเพศหญิงและมนุษย์ประหลาดแบบแบบลูกผสม (hybrid) ได้ให้คุณค่าในเชิงสุนทรียภาพแบบใหม่ ผลงานของเธอไม่ได้สื่อถึงความไม่เท่าเทียมกันของแต่ละเพศ แต่กลับแสดงออกถึงความผสมผสานกันระหว่างเพศ ที่ไม่ใช่บริบทของเพศสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างเพศที่ให้ความชอบธรรมในการดำรงอยู่อย่างพึงพากัน ไม่ให้เกิดอคติต่อความต่างของเพศที่แต่เดิมมิได้ให้คุณค่าและความสำคัญกับผู้หญิงและเพศอื่นโดยเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือเทคนิควาดเส้น ใช้สัญลักษณ์เป็นร่างกายของมนุษย์

8. ล่าพู กันแสนาะ ศิลปินที่โด่งดังมากในตอนนี เริ่มต้นศิลปินนำเสนอแค่เรื่องของตนเองและครอบครัวเท่านั้น จนได้พัฒนามาเป็นเรื่องราวต่างๆ ในสังคม ไม่ว่าจะเป็นประเพณี วัฒนธรรม ชีวิตประจำวัน ภายในงานศิลปินต้องการนำเสนอถึงความเท่าเทียมของทุกๆ เพศ ไม่ใช่แค่เพศหญิงเพศชาย หมายความว่าเพศทางเลือกอีกด้วย ทุกคนมีสิทธิเท่ากัน มีความเป็นมนุษย์เหมือนกัน โดยที่ศิลปินสร้างรูปแบบที่ทำให้คนชมงานเกิดอารมณ์ขัน ความตลก ความน่ารัก ขบขัน และความจริงจังอย่างตรงไปตรงมาโดยไม่ถูกปรุงแต่ง ในตัวละครที่ตัวศิลปินสร้างขึ้นมาจากเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือเทคนิคสีน้ำมัน ใช้สัญลักษณ์เป็นใบหน้าผู้คน

9. สิปาง สวนแก้ว ศิลปินคนนี้ผู้วิจัยชื่นชมโดยส่วนตัวเป็นพิเศษ เพราะศิลปินไม่ได้เรียนจบศิลปะมาแบบศิลปินคนอื่น แต่ด้วยความชอบและความพยายาม ทำให้ศิลปินมีชื่อเสียง และดำรงอาชีพศิลปินได้จนมาถึงปัจจุบัน ศิลปินมักจะวาดภาพในรูปแบบเหมือนจริง จากแรงบันดาลใจในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะดอกไม้สวยๆ โดยใช้เทคนิคสีน้ำมัน สีน้ำ สีอะคริลิกบนผ้า Canvas ถ่ายทอดออกมาอย่างตรงไปตรงมา แสดงให้เห็นถึงความธรรมชาติ ไร้เดียงสา ประดุจเด็กที่ขาดมลทิน ไร้พิษสงใดโดยเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือเทคนิคสีน้ำมัน และสีอะคริลิก ใช้สัญลักษณ์เป็นดอกไม้สวยๆ

10. พินรี สันต์พิทักษ์ ศิลปินที่มีความเป็นแม่ และสร้างผลงานมาจากหน้าที่แม่อีกด้วย ผลงานศิลปะของศิลปินที่ถ่ายทอดถึงความเป็นแม่นั้น ถูกนำเสนอในหลายรูปแบบ มีปฏิสัมพันธ์กับคนดูมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นผลงานหุ่นนม ที่ศิลปินนึกถึงภาพลูกชายเมื่อยังวัยเยาว์ นอนหลับอยู่ในอ้อมอกของเธอ หรือจะเป็น เด็กช็อคโกแลตรูปนม เป็นการนำเสนองานศิลปะผ่านอาหาร ผู้คนสามารถสัมผัสรับประทานได้ รวมถึงเมนูของคาวอย่าง หมี่กรอบ ปูจ๋า ข้าวยากุ้งได้ ม้าฮ่อ และแกงคว่ำลูกชิ้นปลาทรายโดยเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือเทคนิคผสม วาดเส้นและศิลปะลอยตัว ใช้สัญลักษณ์เต้านม

11. กัญญา เจริญศุภกุล ศิลปินที่สร้างผลงานเหมือนการบันทึกทางประวัติศาสตร์ที่อุดมไปด้วยสุนทรียภาพ อันซับซ้อน ผลงานดังกล่าวนี้ไม่เพียงสร้างไว้ซึ่งอำนาจของสุนทรียภาพและความเพลิดเพลินทางอารมณ์ในระดับปัจเจกเท่านั้น หากแต่ผลงานศิลปะเหล่านี้ยังมีมิติในการสื่อสาร ความเป็นไปในสังคมไทยร่วมสมัย เพื่อเป็นภาพตัวแทนและสะท้อนแนวคิดชาตินิยม ค่านิยมในสังคม วัฒนธรรมที่หลากหลาย ความเป็นไปของสังคม และความเคลื่อนไหวทางการเมืองไทย ผ่านผลงานศิลปะร่วมสมัยได้อย่างสมบูรณ์โดยเทคนิคที่ศิลปินใช้สร้างสรรค์ผลงานคือเทคนิคสีน้ำมัน เทคนิคผสม และศิลปะลอยตัว ใช้สัญลักษณ์เป็นสีธงชาติ

ผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า ศิลปินส่วนใหญ่ (กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 7 คน) ได้มีการศึกษาต่อทางด้านศิลปะในระดับปริญญาโท โดยมีความมุ่งหวังให้ชิ้นงานของตนเองมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากรู้สึกว่าการศึกษาศิลปะในระดับปริญญาตรี ยังไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานให้ออกมาชัดเจนได้มากพอ รวมถึงยังต้องฝึกฝนพัฒนาฝีมือ และมุมมองเพื่อที่จะนำไปต่อยอดในการสร้างสรรค์งานศิลปะในแบบที่เป็นแนวทางของตนเอง

นอกจากนี้ ศิลปินยังให้ความสนใจในแนวความคิดและเรื่องราวที่ไม่ไกลจากตัวศิลปินมากนัก เช่น เรื่องของวิถีชีวิต ขนบธรรมเนียม ตลอดจนเรื่องราวของศาสนาเป็นส่วนมาก กล่าวได้ว่า ศิลปินมักหยิบยกเรื่องราวใกล้ตัวมาสร้างสรรค์เป็นผลงาน แต่ยังคงไว้ซึ่งเนื้อหาที่ว่าด้วยการเรียกร้องความเท่าเทียมกันในสังคม แต่ไม่ได้หมายความว่าเพศหญิง หรือ ศาสนาตนเองเป็นใหญ่ ต้องได้รับการเอื้อประโยชน์ที่มากกว่า หากแต่หมายถึงความเท่าเทียมกันอย่างแท้จริง

หากพิจารณาถึงสัญลักษณ์ที่ใช้ในสื่อสารออกมาผ่านผลงานนั้น สังเกตได้ว่า ศิลปินหญิงส่วนใหญ่ยังคงใช้สัญลักษณ์ที่สื่อถึงความเป็นเพศหญิง แม้บางครั้งจะไม่ได้ใช้สัญลักษณ์ที่บ่งบอกถึงเพศหญิงโดยตรง แต่การเลือกใช้สัญลักษณ์อย่าง ฮีญาบ หรือ เต้านม ก็ยังคงแฝงไว้ซึ่งความเป็นหญิงอยู่ดี

เมื่อจำแนกศิลปินจากแนวทางการนำเสนอผลงานพบว่า ศิลปินที่แสดงผลงานในเชิงสตรีนิยมมีจำนวน 5 คน ได้แก่ ปราง, กวิตา, อัญชลี, บุษราพร, พินรี ศิลปินที่แสดงผลงานเกี่ยวกับประเพณีและความเชื่อมีจำนวน 4 คน ได้แก่ ยามีล๊ะ, ปานพรรณ, กมลพันธ์, ศีลวรรณ ส่วนศิลปินที่แสดงผลงานเกี่ยวกับการเสียดสีสังคม มีจำนวน 2 คน ได้แก่ ลำพู, รศ.กัญญา และศิลปินที่แสดงเกี่ยวกับแรงบันดาลใจในชีวิตประจำวัน จำนวน 1 คน ได้แก่ สิปาง

อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาศิลปะไทยร่วมสมัยของกลุ่มศิลปินหญิงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2559 สามารถแบ่งการอภิปรายผลการวิจัยออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ผลงานศิลปะร่วมสมัยของศิลปินหญิง

โดยสรุปวิเคราะห์ผลงานศิลปะร่วมสมัยศิลปินหญิง ดังนี้ ศิลปินจำนวน 7 คน ได้แก่ ปรางค์ จรเขต, ยามีล๊ะ หะยี, ปานพรรณ ยอดมณี, อัญชลี อาระยะพงศ์พาณิชย์, บุษราพร ทองชัย, ลำพู กันสนาะ และรศ.กัญญา เจริญศุกกุล ได้ศึกษาต่อเพื่อทำให้งานตนเองมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากสมัยเรียนปริญญาตรี การทำงานยังไม่ชัดเจนมากพอที่จะนำไปต่อยอดได้มากนัก โดยศิลปินให้ความสนใจในแนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องราวใกล้ตัวศิลปินเอง และเรื่องศาสนาเป็นส่วนมาก เรียกได้ว่า ศิลปินมักหยิบเรื่องใกล้ตัวมาสร้างสรรค์ผลงาน แต่เนื้อหายังคงเป็นการเรียกร้องความเท่าเทียม ไม่ได้หมายความว่าหญิง หรือศาสนาตนเองต้องเป็นใหญ่ แต่หมายถึงการเท่ากัน ส่วนสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อสารนั้น สรุปได้ว่า ส่วนใหญ่ศิลปินหญิงก็ยังคงใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับผู้หญิง แม้บางศิลปินจะไม่ได้ใช้สัญลักษณ์ผู้หญิงโดยตรง แต่บางสัญลักษณ์ที่ใช้ เช่น ฮีญาบ เต้านม ก็ยังคงแฝงความเป็นผู้หญิงอยู่ดี

2. ศึกษาประเด็นทางวัฒนธรรมที่ส่งผลต่อการสร้างภาพแทนสตรีกับความเป็นเพศสถานะ

การสร้างสรรคผลงานของศิลปินหญิง โดยสรุปแล้วศิลปินที่แสดงผลงานในเชิงสตรีนิยม จำนวน 4 คน ได้แก่ ปราง, กวิตา, อัญชลี, บุษราพร, พินรี ศิลปินที่แสดงผลงานเกี่ยวกับประเพณีและความเชื่อ จำนวน 3 คน ได้แก่ ยามีล๊ะ, ปานพรรณ, กมลพันธ์ ศิลปินที่แสดงเกี่ยวกับการเสียดสีสังคม มีจำนวน 2 คน ได้แก่ ลำพู, รศ.กัญญา และศิลปินที่แสดงเกี่ยวกับแรงบันดาลใจในชีวิตประจำวัน จำนวน 1 คน ได้แก่ สิปาง แต่จากการสัมภาษณ์ศิลปินทุกคนมักจะแฝงความเป็นผู้หญิงไว้ในงานแม้จะไม่ได้แสดงออกอย่างโจ่งแจ้งก็ตาม เช่น ยามีล๊ะ เลือกใช้ฮีญาบเพื่อแสดงถึงความเป็นผู้หญิงในศาสนา ปานพรรณเลือกที่จะสร้างผลงานศิลปะที่ขัดแย้งกับตัวเองเพื่อแสดงถึงความสามารถของผู้หญิง ที่สามารถสร้างผลงานได้เทียบผู้ชาย กมลพันธ์ที่เลือกจะใช้รูปร่างผู้หญิงมาสื่อความหมายในงาน ลำพูเลือกที่จะเสนอถึงความเท่าเทียมของทุกเพศในงาน จากการใช้รูปร่างของทุกเพศทุกวัยมาผสมผสานกัน กัญญา ที่เลือกจะสร้างผลงานที่รุนแรงประหนึ่งการทำงานของผู้ชาย เพื่อแสดงให้เห็นว่าประเด็นทางสังคม ผู้หญิงก็มีสิทธิในการออกเสียง สิปางที่เลือกดอกไม้แทนความเป็นผู้หญิง แสดงออกมาในรูปแบบใส่ชื่อ

3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในอาชีพศิลปิน

ได้สรุปจากข้อมูลของการสัมภาษณ์ศิลปินว่า การจะประสบความสำเร็จในอาชีพศิลปินได้นั้น มีทั้งหมด 3 ปัจจัย คือ

1. ความขยัน การทำงานอย่างต่อเนื่อง โดยมีศิลปินทุกคนเห็นด้วยกับประเด็นนี้
2. ทุนทรัพย์ โดยมีศิลปินทุกคนเห็นด้วยกับประเด็นนี้

3. บรรณารักษ์หอศิลป์ โดยมีศิลปิน จำนวน 8 คน ที่เห็นด้วยกับประเด็นนี้ คือ ปานพรรณ ยอดมณี, กวิตา วัฒนชะยังกูร, กมลพันธุ์ โชติวิชัย, อัญชลี อารยะพงศ์พาณิชย์, บุษราพร ทองชัย, ลำพู กันเสนาะ, พินรี สัตย์พิทักษ์, กัญญา เจริญศุกกุล โดยประเด็นเรื่องนี้ ภัณฑารักษ์พึงจะมีบทบาทสำคัญในวงการศิลปะไทยช่วง 2540 ซึ่งวัดได้จากนิทรรศการทั้งจากหอศิลป์เอกชนและพื้นที่ทางศิลปะที่ไม่เห็นประโยชน์เชิงพาณิชย์โดยมีภัณฑารักษ์เป็นผู้ร่วมคัดสรรผลงาน และในปัจจุบันภัณฑารักษ์ไม่ได้มีความสำคัญแค่ผู้ดูแลรักษาผลงานในหอศิลป์หรือพิพิธภัณฑ์อย่างเดียว แต่มีหน้าที่ในการติดต่อ แลกเปลี่ยน ประสานการประกวด ทำให้ภัณฑารักษ์เป็นผู้ที่มีบทบาทหน้าที่สำคัญ ตั้งแต่การคัดสรร ผลักดันผลงานศิลปะบทบาทศิลปินร่วมสมัยให้มีพื้นที่สู่สังคมก็เป็นการให้ความรู้แก่สังคม ผ่านการบรรยาย การเขียนบทความ การค้นคว้าวิจัย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาทั้งกลุ่มคนดูและผู้สนใจโดยทั่วไป เนื่องจากว่าภัณฑารักษ์ยุคบุกเบิกต้องมีความสามารถหลายด้าน ทั้งภาษาต่างประเทศ การติดต่อสื่อสาร ความรอบรู้เฉพาะทาง ต้องถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ลูกศิษย์และสังคมโดยปริยาย ทั้งในฐานะนักวิจารณ์ การเขียนบทความประกอบ หรือการบรรยาย [4]

ส่วนปัจจัยที่จะทำให้ศิลปินหยุดการทำงานได้นั้น ศิลปินได้เสริมเกี่ยวกับประเด็นอื่นๆ ด้วย เช่น เรื่องหน้าที่ที่ติดตัวมากับเพศหญิง คือหน้าที่ของแม่ เมื่อมีลูกแล้ว ศิลปินส่วนใหญ่มักทุ่มเทเวลาทั้งหมดให้กับการเลี้ยงดูลูก จนตนเองห่างหายไปจากงานศิลปะในที่สุด

สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาศิลปะไทยร่วมสมัยของกลุ่มศิลปินหญิงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2559 จากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยสามารถนำมาสรุปผลแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อได้ ดังนี้

ผู้วิจัยได้สรุปว่า ศิลปินทุกท่านที่ยกตัวอย่างทั้งหมด 11 ท่าน ไม่ได้ทำงานเรียกรังสีทริชของผู้หญิง แต่ต้องการความเท่าเทียมของทุกเพศทุกวัย เพราะการเรียกรังสีทริชของผู้หญิง เหมือนเป็นการข่มสถานะของผู้ชายเป็นกรายๆ ซึ่งศิลปินไม่ได้สื่อมาในแนวนั้น ทุกเพศคือมนุษย์ ที่เท่าเทียมกัน มีความสามารถเหมือนกัน แต่ที่ศิลปินหญิงมีคณูจักน้อยกว่าเพศชายนั้น กล่าวได้ว่า เพราะศิลปินที่เป็นรุ่นบุกเบิกให้คนหันมาสนใจทางด้านศิลปะนั้นล้วนเป็นผู้ชายทั้งหมด เช่นอาจารย์ศิลป์ พีระศรี อาจารย์ถวัลย์ ดัชนี อาจารย์เฉลิมชัย โฆษิตพิพัฒน์จึงทำให้คนคุ้นชิน แต่สมัยปัจจุบันมีศิลปินหญิงเพิ่มมากขึ้น แต่ก็ยังมีจำนวนน้อย อ้างอิงได้จากงานวิจัยศิลปินคอนเซ็ปชวลหญิงในประเทศไทย ของอชวาที ศรีทอง มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้เปรียบเทียบจำนวนของศิลปินหญิงและศิลปินชายในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2492-2556 เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการการยืนยันว่า จำนวนศิลปินหญิงมีน้อยกว่าศิลปินชาย โดยงานวิจัยดังกล่าว ได้มีการอ้างอิงข้อมูลจากการแสดงผลงานศิลปะกรรมแห่งชาติ ครั้งที่ 1-56 พบว่ามีรายชื่อศิลปินที่ร่วมแสดงผลงานศิลปะทั้งหมด 471 คน แบ่งเป็นศิลปินชาย จำนวน 411 คน แต่ปรากฏรายชื่อศิลปินหญิงเพียง 60 คนเท่านั้น [2] ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ศิลปินหญิงยังไม่เป็นที่รู้จักกว้างขวางมากเท่ากับศิลปินชาย

ในเรื่องของประเด็นการประสบความสำเร็จในอาชีพศิลปินนั้น ผู้วิจัยได้สรุปจากข้อมูลของการสัมภาษณ์ศิลปินว่า การจะประสบความสำเร็จในอาชีพศิลปินได้นั้น ปัจจัยแรกและเป็นปัจจัยสำคัญเลยคือเรื่องของความขยันการทำงานอย่างต่อเนื่อง ปัจจัยรองลงมาคือเรื่องทุนทรัพย์ เพราะหากไม่มีทุนทรัพย์ ก็ไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานได้ ปัจจัยสุดท้ายคือภัณฑารักษ์หอศิลป์ ถ้าศิลปินท่านใดที่มีชื่อเสียงอยู่แล้ว ภัณฑารักษ์หอศิลป์แทบไม่มีผลอะไรในการขายงานหรือสร้างชื่อเสียงให้ศิลปินเลย แต่จะมีผลกับศิลปินที่ไม่มีชื่อเสียง ยังไม่มีพื้นที่ในการแสดงผลงานตนเอง ภัณฑารักษ์หอศิลป์ จึงจะมีผลต่อการประสบความสำเร็จในการมีชื่อเสียงของศิลปินได้ ส่วนปัจจัยที่จะทำให้ศิลปินหยุดการทำงานได้นั้น คือเรื่องหน้าที่ที่ติดตัวมากับเพศหญิง คือหน้าที่ของแม่ เมื่อมีลูกแล้ว ศิลปินส่วนใหญ่มักทุ่มเทเวลาทั้งหมดให้กับการเลี้ยงดูลูก จนตนเองห่างหายไปจากงานศิลปะในที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] Nixon, M. (2018). *Women, Art, and Power After Linda Nochlin*. *October*, 163: 131-132.
- [2] อุษาวดี ศรีทอง. (2557). *ศิลปินคอนเซ็ปชวลหญิงในประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ทฤษฎีศิลปะ).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [3] Patrick Frierson. (2011). *Kant: Observations on the Feeling of the Beautiful and Sublime and Other Writings*. New York: Cambridge University Press.
- [4] วรเทพ อรรถบุตร. (2558). *โครงการศึกษาบทบาทเชิงรุกของภัณฑารักษ์ต่อพลวัตและการสร้างสมทุนทางวัฒนธรรมแก่ศิลปะร่วมสมัยไทย*. ใน *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย กระทรวงวัฒนธรรม.

SWURES13-052 บทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็ก

ปฐมวัย

THE ROLE OF PARENTS IN PROMOTING LANGUAGE LEARNING FOR EARLY

CHILDHOOD

สวิชญา สหับบุญ* ปรียาพร ประสิทธิ์แสง กัลย์สุดาร่วมคำ เกศินี ดีได้ ขวัญใจ จริยาทัศน์กร
Sawitchaya Sanupboon*, Preeyaporn Prasitsang, Kansuda Rhamkam, Kesinee Deedai,
Kwanjai Jariyatatkone

สาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก
Early Childhood Education, Faculty of Education, Suan Dusit University, Nakhonnayok Campus.

*Corresponding author, E-mail: newssawit@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัยและเพื่อศึกษาบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ ผู้ปกครองของเด็กชายและหญิงอายุ 3-4 ปี ที่ศึกษาในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 292 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.931 ได้แก่ พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟัง พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูด พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการอ่านและ พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการเขียน และบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัย มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.870 ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ที่บ้านสถิติที่ใช้คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Correlation ผลการวิจัยพบว่า

1. บทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัยภาพรวมอยู่ในระดับมาก อันดับแรก คือ ด้านการอบรมเลี้ยงดู รองลงมา คือ ด้านการเรียนรู้ที่บ้าน
2. การเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กภาพรวมอยู่ในระดับมาก อันดับแรกคือ พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูด รองลงมา พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟัง พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการอ่านและ พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการเขียน
3. ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัยพบว่า มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: บทบาทของผู้ปกครอง การเรียนรู้ด้านภาษา เด็กปฐมวัย

Abstract

The purpose of this research was to study the language learning of preschool children and to study the role of parents in promoting language learning for preschool children. The samples used are Parents of 3-4 year old boys and girls studying in child development centers were randomly selected. The instrument used in the research was a questionnaire about children's language learning. Having confidence equal to 0.931, namely language development in listening skills Language development in speaking skills Language development in reading skills and language development in writing skills and the role of parents in promoting language learning of preschool children The reliability is 0.870 which is parenting. Learning at home The statistics used were percentage, mean, standard deviation and correlation coefficient. The results showed that

1. The role of parents in promoting language learning for preschool children in an overview at a high level. The first is the parenting. Next is learning at home.

2. The language learning of children in general is at a high level. First is the language development of speaking skills. Next was language development in listening skills. Language development in reading skills and language development in writing skills

3. An analysis of the relationship between the roles of parents in promoting language learning of preschool children shows that there is a significant positive relationship at the level of 0.01

Keywords: The Role of Parents, Language Learning, Early Childhood

บทนำ

ปัจจุบันภาษาเป็นเครื่องมือของมนุษย์ที่ใช้ในการสื่อความหมายให้สามารถสื่อสารติดต่อทำความเข้าใจกันโดยมีระเบียบของคำและเสียงเป็นเครื่องกำหนดในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 [1] ให้ความหมายของคำว่าภาษา คือ เสียงหรือกิริยาอาการที่ทำความเข้าใจกันได้คำพูดถ้อยคำที่ใช้พูดจากัน ภาษาจึงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะภาษาเป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสาร และแสดงให้เห็นถึงวัฒนธรรมอันยาวนานของคนในชาติ ภาษาทุกภาษาย่อมมีความแตกต่างกันออกไปตามบริบท และท้องถิ่นนั้นๆ

การส่งเสริมพัฒนาการของเด็กให้มีพัฒนาการด้านภาษาให้ดีขึ้นนั้นควรได้รับการร่วมกับผู้ปกครองเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพของเด็กปฐมวัยเพราะภาษาเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความคิด ความต้องการ และความเป็นตัวตนของเด็กทำให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น และตอบสนองต่อความต้องการในการอยากเรียนรู้ของเด็ก ภาษาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่างๆ ของเด็กปฐมวัย เด็กสามารถใช้ภาษาในการควบคุมพฤติกรรมของผู้อื่น ใช้ในการสืบค้นข้อมูล และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ พ่อแม่ผู้ปกครองควรมีความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการพัฒนาทางภาษา เพื่อที่จะได้ส่งเสริมพัฒนาการได้ถูกต้องและเหมาะสมพ่อแม่ควรทำความเข้าใจว่าเด็กเรียนรู้ยังงัยและพยายามสนับสนุนให้เด็กค่อยๆ เรียนรู้มีละออยโดยใช้กิจกรรมที่ทำร่วมกันในการส่งเสริมพัฒนาการด้านภาษากับเด็ก

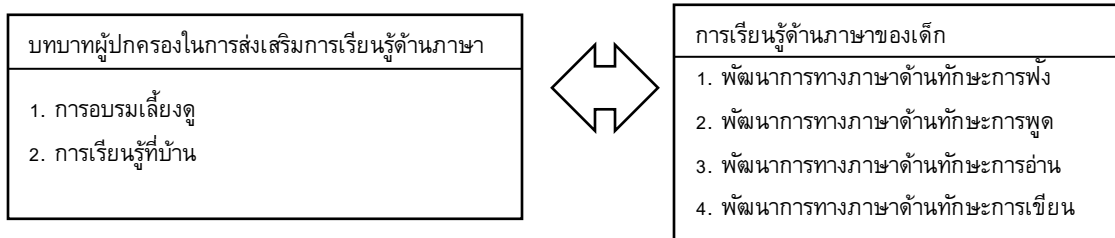
จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาแนวการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัยของผู้ปกครองว่านอกจากกิจกรรมที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่ครูได้ส่งเสริมทักษะของเด็กในด้านภาษาแล้ว ผู้ปกครองยังมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมทักษะด้านภาษาให้เด็กอย่างไรและในการส่งเสริมทักษะด้านภาษาให้กับเด็กนั้น ผู้ปกครองมีแนวทางในการพัฒนาทักษะการอ่าน ทักษะการเขียน ทักษะการฟังและทักษะการพูดของเด็ก

เช่น อาจจัดกิจกรรมภายในครอบครัวเป็นการเรียนรู้ที่บ้านให้กับเด็กหรือการอบรมเลี้ยงดูของแต่ละครอบครัวที่วางแผนให้ลูกได้ฝึกทักษะทางภาษามากขึ้น การเรียนพิเศษ หรือสอนโดยใช้สภาพแวดล้อมภายในบ้าน โดยผู้วิจัยสนใจศึกษาผู้ปกครองของเด็กในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในอำเภอเมืองนครนายก เนื่องจากผู้ปกครองมีความสนใจให้ลูกไปเรียนพิเศษเพิ่มเติม จึงอยากทราบบทบาทของผู้ปกครองในเมืองนครนายก ว่ามีแนวทางในการพัฒนาทักษะทางภาษาของเด็กแบบใดเพื่อผู้วิจัยที่จะได้นำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลในการส่งเสริมทักษะด้านภาษาของเด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัย
2. เพื่อศึกษาบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัย

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

สมมติฐานการวิจัย

บทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษา มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ผู้ปกครองของเด็กชายและหญิงอายุ 3-4 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก จำนวนทั้งสิ้น 1076 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นผู้ปกครองของเด็กปฐมวัยในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก โดยการใช้หลักการของทาโร ยามาเน (Taro Yamane) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ได้จำนวนผู้ปกครอง 292 คน ผู้วิจัยจะดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิโดยคิดเทียบตามสัดส่วนประชากรจำแนกตามตำบลและเทศบาลในอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก ที่ศูนย์เด็กเล็กสังกัด องค์การบริหารส่วนตำบล เทศบาลแล้วจึงทำการสุ่มตัวอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ในแต่ละหน่วยงานที่สังกัด

ตารางที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

อำเภอเมือง	N	n
1. เทศบาล	3.82	0.66
2. ตำบล	3.81	0.78
รวม	3.81	0.67

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสอบถาม 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ การศึกษา อาชีพรายได้ สมาชิกในครอบครัว

ส่วนที่ 2 แบบประเมินเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กประกอบด้วยพัฒนาทางภาษาด้านทักษะการฟัง พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูดพัฒนาทางภาษาด้านทักษะการอ่านและพัฒนาทางภาษาด้านทักษะการเขียน

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามบทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้แก่เด็กปฐมวัย ประกอบด้วย การอบรมเลี้ยงดู และการเรียนรู้ที่บ้าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์การสัมภาษณ์วิธีการดังต่อไปนี้

3.1 ติดต่อครูศูนย์พัฒนาเด็กเล็กแต่ละศูนย์และยื่นหนังสือขอความอนุเคราะห์

3.2 เดินทางไปทำการสอบถามผู้ปกครองด้วยตนเอง

3.3 นำส่งและรับคืนแบบสอบถามด้วยตนเอง เนื่องจากสถานประกอบการตั้งอยู่ในเขตที่ผู้วิจัยสามารถเดินทางไปพบสะดวกและรวดเร็ว

3.4 ติดตามและรวบรวมแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างแล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ด้วยสถิติ ดังนี้ ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

Correlation

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ปกครองในการส่งเสริมบทบาทการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัย

ผลการวิจัยประชากรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 65.8 และเพศชายจำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 34.2 อายุส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 26-29 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.4 รองลงมาคืออายุ 20- 25 ปี ร้อยละ 24.7 อายุ 30-35 ปี ร้อยละ 21.9 อายุ 36-40 ปี ร้อยละ 18.2 และอายุ 40 ปี ขึ้นไป ร้อยละ 7.9 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษา มัธยมศึกษาคิดตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 61.0 รองลงมาสำเร็จการศึกษาแบบอื่น ร้อยละ 22.3 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 16.4 และสำเร็จการศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 0.3 อาชีพส่วนใหญ่มีอาชีพ เป็นรับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 48.6 รองลงมาธุรกิจส่วนตัว

ร้อยละ 19.2 เกษตรกร ร้อยละ 12.7 รับอาชีพอย่างอื่น ร้อยละ 9.9 และรับราชการ ร้อยละ 9.6 รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน ส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนตั้งแต่ 15,000-20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 49.7 รองลงมารายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท ร้อยละ 38.4 รายได้ต่อเดือนตั้งแต่ 21,000-25,000 บาท ร้อยละ 9.6 และรายได้ต่อเดือนมากกว่า 25,000 บาท ร้อยละ 2.4 จำนวนสมาชิกในครอบครัวส่วนใหญ่ มีสมาชิกในครอบครัว 5 คน คิดเป็นร้อยละ 28.8 รองลงมา มีสมาชิกในครอบครัว 3 คน ร้อยละ 27.7 มีสมาชิกในครอบครัว 4 คน ร้อยละ 27.1 มีสมาชิกในครอบครัว 2 คน ร้อยละ 5.8 มีสมาชิกในครอบครัว 6 คน ร้อยละ 5.5 มีสมาชิกในครอบครัว 7 คน ร้อยละ 3.1 มีสมาชิกในครอบครัว 8 คน ร้อยละ 1.7 และมีสมาชิกในครอบครัว 9 คน ร้อยละ 0.3

2. ผลการศึกษาบทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษา

ตารางที่ 2 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของบทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาจำแนกเป็นรายด้าน (N=292)

บทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษา	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. ด้านการอบรมเลี้ยงดู	3.82	0.66	มาก	1
2. ด้านการเรียนรู้ที่บ้าน	3.81	0.78	มาก	2
ภาพรวม	3.81	0.67	มาก	

จากตารางที่ 2 พบว่า ภาพรวมบทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.81 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอันดับแรกคือด้านการอบรมเลี้ยงดู โดยมีค่าเฉลี่ย 3.82 รองลงมา ด้านการเรียนรู้ที่บ้าน โดยมีค่าเฉลี่ย 3.81

2.1 ด้านการอบรมเลี้ยงดู

ตารางที่ 3 ด้านการอบรมเลี้ยงดู

ด้านการอบรมเลี้ยงดู	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. ผู้ปกครองส่งเสริมการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารในชีวิตประจำวันของเด็กได้อย่างถูกต้อง	3.82	0.76	มาก	2
2. ผู้ปกครองส่งเสริมให้เด็กได้ช่วยเหลือตนเองในด้านการอ่านเขียนได้อย่างเหมาะสมตามวัย	3.77	0.75	มาก	4
3. ผู้ปกครองจัดสภาพแวดล้อมให้อ่านต่อการเรียนรู้ของเด็ก	3.79	0.75	มาก	3
4. ผู้ปกครองส่งเสริมให้เด็กมีนิสัยรักการเรียนรู้ เช่น จัดหาหนังสือสำหรับเด็ก	3.88	0.71	มาก	1
ภาพรวม	3.82	0.66	มาก	

จากตารางที่ 3 พบว่า ภาพรวมผู้ปกครองส่งเสริมด้านการอบรมเลี้ยงดูให้กับเด็กอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.82 โดยผู้ปกครองส่งเสริมให้เด็กมีนิสัยรักการเรียนรู้ เช่น จัดหาหนังสือสำหรับเด็ก มีค่าเฉลี่ย 3.88 รองลงมา ผู้ปกครองส่งเสริมการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารในชีวิตประจำวันของเด็กได้อย่างถูกต้องมีค่าเฉลี่ย 3.82

ผู้ปกครองจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของเด็กมีค่าเฉลี่ย 3.79 และท้ายที่สุดผู้ปกครองส่งเสริมให้เด็กได้ช่วยเหลือตนเองในด้านการอ่านเขียนได้อย่างเหมาะสมตามวัยมีค่าเฉลี่ย 3.77

2.2 ด้านการเรียนรู้ที่บ้าน

ตารางที่ 4 ด้านการเรียนรู้ที่บ้าน

ด้านการเรียนรู้ที่บ้าน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. ผู้ปกครองแนะนำเด็กในการทำการบ้าน	3.83	0.87	มาก	2
2. ผู้ปกครองตั้งเป้าหมายด้านการศึกษาให้แก่เด็ก	3.85	0.85	มาก	1
3. ผู้ปกครองจัดทำกิจกรรมหรือเล่นเกมร่วมกับเด็ก	3.78	0.84	มาก	3
4. ผู้ปกครองเล่านิทานให้เด็กฟังและพูดคุยเกี่ยวกับรูปภาพและเรื่องราวที่ได้ฟัง	3.75	0.85	มาก	4
ภาพรวม	3.81	0.78	มาก	

จากตารางที่ 4 พบว่า ภาพรวมผู้ปกครองส่งเสริมด้านการเรียนรู้ที่บ้านอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.81 โดยอันดับแรกผู้ปกครองตั้งเป้าหมายด้านการศึกษาให้แก่เด็กมีค่าเฉลี่ย 3.85 รองลงมา ผู้ปกครองแนะนำเด็กในการทำการบ้านมีค่าเฉลี่ย 3.83 ผู้ปกครองจัดทำกิจกรรมหรือเล่นเกมร่วมกับเด็กมีค่าเฉลี่ย 3.78 และท้ายที่สุดผู้ปกครองเล่านิทานให้เด็กฟังและพูดคุยเกี่ยวกับรูปภาพและเรื่องราวที่ได้ฟัง มีค่าเฉลี่ย 3.75

3. ผลการศึกษาการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็ก

ตารางที่ 5 จำนวนร้อยละค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กจำแนกเป็นรายด้าน (N=292)

ด้านการเรียนรู้ที่บ้าน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟัง	3.71	0.80	มาก	2
2. พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูด	3.72	0.82	มาก	1
3. พัฒนาการทางภาษาด้านการอ่าน	3.62	0.75	มาก	3
4. พัฒนาการทางด้านภาษาด้านการเขียน	3.50	0.87	ปานกลาง	4
ภาพรวม	3.64	0.72	มาก	

จากตารางที่ 5 พบว่าภาพรวมการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.64 ในอันดับแรก ได้แก่ พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูดมีค่าเฉลี่ย 3.72 ถัดมาพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟังมีค่าเฉลี่ย 3.71 ถัดมาพัฒนาการทางภาษาด้านการอ่านมีค่าเฉลี่ย 3.62 และพัฒนาการทางด้านภาษาด้านการเขียนมีค่าเฉลี่ย 3.50

3.1 พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟัง

ตารางที่ 6 พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟัง

ด้านการเรียนรู้ที่บ้าน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. เด็กสามารถฟังความหมายของคำศัพท์ได้	3.79	0.83	มาก	1
2. เด็กสามารถใช้ประสบการณ์เดิมในการแยกแยะเรื่องที่ฟังได้	3.69	0.84	มาก	3
3. เด็กสามารถฟังและถ่ายทอดเรื่องราวได้	3.74	0.87	มาก	2
4. เด็กฟังและสามารถออกเสียงไวยากรณ์ได้	3.62	0.92	มาก	4
ภาพรวม	3.71	0.80	มาก	

จากตารางที่ 6 พบว่า ภาพรวมพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟังอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.71 โดยอันดับแรก เด็กสามารถฟังความหมายของคำศัพท์ได้มีค่าเฉลี่ย 3.79 รองลงมา เด็กสามารถฟังและถ่ายทอดเรื่องราวได้ มีค่าเฉลี่ย 3.74 เด็กสามารถใช้ประสบการณ์เดิมในการแยกแยะเรื่องที่ฟังได้มีค่าเฉลี่ย 3.69 และน้อยที่สุด ทำยที่สุดเด็กฟังและสามารถออกเสียงไวยากรณ์ได้ โดยมีค่าเฉลี่ย 3.62

3.2 พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูด

ตารางที่ 7 พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูด

พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูด	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. เด็กสามารถพูดสื่อสารผู้อื่นได้	3.76	0.89	มาก	1
2. เด็กสามารถใช้ถ้อยคำและน้ำเสียงให้ผู้อื่นเข้าใจได้	3.67	0.90	มาก	3
3. เด็กสามารถเล่าเรื่องเป็นประโยคสั้นๆ ได้	3.67	0.90	มาก	4
4. เด็กมีทักษะในการสื่อสารเหมาะสมกับวัยและพูดถ่ายทอดเรื่องราวได้	3.75	0.85	มาก	2
ภาพรวม	3.72	0.82	มาก	

จากตารางที่ 7 พบว่า ภาพรวมพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูดอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.72 โดยอันดับแรก เด็กสามารถพูดสื่อสารผู้อื่นได้มีค่าเฉลี่ย 3.76 รองลงมา เด็กมีทักษะในการสื่อสารเหมาะสมกับวัย และพูดถ่ายทอดเรื่องราวได้มีค่าเฉลี่ย 3.75 เด็กสามารถเล่าเรื่องเป็นประโยคสั้นๆ ได้มีค่าเฉลี่ย 3.67 และทำยที่สุดเด็กสามารถใช้ถ้อยคำและน้ำเสียงให้ผู้อื่นเข้าใจได้มีค่าเฉลี่ย 3.67

3.3 พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการอ่าน

ตารางที่ 8 พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการอ่าน

พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการอ่าน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. เด็กสามารถอ่านสัญลักษณ์ได้	3.61	0.82	มาก	3
2. เด็กสามารถอ่านภาพและพูดข้อความด้านภาษาของตนได้	3.65	0.82	มาก	1
3. เด็กสามารถเข้าใจความหมายของคำได้	3.59	0.82	มาก	4
4. เด็กสามารถพูดข้อความตามความคิดของตนเองได้	3.63	0.79	มาก	2
ภาพรวม	3.62	0.754	มาก	

จากตารางที่ 8 พบว่า ภาพรวมพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการอ่านอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.62 โดยอันดับแรก เด็กสามารถอ่านภาพและพูดข้อความด้านภาษาของตนได้มีค่าเฉลี่ย 3.65 รองลงมา เด็กสามารถพูดข้อความตามความคิดของตนเองได้ มีค่าเฉลี่ย 3.63 เด็กสามารถอ่านสัญลักษณ์ได้มีค่าเฉลี่ย 3.61 และท้ายที่สุด เด็กสามารถเข้าใจความหมายของคำได้มีค่าเฉลี่ย 3.59

3.4 พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการเขียน

ตารางที่ 9 พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการเขียน

พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการเขียน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. เด็กสามารถขีดเขียนถ่ายทอดความคิดของตนเองออกมาได้อย่างมีความหมาย	3.44	0.92	ปานกลาง	3
2. เด็กสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่เขียนคืออะไร	3.52	0.91	ปานกลาง	2
3. เด็กสามารถเขียนตามความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการของตนเองได้	3.55	0.92	ปานกลาง	1
ภาพรวม	3.50	0.87	ปานกลาง	

จากตารางที่ 9 พบว่า ภาพรวมพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการเขียนอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.50 โดยอันดับแรก เด็กสามารถเขียนตามความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการของตนเองได้ มีค่าเฉลี่ย 3.55 รองลงมา เด็กสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่เขียนคืออะไรมีค่าเฉลี่ย 3.52 และท้ายที่สุดเด็กสามารถขีดเขียนถ่ายทอดความคิดของตนเองออกมาได้อย่างมีความหมายมีค่าเฉลี่ย 3.44

4. การวิเคราะห์บทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัยตามความคิดเห็นของผู้ปกครองของเด็กศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในจังหวัดนครนายก

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์บทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัยกับการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็ก (N=292)

บทบาทผู้ปกครองในกาส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษา	พัฒนาการทาง	พัฒนาการ	พัฒนาการทาง	พัฒนาการ	ภาพรวม
	ภาษาด้านทักษะการฟัง	ทางภาษาด้านทักษะการพูด	ภาษาด้านการอ่าน	ทางด้านภาษาด้านการเขียน	
1. ด้านการอบรมเลี้ยงดู	R=.487** P = .000	R= .546** P=.000	R= .509** P = .000	R = .465** P= .000	R = .563** P= .000
2. ด้านการเรียนรู้ที่บ้าน	R=.489** P=.000	R= .531** P= .000	R = .510 ** P= .000	R= .511** P= .000	R = .574** P= .000
ภาพรวม	R=.522** P=.000	R= .576** P= .000	R=.546** P = .000	R = .524** P= .000	R = .610** P= .000

** ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 10 พบว่า บทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษา มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัย โดย ด้านการอบรมเลี้ยงดู ภาพรวมมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 กับพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟัง ($r=.487^{**}$) บทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัยภาพรวมรายด้านทุกด้านมีความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัยพบว่ามีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ภาพรวมทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผลการวิจัย

1.บทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษา ผลการศึกษาพบว่าภาพรวมผู้ปกครองส่งเสริมด้านการอบรมเลี้ยงดูให้กับเด็กอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.82 โดยผู้ปกครองส่งเสริมให้เด็กมีนิสัยรักการเรียนรู้ เช่น จัดหาหนังสือสำหรับเด็ก มีค่าเฉลี่ย 3.88 รองลงมา ผู้ปกครองส่งเสริมการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารในชีวิตประจำวันของเด็กได้อย่างถูกต้องมีค่าเฉลี่ย 3.82 ผู้ปกครองจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของเด็กมีค่าเฉลี่ย 3.79 และท้ายที่สุด ผู้ปกครองส่งเสริมให้เด็กได้ช่วยเหลือตนเองในด้านการอ่านเขียนได้อย่างเหมาะสมตามวัยมีค่าเฉลี่ย 3.77 ดังที่เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ [2] กล่าวว่า การสอนภาษาเด็กในชีวิตประจำวัน จะช่วยให้เด็กได้พัฒนาด้านการพูดได้ เป็นต้น

ภาพรวมผู้ปกครองส่งเสริมด้านการเรียนรู้ที่บ้านอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.81 โดยอันดับแรกผู้ปกครองตั้งเป้าหมายด้านการศึกษาให้แก่เด็ก มีค่าเฉลี่ย 3.85 รองลงมา ผู้ปกครองแนะนำเด็กในการทำการบ้านมีค่าเฉลี่ย 3.83 ผู้ปกครองจัดทำกิจกรรมหรือเล่นเกมร่วมกับเด็ก มีค่าเฉลี่ย 3.78 และท้ายที่สุด ผู้ปกครองเล่านิทานให้เด็กฟังและพูดคุยเกี่ยวกับรูปภาพและเรื่องราวที่ได้ฟัง มีค่าเฉลี่ย 3.75 ดังที่แก้วตา นพมณีจำรัสเลิศ [3] กล่าวว่า การจัดกิจกรรมหรือการเล่นกับลูกจะกระตุ้นพัฒนาการเด็ก มีความจำเป็นมาก เนื่องจากเด็กๆ ต้องได้รับ

การพัฒนาทั้ง 4 ด้านคือ ด้านกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ด้านกล้ามเนื้อมัดเล็ก ด้านภาษา ด้านสังคมและอารมณ์สิ่งเหล่านี้จะมาจากการเคลื่อนไหวทำกิจกรรมต่างๆ กับลูก

2. การเรียนรู้ด้านภาษาของเด็ก ผลวิจัยพบว่าภาพรวมพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟังอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.71 โดยอันดับแรก เด็กสามารถฟังความหมายของคำศัพท์ที่ได้ มีค่าเฉลี่ย 3.79 รองลงมา เด็กสามารถฟังและถ่ายทอดเรื่องราวได้ มีค่าเฉลี่ย 3.74 เด็กสามารถใช้ประสบการณ์เดิมในการแยกแยะเรื่องที่ฟังได้ มีค่าเฉลี่ย 3.69 และน้อยที่สุด ทำยที่สุดเด็กฟังและสามารถออกเสียงไวยากรณ์ได้ โดยมีค่าเฉลี่ย 3.62 ดังที่ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ [4] กล่าวว่าเด็กสามารถจับ ประเด็นในเนื้อหาที่ได้ฟังไปและสามารถถ่ายทอดเรื่องราวและเด็กได้คิดต่อยอด เป็นต้น

ภาพรวมพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูดอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.72 โดยอันดับแรก เด็กสามารถพูดสื่อสารผู้อื่นได้ มีค่าเฉลี่ย 3.76 รองลงมา เด็กมีทักษะในการสื่อสารเหมาะสมกับวัยและพูดถ่ายทอดเรื่องราวได้มีค่าเฉลี่ย 3.75 เด็กสามารถเล่าเรื่องเป็นประโยคสั้นๆ ได้ มีค่าเฉลี่ย 3.67 และทำยที่สุดเด็กสามารถใช้ถ้อยคำและน้ำเสียงให้ผู้อื่นเข้าใจได้มีค่าเฉลี่ย 3.67 ดังที่พิชญาดา ธาตุอินจันทร์ [5] ได้กล่าวว่า การพูดการตอบคำถามจากปริศนาคำทายจะช่วยส่งเสริมให้เด็กสามารถบอกสิ่งต่างๆ และสื่อความหมายเป็นเรื่องราวได้

ภาพรวมพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการอ่านอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.62 โดยอันดับแรก เด็กสามารถอ่านภาพและพูดข้อความด้านภาษาของตนเองได้ มีค่าเฉลี่ย 3.65 รองลงมา เด็กสามารถพูดข้อความตามความคิดของตนเองได้ มีค่าเฉลี่ย 3.63 เด็กสามารถอ่านสัญลักษณ์ได้มีค่าเฉลี่ย 3.61 และทำยที่สุด เด็กสามารถเข้าใจความหมายของคำได้ มีค่าเฉลี่ย 3.59 ดังที่ศุภมาส จิรกอบสกุล; สุทธภาภา โชติประดิษฐ์; และสพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ [6] กล่าวว่า การพัฒนาการการอ่านของเด็กคือการเล่านิทานที่มีภาพสีสันทสวยงามเด็กจะจินตนาการตามภาพที่ตัวเองเห็นและเล่าเรื่องออกมาเป็นคำพูดได้

ภาพรวมพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการเขียนอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.50 โดยอันดับแรก เด็กสามารถเขียนตามความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการของตนเองได้ มีค่าเฉลี่ย 3.55 รองลงมา เด็กสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่เขียนคืออะไร มีค่าเฉลี่ย 3.52 และทำยที่สุดเด็กสามารถขีดเขียนถ่ายทอดความคิดของตนเองออกมาได้อย่างมีความหมาย มีค่าเฉลี่ย 3.44 ดังที่ สุทธภาภา โชติประดิษฐ์ [7] กล่าวว่า เด็กฟังนิทานที่ครูเล่าให้ฟัง และสามารถวาดภาพไปตามจินตนาการหลังจากที่ฟังนิทานไปแล้วได้สามารถถ่ายทอดได้ว่าตัวเองวาดฉากอะไรในนิทานที่ได้ฟังไปแล้วได้

3. ผลการทดสอบสมมุติฐาน พบว่าบทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษา มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัยโดย ด้านการอบรมเลี้ยงดู ภาพรวมมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 กับพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟัง ($r=0.487^{**}$) บทบาทผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัยภาพรวมรายด้านทุกด้านมีความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัยพบว่ามีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ภาพรวมทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัยเป็นผู้ปกครองของเด็กปฐมวัยในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก จำนวน 292 คน เป็นเพศหญิง ร้อยละ 65.8 มากกว่าเพศชายร้อยละ 34.2 มีอายุอยู่ระหว่าง 26-29 ปี ร้อยละ 27.4 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษา

ตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 61.0 มีอาชีพ เป็นรับจ้าง ร้อยละ 48.6 ส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนตั้งแต่ 15,000-20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 49.7 มีสมาชิกในครอบครัว 5 คน ร้อยละ 28.8

จากการศึกษาพบว่าบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กปฐมวัยภาพรวมอยู่ในระดับมาก อันดับแรกคือด้านการอบรมเลี้ยงดู รองลงมาคือด้านการเรียนรู้ที่บ้าน การเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กภาพรวมอยู่ในระดับมาก อันดับแรกคือพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการพูด รองลงมาพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการฟัง พัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการอ่าน และพัฒนาการทางภาษาด้านทักษะการเขียน ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กปฐมวัยพบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารอ้างอิง

- [1] ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- [2] เกียรติศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2559, กุมภาพันธ์-มีนาคม). ลงทุนเวลาสร้างชีวิตลูก. *แม่และเด็ก*. 39: 528.
- [3] แก้วตา นพมณีจำรัสเลิศ. (2561). *คู่มือส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิด-5 ปี*. สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2561, จาก <https://www.sanook.com/women/111429>
- [4] เกียรติศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2551). *พัฒนา “ทักษะการฟัง”*. สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2562, จาก <http://www.kriengsak.com/node/1286>
- [5] พิษญาดา ธาดูอินทร์. (2551). *การใช้นันทนาการเพื่อพัฒนาทักษะการฟังและการพูดของเด็กปฐมวัย*. การค้นคว้าแบบอิสระ ศศ.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [6] สุภมาส จีรกอบสกุล; สุทธธามา โชติประดิษฐ์; และ สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์. (2018). ทักษะทางภาษาด้านการอ่านและการเขียนของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการอ่านนิทานร่วมกัน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*. 20(1): 184-195.
- [7] สุทธธามา โชติประดิษฐ์. (2537). *การศึกษาความเชื่อมั่นของตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์และการเล่นตามมุมที่ได้กริเริ่มกิจกรรมอย่างอิสระในกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่*. ปรินูฎานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

SWURES13-053 ความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว)

**THE REQUIREMENT TO STUDY AT SUAN DISIT UNIVERSITY NAKHONNAYOK
IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION, FACULTY OF EDUCATION FOR GRADE 12
STUDENTS UNDER THE SECONDARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 7**

*โสภิตา ปราบพยัคฆ์ รัชตะวราชน คงบ้านควน ทิวาพร สีลานาม วณัฐพร สุภะรักษ์ ขวัญใจ จริยาทัศน์กร
Sopita Prabpayak*, Rattawan Kongbankuan, Thiwaphon Selanam, Wanathaporn Suparuk,
Kwanjai Jariyatatkone*

*สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก
Early Childhood Education, Faculty of Education, SuanDusit University, Nakhonnayok Campus.*

**Corresponding author, E-mail: sopitaprabpayak@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการและ 2) เหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) จำนวน 370 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความต้องการและเหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก จำนวน 18 ข้อ 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ด้านหลักสูตร และด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อม ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.915 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Chi-Square ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) มีความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก มีจำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ 38.4

2. เหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง อันดับแรกด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก รองลงมา ด้านหลักสูตร และด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคม ตามลำดับ

3. ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่าเหตุผลในการตัดสินใจด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยด้านหลักสูตรและด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคมสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: ความต้องการศึกษาต่อ ระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

Abstract

The purpose of this study were 1) to study the requirements and 2) to study the reasons to study at Suan Dusit University Nakhonayok in Early childhood Education. Faculty of Education. The sample group was 370 Grade 12th students under the Secondary Education Service Area Office 7 (PrachinBuri, Nakhonayok and Sakaeo). All participants were selected by Stratified sampling. The instrument used in the study was 18 items of the requirement and reason to study at Suan Dusit University in Early childhood Education. Faculty of Education. The sample group was 370 Grade 12th students under the Secondary Education Service Area Office 7 Questionnaire. The questionnaire consists of 3 parts; the corporate image, the curriculum, and the environmental influences. The questionnaire had statistical significance at 0.195. The percentage, mean, standard deviation, and Chi - Square were used for statistics annlysis. The results of the study showed that;

1. 142 or 38.4% of grade 12th students under the Secondary Education Service Area Office 7 (PrachinBuri, Nakhonayok and Sakaeo). required to study at Suan Dusit University Nakhonayok in Early childhood Education. Faculty of Education.

2. The reason to study the reasons to study at Suan Dusit University Nakhonayok in Early childhood Education. Faculty of Education. Grade 12th students under the Secondary Education Service Area Office 7 (PrachinBuri, Nakhonayok and Sakaeo) had moderate level include the corporate image, the curriculum and the environmental influence. respectively.

3. The results of hypothesis testing. The reason to decide about corporate image, The reason to decide about curriculum and The reason to decide about environmental influences related to the need to study at Suan dusit University Nakhonayok in Early childhood, Faculty of Education with statistical. significance at 0.05 respectively.

Keywords: The Further Education Requirement, Tertiary, Suan Dusit University

บทนำ

สถาบันอุดมศึกษา เป็นสถาบันที่ทำหน้าที่จัดการศึกษาในระดับสูงสุดที่สังคมมอบหมายให้ทำหน้าที่พัฒนาความรู้ขององกรมทางสติปัญญา และความคิดเพื่อพัฒนาประเทศ และมุ่งพัฒนาคนให้เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรู้ความเข้าใจ ซึ่งการศึกษาระดับอุดมศึกษาจึงเป็นเหมือนแหล่งความรู้ที่เสริมสร้างความก้าวหน้า เพื่อเป็นปัจจัยในการพัฒนามนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาความรู้ ความเชี่ยวชาญ เฉพาะสาขา เป็นการแสวงหาความจริงทางวิชาการ การศึกษาในระดับอุดมศึกษาในปัจจุบัน เน้นพัฒนาความสามารถที่ยั่งยืน

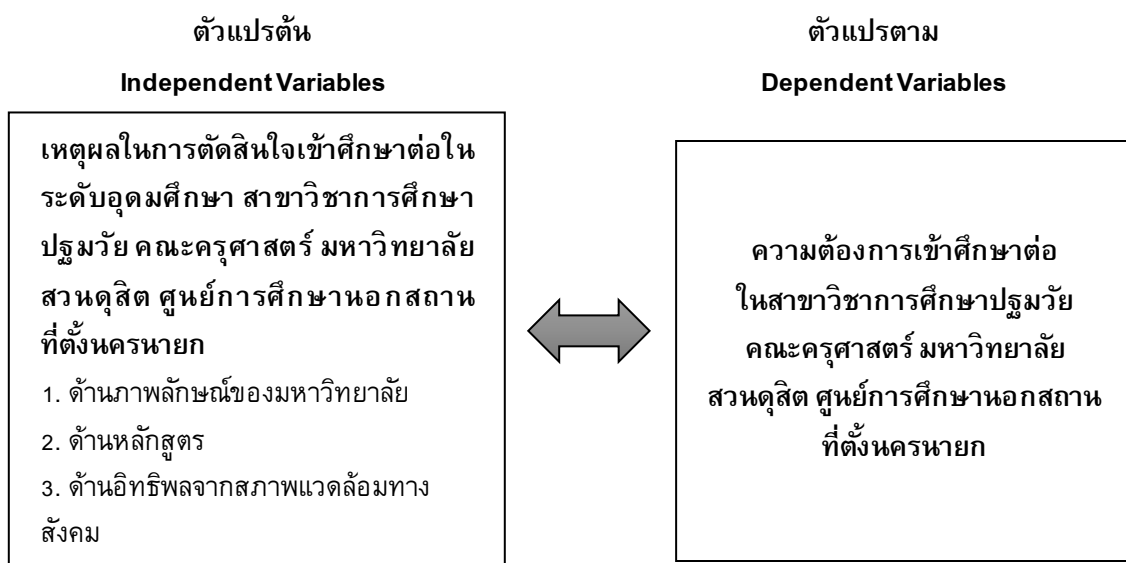
ของผู้เรียน ในการหาความรู้ใหม่ตลอดชีวิต รวมทั้งเน้นการสร้างความสามารถ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิต และประกอบอาชีพในอนาคต การตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา จึงเป็นเรื่องสำคัญมาก เนื่องจากส่งผลต่อการพัฒนาประเทศ การตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาใดนั้น ถือเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญในการประกอบอาชีพในอนาคต สอดคล้องกับมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งนครนายก ที่ให้ความสำคัญกับการศึกษาในระดับอุดมศึกษา เพื่อมุ่งเน้นสร้างบัณฑิตให้มีคุณภาพ เป็นพลเมืองที่ดี มีทักษะและสมรรถนะของคนในศตวรรษที่ 21 อย่างสมบูรณ์ มีกระบวนการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา ปรับตัวได้ มีคุณธรรมจริยธรรม มีสุขภาพที่ดี มีจิตสำนึกรักชาติและสิ่งแวดล้อม มีจิตอาสา สามารถทำงานได้จริง และอยู่รอดในสังคมได้อย่างมีความสุข ครูและบุคลากรทางการศึกษาถือเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการดูแลและให้การศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย อีกทั้งเป็นผู้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของเด็ก หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษานอกที่ตั้งนครนายก ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว ในฐานะผู้ผลิตบัณฑิตวิชาชีพครูปฐมวัย การพัฒนานักศึกษาจึงมุ่งเน้นให้มีคุณลักษณะสำคัญของความเป็นครูในศตวรรษที่ 21 และครูไทยในยุคไทยแลนด์ 4.0 ด้วยปรัชญาของหลักสูตร คือ สร้างครูปฐมวัยมืออาชีพที่มีความรู้ดี บุคลิกภาพเด่น เน้นภาษา เรียนรู้ผ่านเทคโนโลยี จากความเชี่ยวชาญที่มีของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเรียนรู้จากการทำงาน (Work-based Learning) การจัดการศึกษาโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (School-Based-Education) โดยมีโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ ซึ่งถึงพร้อมด้วยบุคลากรที่มีประสบการณ์และเชี่ยวชาญด้านการจัดการศึกษาปฐมวัย เป็นฐานในการฝึกประสบการณ์สำคัญระหว่างการเรียน ร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีกับการเรียนการสอนอย่างเต็มรูปแบบ [1]

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ที่จะศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษานอกที่ตั้งนครนายก คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงการประชาสัมพันธ์ การให้ข้อมูลข่าวสารของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้ง นครนายก และเป็นแนวทางในการแนะแนวเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและตัดสินใจเลือกเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก เพื่อให้มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก บรรลุตามเป้าหมายต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษานอกที่ตั้งนครนายก คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว)
2. เพื่อศึกษาเหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษานอกที่ตั้งนครนายก คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. เหตุผลในการตัดสินใจด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับ อุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก
2. เหตุผลในการตัดสินใจด้านหลักสูตรสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับ อุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก
3. เหตุผลในการตัดสินใจด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคมสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับ อุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) จำนวนทั้งสิ้น 5,156 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง การกำหนดกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) ตามหลักของทาโร ยามาเน (Taro Yamane) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 370 คนโดยใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

จังหวัด	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
ปราจีนบุรี	1,965	141
นครนายก	1,140	82
สระแก้ว	2,051	147
รวม	5,156	370

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสอบถาม 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) ประกอบไปด้วย เพศ, แผนการเรียน, เกรดเฉลี่ย (GPA) จังหวัด, อาชีพผู้ปกครอง, รายได้ผู้ปกครอง

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษารัฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก จำนวน 18 ข้อ ได้แก่ ด้านภาพลักษณ์ ด้านหลักสูตร ด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อม พบว่าค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.915

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับความต้องการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษารัฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก

โดยกำหนดระดับคะแนนมีเกณฑ์การให้คะแนนระดับการตัดสินใจ 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับคะแนน 5 หมายถึง มากที่สุด
- ระดับคะแนน 4 หมายถึง มาก
- ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง
- ระดับคะแนน 2 หมายถึง น้อย
- ระดับคะแนน 1 หมายถึง น้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับครูในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) เพื่อขอเข้าทำการเก็บข้อมูล
2. กำหนดวันและเวลา ทำหนังสือแจ้งโรงเรียนเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล
3. ผู้วิจัยลงเก็บข้อมูลแบบสอบถาม ที่ตอบแบบสอบถามโดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว)
4. ผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลแบบสอบถามความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษารัฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์หาค่าจำนวนร้อยละ, ค่าเฉลี่ยเลขคณิต, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Chi-Square

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว)

จากการศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 370 คน เป็นเพศชาย จำนวน 132 คน คิดเป็นร้อยละ 35.7 และเพศหญิง จำนวน 238 คน คิดเป็นร้อยละ 64.3 แผนการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต จำนวน 224 คน คิดเป็นร้อยละ 40.5 แผนการเรียนศิลป์ - คำนวณ จำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 27.8 แผนการเรียนศิลป์ภาษา จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 8.4 และแผนการเรียนอื่นๆ 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.2 เกรดเฉลี่ย (GPA) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เกรดเฉลี่ย 2.00 - 2.50 จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 14.6 เกรดเฉลี่ย 2.50 - 3.00 จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 29.7 เกรดเฉลี่ย 3.00 - 3.50 จำนวน 161 คน คิดเป็น ร้อยละ 43.5 และเกรดเฉลี่ย 3.50 - 4.00 จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 12.2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 141 คน คิดเป็นร้อยละ 38.1 จังหวัดนครนายก จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 22.2 และจังหวัดสระแก้ว จำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 39.7 อาชีพผู้ปกครองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เกษตรกร/รับจ้างทั่วไป จำนวน 179 คน คิดเป็นร้อยละ 48.4 ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 17.0 ค้าขาย/ประกอบธุรกิจส่วนตัว จำนวน 127 คน คิดเป็นร้อยละ 34.3 และประกอบอาชีพอื่นๆ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.3 รายได้ผู้ปกครองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายได้ต่ำกว่า 10,000 บาท จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 12.4 รายได้ 10,000 - 15,000 บาท จำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 39.2 รายได้ 15,000 - 20,000 บาท จำนวน 102 คน คิดเป็นร้อยละ 27.6 และรายได้ 20,000 ขึ้นไป จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8

2. ผลการศึกษาเหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อ

เหตุผลในการตัดสินใจในการเข้าศึกษาต่อ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก	3.86	0.56	ปานกลาง	1
2. ด้านหลักสูตร	3.80	0.60	ปานกลาง	2
3. ด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคม	3.47	0.70	ปานกลาง	3
ภาพรวม	3.80	0.50	ปานกลาง	

จากตารางที่ 2 พบว่า เหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) โดยภาพรวมอยู่ในระดับ

ปานกลาง อันดับแรกด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ($\bar{X} = 3.86, S.D. = 0.56$) รองลงมาด้านหลักสูตร ($\bar{X} = 3.80, S.D. = 0.60$) และด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคม ($\bar{X} = 3.47, S.D. = 0.70$) ตามลำดับ

3. ผลการศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว)

ตารางที่ 3 ร้อยละความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
1. ต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก	142	38.4
2. ไม่ต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก	228	61.6
ภาพรวม	370	100

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) ที่มีความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก มีจำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ 38.4 และไม่ต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก มีจำนวน 228 คน คิดเป็นร้อยละ 61.6

4. ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

4.1 เหตุผลในการตัดสินใจด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลในการตัดสินใจด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายกพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือเหตุผลในการตัดสินใจด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก โดยมีค่า $\chi^2 = 22.268, P = 0.000, Phi = 15.74$ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลในการตัดสินใจด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยกับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา
นอกสถานที่ตั้งนครนายก

ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัย สวนดุสิต ศูนย์การศึกษา นอกสถานที่ตั้ง นครนายก	ความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา		รวม
	ต้องการ	ไม่ต้องการ	
น้อย	5 1.4%	36 9.7%	41 11.1%
ปานกลาง	70 18.9%	129 34.9%	99 53.8%
มาก	67 18.1%	63 17%	130 35.1%
รวม	142 38.4%	228 61.6%	370 100%

$$\chi^2 = 22.268, P = 0.000, \text{Phi} = 15.74$$

5. เหตุผลในการตัดสินใจด้านหลักสูตร

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลในการตัดสินใจด้านหลักสูตรสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา
นอกสถานที่ตั้งนครนายก พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ เหตุผลในการตัดสินใจด้านหลักสูตร
สัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก โดยมีค่า $\chi^2 = 36.224, P = 0.000, \text{Phi} = 19.96$ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลในการตัดสินใจด้านหลักสูตรสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อใน
ระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้ง
นครนายก

ด้านหลักสูตร	ความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา		รวม
	ต้องการ	ไม่ต้องการ	
น้อย	4 1.1%	48 13%	52 14.1%
ปานกลาง	69 18.6%	124 33.5%	193 52.2%
มาก	69 18.6%	56 15.1%	125 33.8%
รวม	142 38.4%	228 61.6%	370 100%

$$\chi^2 = 36.224, P = 0.000, \text{Phi} = 19.96$$

6. เหตุผลในการตัดสินใจด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคม

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลในการตัดสินใจด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคมสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้ง นครนายก พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลในการตัดสินใจด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคมสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้ง นครนายก โดยมีค่า $\chi^2 = 41.759$, $P = 0.000$, $\Phi = 13.43$ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลในการตัดสินใจด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคมสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้ง นครนายก

ด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคม	ความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา		รวม
	ต้องการ	ไม่ต้องการ	
น้อย	1	34	35
	0.3%	9.2%	9.5
ปานกลาง	65	137	202
	17.6%	37%	54.6%
มาก	76	57	133
	20.5%	15.4%	35.9%
รวม	142	228	370
	38.4%	61.6%	100%

$\chi^2 = 41.759$, $P = .000$, $\Phi = 13.43$

อภิปรายผลการวิจัย

1. การศึกษาเหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้ง นครนายกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางอันดับแรกด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้ง นครนายก ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.56) รองลงมาด้านหลักสูตร ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.60) และด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคม ($\bar{X} = 3.47$, S.D. = 0.70) สอดคล้องกับธนวรรณ รั้ว [2] ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย คือ ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยฯ ด้านหลักสูตร และด้านเหตุผลส่วนตัว

2. เหตุผลด้านภาพลักษณ์มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้ง นครนายกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) ได้แก่ ระดับมาก มีความต้องการ จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 18.1 และไม่ต้องการ จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 17 รองลงมาเป็นระดับปานกลาง มีความต้องการ 70 คน คิดเป็นร้อยละ 18.9 และไม่ต้องการ จำนวน 129 คน คิดเป็นร้อยละ 34.9 และระดับน้อย มีความต้องการ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.4 และไม่ต้องการ จำนวน 36 คน

คิดเป็นร้อยละ 9.7 สอดคล้องกับทวนวรรณ รั๊กอู่ [2] พบว่า ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยฯ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจาก มหาวิทยาลัยฯ มีชื่อเสียงมายาวนานและมีครู อาจารย์ที่เก่ง มีความรู้ความสามารถ มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เป็นมหาวิทยาลัยฯ ที่สามารถผลิตนักเรียน นักศึกษาให้เป็นที่ยอมรับจากตลาดแรงงานได้มีการนำเทคโนโลยี เครื่องมือ อุปกรณ์การเรียนการสอนที่ทันสมัยมาใช้ในห้องเรียน

3. เหตุผลด้านหลักสูตรมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) ได้แก่ ระดับมาก มีความต้องการ จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 18.6 และไม่ต้องการ จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 15.1 รองลงมาเป็นระดับปานกลาง มีความต้องการ 69 คน คิดเป็นร้อยละ 18.6 และไม่ต้องการ จำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 33.5 และระดับน้อย มีความต้องการ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.1 และไม่ต้องการ จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 13 สอดคล้องกับทวนวรรณ รั๊กอู่ [2] พบว่า ด้านหลักสูตร โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด หลักสูตรที่เปิดสอนเน้นด้านสาขาวิชาชีพซึ่งเป็นหลักสูตรที่ตรง ตามความต้องการของตลาดแรงงานซึ่งผู้สำเร็จการศึกษาเชื่อมั่นว่าหากสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย แห่งนี้ไปจะเป็นที่รู้จักในวงการของผู้ประกอบอาชีพทางด้านสาขาวิชาชีพนั้นๆ และมีโอกาสที่จะได้รับการ พิจารณารับเข้าทำงานมากกว่าผู้สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาเดียวกันจากมหาวิทยาลัยอื่น อีกทั้ง มหาวิทยาลัยฯ ยังมีหลักสูตรที่มีชื่อเสียงและมีคุณภาพ

4. เหตุผลด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) ได้แก่ ระดับมาก มีความต้องการ จำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 20.5 และไม่ต้องการ จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 15.4 รองลงมาเป็นระดับปานกลาง มีความต้องการ 65 คน คิดเป็นร้อยละ 17.6 และไม่ต้องการ จำนวน 137 คน คิดเป็นร้อยละ 37 และระดับน้อย มีความต้องการ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.3 และไม่ต้องการ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 9.2 สอดคล้องกับทวนวรรณ รั๊กอู่ [2] พบว่า ด้านเหตุผลส่วนตัว โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ มากเนื่องจากมหาวิทยาลัยฯ มีการเปิดสอนในหลักสูตรและ สาขาวิชาที่สามารถตอบสนองความต้องการและความถนัดของนักเรียน นักศึกษาได้นักเรียน มีรุ่นพี่เป็นผู้แนะนำให้เลือกเรียนในมหาวิทยาลัยแห่งนี้ นักเรียนมีผู้ปกครอง ครูที่ปรึกษา ครูแนะแนวเป็นผู้แนะนำให้เลือกเรียนต่อ ตลอดจนมีบุคคลที่นักเรียนประทับใจ (Idol) และเป็นศิษย์เก่าของมหาวิทยาลัยแห่งนี้ซึ่งมีผลต่อการ ตัดสินใจเลือกเรียนต่อในมหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) มีความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก มีจำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ 38.4

2. เหตุผลในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิตศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 (ปราจีนบุรี, นครนายก, สระแก้ว) โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง อันดับแรก ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก รองลงมาเป็นอันดับที่ 2 ด้านหลักสูตร และด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคม ตามลำดับ

3. เหตุผลในการตัดสินใจด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก

4. เหตุผลในการตัดสินใจด้านหลักสูตรสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก

5. เหตุผลในการตัดสินใจด้านอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคมสัมพันธ์กับความต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก

เอกสารอ้างอิง

- [1] มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก. (2562). *ความเป็นมามหาวิทยาลัยสวนดุสิต*. สืบค้นจาก <http://nakhonnayok.dusit.ac.th>
- [2] ธนวรรณ รักอู่. (2557). *การตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรีของนักศึกษาภาคปกติ ปีการศึกษา 2556*. สืบค้นจาก http://ethesis.kru.ac.th/files/V59_2/Tanawan%20Rak-U.pdf

**SWURES13-055 ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา
ของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต**

**FACTORS RELATED TO BEHAVIOR OF USING INFORMATION TECHNOLOGY FOR
EDUCATION OF STUDENTS AT FACULTY OF EDUCATION, SUAN DUSIT UNIVERSITY**

สุวัจน์ สาลำ* วรณชลี ศรีกุล วราลี กฤตเวทิน สุภาพร กระทอง ขวัญใจ จรรย์ทัศนกร

Suwachanee Salum, Wancharee Srikul, Waralee Krittawetin, Supaporn Kratong, Kwanjai Jariyatatkone*

สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งนครนายก
Early Childhood Education, Faculty of Education, Suan Dusit University, Nakhonnayok Campus.

**Corresponding author, E-mail: suwachanee2540@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา และศึกษาพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ปีการศึกษา 2562 ทั้ง 4 ศูนย์การศึกษา คือ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งนครนายก ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง จำนวน 255 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ได้แก่ การรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ ทักษะที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ การรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ มีค่าความเชื่อมั่น .875, .893, .873 ตามลำดับและพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ได้แก่ ด้านการศึกษา ด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการค้นหาข้อมูล ด้านความบันเทิง ด้านสังคมออนไลน์ มีค่าความเชื่อมั่น .908, .881, .812, .866, .858 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า T-test ค่า F-test และค่า Correlation ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อันดับแรกคือด้านการรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ รองลงมาคือด้านทักษะที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ และด้านการรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ ตามลำดับ

2. พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อันดับแรกด้านการติดต่อสื่อสาร รองลงมาคือ ด้านการค้นหาข้อมูล ด้านการศึกษา ด้านความบันเทิง และด้านสังคมออนไลน์ ตามลำดับ

3. ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีความสัมพันธ์ในทางบวก ทั้งภาพรวมและรายด้านกับพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ส่วนปัจจัยส่วนบุคคลไม่ส่งผลทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาและพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาแตกต่างกัน

คำสำคัญ: ปัจจัยที่สัมพันธ์ พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

Abstract

The purpose of this research was to Factors related to the use of information technology for education of Faculty of Education students Suan Dusit University. The sample group used in this research was the undergraduate students from the Faculty of Education, Suan Dusit University in the academic year 2019 in all 4 educational centers namely Suan Dusit University, SuphanBuri Campus, Nakhon Nayok Non- Formal Education Center, Lampang Non- Formal Education Center, consisting of 2 5 5 people. The instrument used in the research was a questionnaire. The factors related to the use of information technology for education were Recognition of the benefits of information systems Attitude towards the use of information systems Recognition of difficulty in information systems. Confidence value of .8 7 5 .8 9 3 .8 7 3 respectively and Behavior in using information technology for education, namely education, communication Information search Entertainment Online social With confidence values of .908 .881 .812 .866 .858 respectively. The statistics used are percentage, arithmetic mean, standard deviation, T- test, F- test and Correlation. The results are summarized as follows:

1. Factors related to the use of information technology for education of students of the Faculty of Education, Suan Dusit University, the overall picture is at the highest level. The first is the perceived difficulty in information systems. Second is the attitude towards using information systems. And the perceived benefits of information systems respectively.

2. Behavior in using information technology for education of students of Faculty of Education, Suan Dusit University The overall picture is at the highest level, which is the first level of communication . Let's try it down, which is the search field. Next is education. Next is entertainment. And online social respectively.

3. Hypothesis testing results, it was found that the factors related to information technology behavior and information technology behaviors for education of students were not different according to gender, age, year level and educational center. The factors related to the information technology behavior related to the information technology behaviors. with statistical significance at the level of 0.01 for both the overall and each aspect.

Keywords: Related Factors, Behavior in Using Information Technology

บทนำ

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีขั้นพื้นฐานจำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตของมนุษย์คือเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งปัจจุบันกำลังมีบทบาทกว้างขวางในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม ไปจนถึงด้านการศึกษา และในขณะที่สังคมโลกกำลังก้าวสู่มิติใหม่เทคโนโลยีสารสนเทศนับเป็นสิ่งที่ทันสมัยมีผลต่อการดำรงชีวิตของผู้คนเพราะเทคโนโลยีสารสนเทศคือ กุญแจสำคัญที่ไขไปสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ ตามความต้องการของประเทศ และเนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศนำมาซึ่งความ

เปลี่ยนแปลงในวิถีชีวิตของผู้คนในการทำงาน การเรียน และการเล่น ถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ ด้วยเหตุนี้ สังคมไทยในปัจจุบันจึงกลายเป็นสังคมสารสนเทศ ไม่ว่าจะบุคคลจะอยู่ในอาชีพใดด้วยใดก็ตาม ต่างก็จำเป็นต้องได้รับข่าวสารจากแหล่งต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเอง พัฒนาอาชีพ รวมทั้งพัฒนาสังคมและประเทศชาติ [1]

สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน นับว่ามีความสำคัญและมีบทบาทต่อการศึกษามาก และเป็นที่ยอมรับและกล่าวขานโดยทั่วไปแล้วเป็นยุคแห่งสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ แหล่งสารสนเทศเพื่อการศึกษาในปัจจุบันไม่ได้จำกัดอยู่ในวงแคบเพียงในห้องสมุดเท่านั้น คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต ได้เข้ามามีบทบาทกลายเป็นแหล่งสารสนเทศที่ได้รับการยอมรับว่าทันเหตุการณ์ สะดวกรวดเร็วและทันสมัยมากที่สุดสามารถตอบสนองความต้องการทั้งในรูปแบบภาพและเสียง มีการปฏิสัมพันธ์มากกว่าเดิมเป็นอย่างมากซึ่งได้สอดคล้องกับความเห็นของ วาสนา สุขกระสานดี [2] ว่า สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ทั้งในรูปแบบที่เป็น ภาพ เสียง ข้อมูล การโต้ตอบ สื่อสารซึ่งเป็นข้อมูลความเร็วเสถียรภาพและเชื่อถือได้ที่จะรองรับ ข้อมูลข่าวสาร ซึ่งเป็นข้อมูลความเร็วเสถียรภาพและเชื่อถือได้ที่จะรองรับข้อมูล ข่าวสารจำนวนมหาศาลจากทั่วโลก หรือเรียกทาง ด่วนสารสนเทศ ซึ่งทางด่วนสารสนเทศที่มีความรวดเร็วและเป็นที่ยอมรับที่สุดก็คืออินเทอร์เน็ต (Internet)

การสืบค้นข้อมูลนั้นได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นในกลุ่มของนักเรียน นักศึกษา ครูอาจารย์ และผู้ที่สนใจและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าข้อมูลหรือความสนใจอื่นๆ การให้บริการข้อมูลข่าวสารสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ตจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ และได้รับความนิยมมากขึ้นทางด้านการศึกษานั้นการใช้บริการทางด้านการสืบค้นข้อมูลต่างๆ ได้มีบทบาทต่อนักเรียน นักศึกษา ครูอาจารย์ เป็นอย่างมาก ดังนั้น นักเรียน นักศึกษา ครูอาจารย์จึงต้องพัฒนาทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เน็ต การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาประสิทธิภาพอยู่อย่างสม่ำเสมอ [3] ด้านตัวนักศึกษานักศึกษา จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้วยตนเองมากขึ้นเพื่อการพัฒนาตนเองให้มีความรู้ความสามารถที่ตรงกับความต้องการมากที่สุดและสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นสังคมเรียนรู้ที่ยั่งยืน

ผลการสำรวจประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไปประมาณ 63.3 ล้านคน พบว่ามีผู้ใช้คอมพิวเตอร์ 17.9 ล้านคน (ร้อยละ 28.3) ผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 36.0 ล้านคน (ร้อยละ 56.8) และผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ 56.7 ล้านคน (ร้อยละ 89.6) เมื่อพิจารณาแนวโน้มการใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และโทรศัพท์มือถือของประชากรอายุ 6 ปี ขึ้นไป ในช่วงระยะเวลา 5 ปี ระหว่างปี 2557-2561 พบว่าผู้ใช้คอมพิวเตอร์ลดลงจากร้อยละ 38.2 (จำนวน 23.8 ล้านคน) เป็นร้อยละ 28.3 (จำนวน 21.8 ล้านคน) เป็นร้อยละ 56.8 (จำนวน 36.0 ล้านคน) ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 77.2 (จำนวน 48.1 ล้านคน) เป็นร้อยละ 89.6 (จำนวน 56.7 ล้านคน) สำหรับการใช้อินเทอร์เน็ตและการสื่อสารของ ประชากรที่อาศัยอยู่ในเทศบาลและนอกเขตเทศบาลระหว่างปี 2557-2561 พบว่าผู้ใช้คอมพิวเตอร์ลดลงคือ ผู้อยู่ในเขตฯ จากร้อยละ 47.8 เป็นร้อยละ 35.2 ส่วนผู้อยู่นอกเขตฯ ลดลงจากร้อยละ 30.4 เป็นร้อยละ 22.7 ส่วนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต เพิ่มขึ้นทั้งในเขตและนอกเขตเทศบาล คือ ในเขตฯ จากร้อยละ 44.9 เป็นร้อยละ 66.1 ส่วนนอกเขตฯ จากร้อยละ 26.9 เป็นร้อยละ 49.3 สำหรับผู้ใช้โทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้นทั้งในเขตเทศบาลและนอกเขตเทศบาล คือ ในเขตฯ เพิ่มจากร้อยละ 83.9 เป็นร้อยละ 91.5 และนอกเขตฯ จากร้อยละ 71.8 เป็นร้อยละ 87.9 เมื่อพิจารณาผู้ใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และโทรศัพท์มือถือเป็นรายภาค พบว่า กรุงเทพมหานครมีผู้ใช้คอมพิวเตอร์สูงที่สุดคือ ร้อยละ 46.5 รองลงมา ภาคกลาง ร้อยละ 27.6 ภาคเหนือ ร้อยละ 25.5 ภาคใต้ ร้อยละ 25.4 และต่ำที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 23.6 สำหรับการใช้อินเทอร์เน็ตเช่นเดียวกัน คือ กรุงเทพมหานครมีผู้ใช้สูงที่สุดร้อยละ 77.5 รองลงมาคือ

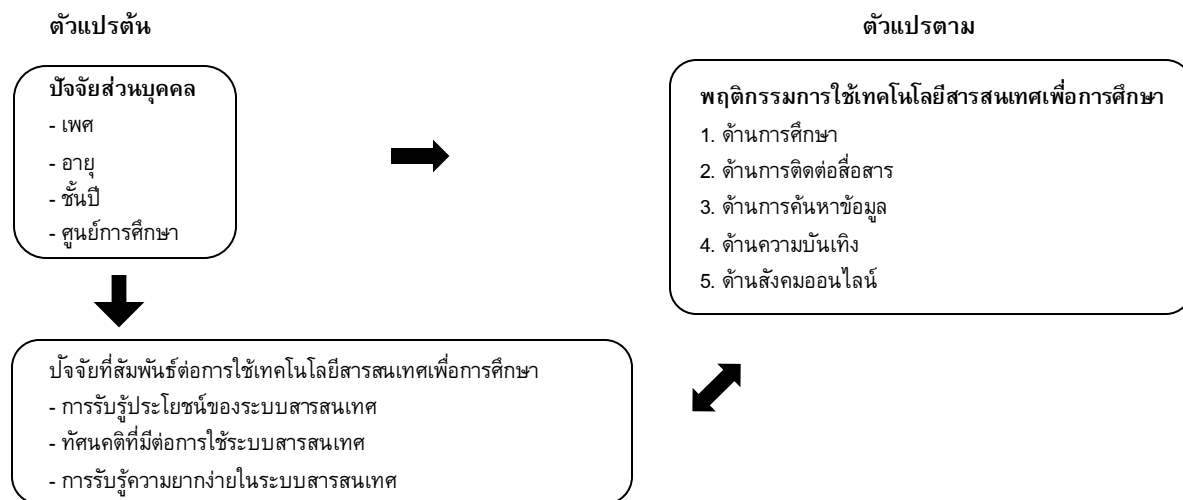
ภาคกลาง ร้อยละ 62.5 ภาคใต้ ร้อยละ 56.1 ภาคเหนือ ร้อยละ 49.0 และต่ำที่สุดคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 46.2 ในขณะที่การใช้โทรศัพท์มือถือ กรุงเทพมหานครยังมีผู้ใช้สูงที่สุดเช่นเดียวกันคือ ร้อยละ 94.7 รองลงมาคือ ภาคกลาง ร้อยละ 90.9 ภาคใต้ร้อยละ 88.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 88.0 และต่ำที่สุดคือ ภาคเหนือ ร้อยละ 86.8 [4]

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการศึกษาของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริม หรือปรับปรุงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

สมมติฐาน

1. ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาแตกต่างกัน
2. ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันทำให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาแตกต่างกัน

3. ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งนครนายก ปีการศึกษา 1/2562 จำนวน 705 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งนครนายก ปีการศึกษา 1/2562 จำนวน 255 คน โดยการใช้หลักการของทาโร ยามาเน (Taro Yamane) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ผู้วิจัยจะดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิโดยคิดเทียบตามสัดส่วนประชากรจำแนกตามศูนย์การศึกษาและวิทยาเขตแล้วจึงทำการสุ่มตัวอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ในแต่ละหน่วยงานที่สังกัด

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต คณะครุศาสตร์	จำนวนประชากรจริง	จำนวนประชากรกลุ่มตัวอย่าง
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	268	97
วิทยาเขตสุพรรณบุรี	171	62
ศูนย์ฯ นครนายก	183	66
ศูนย์ฯ ลำปาง	83	30
รวม	705	255

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

คือแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักศึกษาปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล เป็นแบบเลือกตอบ (Check List) ได้แก่ เพศ อายุ ชั้นปี ศูนย์การศึกษา

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต 3 ด้าน ดังนี้ การรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ ทศนคติที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ การรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ มีค่าความเชื่อมั่น .875, .893, .873 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต 5 ด้าน ดังนี้ ด้านการศึกษา ด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการค้นหาข้อมูล ด้านความบันเทิง ด้านสังคมออนไลน์ มีค่าความเชื่อมั่น .908, .881, .812, .866, .858 ตามลำดับ

ผลการวิจัย

1. ปัจจัยส่วนบุคคล

พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย กล่าวคือ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 96.1 และเพศชาย ร้อยละ 3.92 อายุ บุคลากรส่วนใหญ่มีอายุอยู่ที่ 22 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 39.22 รองลงมาคืออายุอยู่ในช่วง 20-21 ร้อยละ 38.43 ถัดมาอยู่ในช่วง 18-19 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.35 ตามลำดับระดับชั้น บุคลากรส่วนใหญ่คือนักศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 47.8 รองลงมาคือปี 1 ร้อยละ 19.6 รองลงมาคือปี 2 ร้อยละ 14.9 ถัดมาคือปี 3 ร้อยละ 9.0 และสุดท้ายคือปี 5 ร้อยละ 8.6 ตามลำดับศูนย์การศึกษา บุคลากรส่วนใหญ่อยู่ในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ร้อยละ 38.0 รองลงมาคือศูนย์นครนายก ร้อยละ 25.9 รองลงมาคือ วิทยาเขตสุพรรณบุรี ร้อยละ 24.3 ถัดมาคือ ศูนย์ลำปาง ร้อยละ 11.8 ตามลำดับ

2. ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา

พบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อันดับแรกคือ ความรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ ทักษะคิดที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ และคือการรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศตามลำดับ ตามผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	ลำดับ
1. การรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ	4.37	0.54	มากที่สุด	3
2. ทักษะคิดที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ	4.38	0.51	มากที่สุด	2
3. การรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ	4.41	0.53	มากที่สุด	1
ภาพรวม	4.39	0.48	มากที่สุด	

3. พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา

พบว่าปัจจัยที่พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อันดับแรกคือ ด้านการติดต่อสื่อสาร รองลงมาคือ ด้านการค้นหา คือด้านการศึกษา ด้านความบันเทิง และด้านสังคมออนไลน์ ตามลำดับ ตามผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา

พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	ลำดับ
1. ด้านการศึกษา	4.43	0.48	มากที่สุด	3
2. ด้านการติดต่อสื่อสาร	4.46	0.49	มากที่สุด	1
3. ด้านความบันเทิง	4.37	0.56	มากที่สุด	4
4. ด้านสังคมออนไลน์	4.37	0.56	มากที่สุด	4
5. ด้านการค้นหาข้อมูล	4.44	0.51	มากที่สุด	2
ภาพรวม	4.39	0.48	มากที่สุด	

การทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคลแตกต่างกันทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.1 เพศของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาแตกต่างกัน

พบว่าเพศของนักศึกษาไม่ส่งผลทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาจำแนกตามเพศ

ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	หญิง		ชาย		ค่า t-test	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. การรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ	4.36	0.54	4.58	0.35	-1.248	0.213
2. ทักษะคิดที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ	4.37	0.51	4.62	0.37	-1.496	0.136
3. การรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ	4.41	0.53	4.45	0.40	-263	0.793
ภาพรวม	4.38	0.49	4.55	0.31	-1.083	0.280

สมมติฐานที่ 1.2 อายุของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาแตกต่างกัน

พบว่าอายุของนักศึกษาไม่ส่งผลทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาจำแนกตามอายุ

ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
1. การรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ	ระหว่างกลุ่ม	0.07	2.00	.037	.126	.881
	ภายในกลุ่ม	73.77	252	.293		
	รวม	73.84	254			
2. ทักษะคิดที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ	ระหว่างกลุ่ม	0.30	2.00	.151	.576	.563
	ภายในกลุ่ม	66.07	252	.262		
	รวม	66.37	254			
3. การรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ	ระหว่างกลุ่ม	0.25	2.00	.124	.444	.642
	ภายในกลุ่ม	70.60	252	.280		
	รวม	70.85	254			

สมมติฐานที่ 1.3 ระดับชั้นปีของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาแตกต่างกัน

พบว่าชั้นปีของนักศึกษาไม่ส่งผลทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาจำแนกตามชั้นปี

ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
1. การรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ	ระหว่างกลุ่ม	0.30	4.00	0.07	0.253	0.908
	ภายในกลุ่ม	73.54	250.00	0.29		
	รวม	73.84	254.00			
2. ทักษะการใช้ระบบสารสนเทศ	ระหว่างกลุ่ม	0.47	4.00	0.12	0.445	0.776
	ภายในกลุ่ม	65.90	250.00	0.26		
	รวม	66.37	254.00			
3. การรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ	ระหว่างกลุ่ม	0.75	4.00	0.19	0.668	0.615
	ภายในกลุ่ม	70.10	250.00	0.28		
	รวม	70.85	254.00			

สมมติฐานที่ 1.4 ศูนย์การศึกษาของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาแตกต่างกัน

พบว่าศูนย์การศึกษาของนักศึกษาไม่ส่งผลทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาจำแนกตามศูนย์การศึกษา

ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
1. การรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ	ระหว่างกลุ่ม	0.89	3.00	0.30	1.025	0.382
	ภายในกลุ่ม	72.95	251.00	0.29		
	รวม	73.84	254.00			
2. ทักษะการใช้ระบบสารสนเทศ	ระหว่างกลุ่ม	0.67	3.00	0.22	0.855	0.465
	ภายในกลุ่ม	65.70	251.00	0.26		
	รวม	66.37	254.00			
3. การรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ	ระหว่างกลุ่ม	1.82	3.00	0.61	2.209	0.088
	ภายในกลุ่ม	69.03	251.00	0.28		
	รวม	70.85	254.00			

สมมติฐานที่ 2 ปัจจัยส่วนบุคคลของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.1 เพศของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาแตกต่างกัน

พบว่าเพศของนักศึกษาไม่ส่งผลให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาจำแนกตามเพศ

พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา	หญิง		ชาย		ค่า t-test	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. ด้านการศึกษา	4.42	0.48	4.50	0.37	-0.492	0.623
2. ด้านการติดต่อสื่อสาร	4.45	0.49	4.62	0.37	-1.061	0.290
3. ด้านความบันเทิง	4.45	0.61	4.70	0.35	-1.270	0.205
4. ด้านสังคมออนไลน์	4.36	0.56	4.52	0.53	-0.849	0.397
5. ด้านการค้นหาค้นหาข้อมูล	4.43	0.51	4.60	0.35	-1.027	0.305
ภาพรวม	4.42	0.44	4.59	0.33	-1.141	0.255

สมมติฐานที่ 2.2 อายุของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาแตกต่างกัน

พบว่าอายุของนักศึกษาไม่ส่งผลทำให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาจำแนกตามอายุ

พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
1. ด้านการศึกษา	ระหว่างกลุ่ม	.40	2.00	.201	.884	.414
	ภายในกลุ่ม	57.44	252.00	.228		
	รวม	57.84	254.00			
2. ด้านการติดต่อสื่อสาร	ระหว่างกลุ่ม	.03	2.00	.016	.065	.937
	ภายในกลุ่ม	60.51	252.00	.240		
	รวม	60.54	254.00			
3. ด้านความบันเทิง	ระหว่างกลุ่ม	.40	2.00	.202	.548	.579
	ภายในกลุ่ม	92.79	252.00	.368		
	รวม	93.19	254.00			
4. ด้านสังคมออนไลน์	ระหว่างกลุ่ม	.13	2.00	.066	.212	.809
	ภายในกลุ่ม	78.80	252.00	.313		
	รวม	78.94	254.00			

5. ด้านการค้นหาข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	0.03	2.00	.014	0.54	.947
	ภายในกลุ่ม	65.29	252.00	.259		
	รวม	65.32	254.00			
รวม	ระหว่างกลุ่ม	0.13	2.00	0.66	.337	.714
	ภายในกลุ่ม	49.30	252.00	.196		
	รวม	49.43	254.00			

สมมติฐานที่ 2.3 ระดับชั้นปีของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาแตกต่างกัน

พบว่าระดับชั้นปีของนักศึกษาไม่ส่งผลทำให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาจำแนกตามระดับชั้นปี

พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
1. ด้านการศึกษา	ระหว่างกลุ่ม	0.63	4.00	0.16	0.685	0.603
	ภายในกลุ่ม	57.44	250.00	0.23		
	รวม	57.84	254.00			
2. ด้านการติดต่อสื่อสาร	ระหว่างกลุ่ม	0.82	4.00	0.02	0.862	0.408
	ภายในกลุ่ม	59.72	250.00	0.24		
	รวม	60.54	254.00			
3. ด้านความบันเทิง	ระหว่างกลุ่ม	2.07	4.00	0.52	1.420	0.228
	ภายในกลุ่ม	91.12	250.00	0.36		
	รวม	93.19	254.00			
4. ด้านสังคมออนไลน์	ระหว่างกลุ่ม	1.40	4.00	0.35	1.126	0.345
	ภายในกลุ่ม	77.54	250.00	0.31		
	รวม	78.94	254.00			
5. ด้านการค้นหาข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	0.21	4.00	0.01	0.203	0.936
	ภายในกลุ่ม	65.10	250.00	0.26		
	รวม	65.32	254.00			
รวม	ระหว่างกลุ่ม	.13	2.00	0.07	0.337	0.714
	ภายในกลุ่ม	49.30	252.00	0.20		
	รวม	49.43	254.00			

สมมติฐานที่ 2.4 ศูนย์การศึกษาของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาแตกต่างกัน

พบว่าศูนย์การศึกษาของนักศึกษาไม่ส่งผลทำให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาจำแนกตามศูนย์การศึกษา

พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
1. ด้านการศึกษา	ระหว่างกลุ่ม	0.56	3.00	0.19	0.817	0.485
	ภายในกลุ่ม	57.28	251.00	0.23		
	รวม	57.84	254.00			
2. ด้านการติดต่อสื่อสาร	ระหว่างกลุ่ม	0.57	3.00	0.19	0.789	0.501
	ภายในกลุ่ม	59.97	251.00	0.24		
	รวม	60.54	254.00			
3. ด้านความบันเทิง	ระหว่างกลุ่ม	2.60	3.00	0.87	2.405	0.068
	ภายในกลุ่ม	90.59	251.00	0.36		
	รวม	93.19	254.00			
4. ด้านสังคมออนไลน์	ระหว่างกลุ่ม	1.23	3.00	0.41	1.324	0.267
	ภายในกลุ่ม	77.71	251.00	0.31		
	รวม	78.94	254.00			
5. ด้านการค้นหาข้อมูล	ระหว่างกลุ่ม	0.12	3.00	0.04	0.149	0.931
	ภายในกลุ่ม	65.20	251.00	0.26		
	รวม	65.32	254.00			
รวม	ระหว่างกลุ่ม	0.65	3.00	.22	1.118	.0343
	ภายในกลุ่ม	48.78	251.00	.19		
	รวม	49.43	254.00			

สมมติฐานที่ 3 ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา

พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ในทางบวกทั้งภาพรวมและรายด้าน

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา

ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ด้านการศึกษา	ด้านการติดต่อสื่อสาร	ด้านการค้นหาข้อมูล	ด้านความบันเทิง	ด้านสังคมออนไลน์	ภาพรวม
การรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ	R=0.700** p=0.00	R=0.634** p=0.00	R=0.583** p=0.00	R=0.594** p=0.00	R=0.707** p=0.00	R=0.765** p=0.00
ทัศนคติที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ	R=0.719** p=0.00	R=0.622** p=0.00	R=0.609** p=0.00	R=0.688** p=0.00	R=0.745** p=0.00	R=0.815** p=0.00
การรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ	R=0.668** p=0.00	R=0.562** p=0.00	R=0.550** p=0.00	R=0.587** p=0.00	R=0.630** p=0.00	R=0.713** p=0.00
ภาครวม	R=0.755** p=0.00	R=0.672** p=0.00	R=0.630** p=0.00	R=0.676** p=0.00	R=0.753** p=0.00	R=0.829** p=0.00

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ผู้วิจัยขออภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อันดับแรกคือ ด้านการรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ 4.41 ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.53) รองลงมาคือ ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ 4.38 ($\bar{x} = 4.38$, S.D. = 0.51) และด้านการรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ 4.37 ($\bar{x} = 4.37$, S.D. = 0.54) ตามลำดับ พบว่าสอดคล้องกับศศิจันทร์ ปัญจทวี [5] ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับการใช้ระบบสารสนเทศ กรณีศึกษา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย คือ ด้านการรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ และด้านการรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ

2. พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อันดับแรก คือ ด้านการติดต่อสื่อสาร 4.46 ($\bar{x} = 4.46$, S.D. = 0.49) รองลงมาคือ ด้านการค้นหาข้อมูล 4.46 ($\bar{x} = 4.46$, S.D. = 0.49) ด้านการศึกษา 4.43 ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.48) ด้านความบันเทิง 4.46 ($\bar{x} = 4.46$, S.D. = 0.61) และด้านสังคมออนไลน์ 4.37 ($\bar{x} = 4.37$, S.D. = 0.56) ตามลำดับ พบว่า สอดคล้องกับทิพย์รัตน์ ธิภาศรี [6] พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเมืองชลบริหารธุรกิจ จังหวัดชลบุรี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย คือ ด้านสังคมออนไลน์ ด้านค้นหาข้อมูล ด้านการติดต่อสื่อสาร และด้านการศึกษา

3. ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีความสัมพันธ์ในทางบวกทั้งภาพรวมและรายด้านกับพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ส่วนปัจจัยส่วนบุคคลไม่ส่งผลทำให้ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการศึกษาและพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการศึกษาของนักศึกษาแตกต่างกัน

ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านการรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มาเป็นอันดับที่ 1 โดยค่า 4.37 ($\bar{x} = 4.37$, S.D. = 0.54) รองลงมา ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้ระบบสารสนเทศ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 4.38 ($\bar{x} = 4.38$, S.D. = 0.51) และสุดท้ายด้านการรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 4.41 ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.53)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 255 คน เป็นเพศหญิง ร้อยละ 96.1 และเพศชาย 3.92 มีอายุอยู่ในช่วง 22 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 39.22 รองลงมา มีอายุอยู่ในช่วง 20-21 ร้อยละ 38.43 ถัดมาอยู่ในช่วง 18-19 คิดเป็นร้อยละ 22.35 ตามลำดับ เป็นระดับชั้น มีนักศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 47.8 รองลงมาคือปี 1 ร้อยละ 19.6 รองลงมาคือปี 2 ร้อยละ 14.9 ถัดมาคือปี 3 ร้อยละ 9.0 และสุดท้ายคือปี 5 ร้อยละ 8.6 ตามลำดับ เป็นศูนย์การศึกษา มีอยู่ในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ร้อยละ 38.0 รองลงมาคือศูนย์นครนายก ร้อยละ 25.9 รองลงมาคือวิทยาเขตสุพรรณบุรี ร้อยละ 24.3 ถัดมาคือศูนย์ลำปาง ร้อยละ 11.8 ตามลำดับ

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา มีความรับรู้ความยากง่ายในระบบสารสนเทศ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.41 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ทักษะการใช้ระบบสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ย 4.38 อยู่ในระดับมากที่สุด ถัดมาคือ การรับรู้ประโยชน์ของระบบสารสนเทศมีค่าเฉลี่ย 4.37 อยู่ในระดับมากที่สุด และพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา มีด้านการติดต่อสื่อสารโดยมีค่าเฉลี่ย 4.46 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการค้นหาข้อมูล มีค่าเฉลี่ย 4.44 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการศึกษา มีค่าเฉลี่ย 4.43 อยู่ในระดับมากที่สุด ถัดมาคือ ด้านความบันเทิงมีค่าเฉลี่ย 4.37 อยู่ในระดับมากที่สุด และถัดมาคือด้านสังคมออนไลน์ มีค่าเฉลี่ย 4.37 อยู่ในระดับมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] สมศรี เพชรโชติ. (2551). *เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต*. พิมพ์ครั้งที่4. กรุงเทพฯ: โครงการศูนย์หนังสือสถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- [2] วาสนา สุขกระसानติ. (2551). *โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] สุกานดา ดีโพธิ์กลาง. (2550). *ทรัพยากรสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้า*. กรุงเทพฯ: มาย พับลิชชิ่ง.
- [4] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2561). *การสำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2561 (ไตรมาส 1)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- [5] ศศิจันทร์ ปัญจทวี. (2560). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับการใช้ระบบสารสนเทศ กรณีศึกษา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่*. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- [6] ทิพย์รัตน์ ธิภาศรี. (2557). *พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีเมืองชลบริหารธุรกิจ จังหวัดชลบุรี*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

**SWURES13-056 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่สัมพันธ์
กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต**

**LIFESTYLE BEHAVIORS IN ACCORDANCE WITH THE SUFFICIENCY ECONOMY
PHILOSOPHY RELATED TO LIFE SKILLS FOR SELF-MANAGEMENT OF SUAN DUSIT
UNIVERSITY STUDENTS**

เยาวลักษณ์ ลำภา ชลธิชา ผสมทา รัตนาภรณ์ โภคา จุฑามาศ พูลทอง ปิยะธิดา เปลื้องทุกข์
ขวัญใจ จริยาทัศน์กร*

Yaowalak Lampha, Chonthicha Pasomta, Rattanaporn Pokha, Jutamas Poontong, Piyathida Pluangtok,
Kwanjai Jariyatatkone*

*สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก
Early Childhood Education, Faculty of Education, Suan Dusit University, Nakhonnayok Campus.*

**Corresponding author, E-mail: gibchonthichagib@gmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต 2) ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
3) พฤติกรรมการดำเนินชีวิตที่สัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สวนดุสิต จำนวน 255 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามพฤติกรรมการดำเนินชีวิตของนักศึกษา
ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และแบบสอบถามทักษะชีวิตของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีค่าความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 0.805 และ 0.863 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบ ได้แก่ Chi-Square ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยรวมอยู่ในระดับมาก
อันดับแรก คือ ด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรม รองลงมาด้านการมีเงื่อนไขความรู้ด้านความมีภูมิคุ้มกันด้านความ
พอประมาณ และด้านความมีเหตุผล ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยรวมอยู่ในระดับมาก
อันดับแรก คือ ทักษะเจตคติ รองลงมา ทักษะด้านการคิด และด้านทักษะด้านการกระทำ ตามลำดับ

3. ผลการทดสอบสมมติฐานพฤติกรรมการดำเนินชีวิตมีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการ
ตนเองตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า

3.1 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความพอประมาณของนักศึกษา
มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านเจตคติ และด้านการกระทำ ส่วนด้านด้านการคิด ไม่มี
ความสัมพันธ์

3.2 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผลของนักศึกษา
มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

3.3 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความ มีภูมิคุ้มกัน
ของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

3.4 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขความรู้
ของนักศึกษา ไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

3.5 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรม
ของนักศึกษา ไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

คำสำคัญ: หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ทักษะชีวิต

Abstract

The objective of this research is to study 1) the lifestyle behavior in accordance with the sufficiency economy philosophy of Suan Dusit University students. 2) Life skills for self-management of Suan Dusit University students 3) Living behavior related to life skills for self-management in accordance with the sufficiency economy philosophy of Suan Dusit University students. The sample group used in this research was students of the Faculty of Education. Suan Dusit University, consisting of 255 people. The instrument used was a questionnaire on lifestyle behavior of students in accordance with the sufficiency economy philosophy. And the questionnaire on life skills of Suan Dusit University students With confidence equal to 0.805 and 0.863 respectively. The statistics used are frequency, percentage, mean, standard deviation. And used the test statistics, Chi-Square. The results are summarized as follows

1. Results of an analysis of lifestyle behaviors in accordance with the sufficiency economy philosophy Overall, the highest level is the aspect of having moral conditions. Next to the conditional knowledge Immunity Moderation and reasoning respectively

2. Results of life behavior analysis based on the sufficiency economy philosophy Overall, it was ranked at the highest level, first with attitude skills, followed by cognitive skills and action skills respectively.

3. The hypothesis testing of lifestyle behaviors relates to life skills for self-management in accordance with the sufficiency economy philosophy of Suan Dusit University students.

3.1 The lifestyle behaviors in accordance with the sufficiency economy philosophy regarding the students' modesty are related to the life skills for self-management in attitude. And the action side as for the thinking aspect, there is no relationship

3.2 The lifestyle behaviors in accordance with the sufficiency economy philosophy regarding the reasoning of the students were related to the life skills for self-management, thinking, attitude and action.

3.3 Behavior in accordance with the sufficiency economy philosophy regarding the student's immunity is related to the life skills for self-management, thinking, attitude and action.

3.4 Behavior in accordance with the sufficiency economy philosophy regarding the condition of knowledge of students does not correlate with life skills for self-management, thinking, attitude and action.

3.5 Living behaviors in accordance with the principles of the sufficiency economy philosophy of having moral conditions of students do not correlate with life skills for self-management, thinking, attitude and action.

Keywords: Sufficiency Economy Philosophy, Life Skills

บทนำ

สภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้คนไทย ตกอยู่ในภาวะเดือดร้อนทั้งปัญหา ด้านเศรษฐกิจและปัญหาสังคม ซึ่งนับวันยิ่งทวีคูณความรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากสังคมไทยจะให้ความสำคัญ กับระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยม จนทำให้คนทำทุกวิถีทางเพื่อให้ได้ในสิ่งที่ต้องการ บางคนทำผิดจรรยาบรรณ ในวิชาชีพของตนเอง โดยการนำความรู้ความสามารถของตนเอง ไปแสวงหาผลประโยชน์ โดยไม่คำนึงถึงความ เดือดร้อนที่จะเกิดขึ้นกับคนอื่นในสังคม ทำให้เกิดการแข่งขันเพื่อให้ได้เงินโดยไม่จำกัดรูปแบบ เช่น การฉ้อโกง รวมถึงการฉ้อราษฎร์บังหลวง การดำเนินกิจกรรมนอกกฎหมาย [1] ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นปัญหาที่เกิดจาก ภาวะเศรษฐกิจ จนนำไปสู่ปัญหาต่างๆ ทางสังคม เช่น ปัญหาความไม่สมดุลของภาคเศรษฐกิจ ปัญหาความ ยากจนและความเหลื่อมล้ำในการกระจายรายได้ ปัญหาการขาดคุณธรรม จริยธรรม ปัญหาความรุนแรง ปัญหา การรับค่านิยมวัฒนธรรมต่างชาติที่ไม่เหมาะสมของเยาวชนไทย ในปัจจุบันเยาวชนไทยได้รับการเลี้ยงดูที่แตกต่าง จากอดีต พ่อแม่เลี้ยงดูลูกแบบเอื้ออาทร ให้ความรักดูแลลูกและให้ทุกสิ่งทุกอย่างแก่ลูก เพื่อให้มีโอกาสเรียน หนังสือทัดเทียมเพื่อนโดยไม่ต้องทำหน้าที่อื่นๆ หากพ่อแม่หาทุกสิ่งทุกอย่างที่ลูกต้องการให้ได้ ก็คงจะไม่ทำให้ เกิดปัญหามากมาย แต่ในครอบครัวของเด็กที่ขาดวัตถุประสงค์บางอย่างแต่ความต้องการสิ่งนั้นมาอย่างง่าย ๆ จะทำให้เด็ก ขาดความขี้คิดและหลงผิดได้โดยง่าย ๆ ในภาวะบริโภคนิยม ซึ่งเต็มไปด้วยสิ่งเร้ามากมาย หากเด็กขาดวุฒิภาวะ เด็กจะตกอยู่ในความเสี่ยงสูงเพราะเขาจะกล้าทำสิ่งผิด ๆ เพื่อให้ตนเองได้สิ่งที่ต้องการนั้นมา ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ในปัจจุบันการดำเนินชีวิตของเยาวชนส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับวัตถุนิยมมาก มีความฟุ้งเฟ้อ มีความต้องการ ที่ไม่รู้จักพอ ใช้จ่ายเงินเกินความจำเป็น ก็จะทำให้สังคมไทยในอนาคตหน้าเป็นหวัง เพราะเยาวชนเป็นทรัพยากร มนุษย์ที่สำคัญที่สุดที่จะพัฒนาประเทศชาติให้มีความเจริญก้าวหน้าในอนาคต

จากปัญหาต่างๆ ที่กล่าวมาภาครัฐได้เล็งเห็นความสำคัญและแนวทางแก้ไขปัญหานี้อย่างเร่งด่วน โดยการนำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550-2554) มุ่งเน้นจะพัฒนาประเทศให้เป็นสังคม ที่อยู่เย็นเป็นสุขร่วมกัน ภายใต้แนวปฏิบัติของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและมียุทธศาสตร์การพัฒนามาคนให้มี คุณธรรม นำความรู้ เกิดภูมิคุ้มกัน โดยมีจิตใจควบคู่กับการพัฒนาการเรียนรู้ของคนทุกกลุ่มทุกวัย [2]

แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ทรงมีพระราชดำรัส แก่พลกนิกรชาวไทยมาโดยตลอดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517 เป็นปรัชญาซึ่งถึงการดำรงอยู่และปฏิบัติตนในการดำรงอยู่ ของประชาชนในทุกระดับ รวมทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัตน์ โดยยึดหลักความพอประมาณ ความมีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน ใน ตัวที่ดีทั้งนี้จะต้องอาศัยความรอบรู้รอบคอบและความระมัดระวังอย่างยิ่งในการนำวิชาการต่างๆ มาใช้ในการ วางแผนและการดำเนินการ ทุกขั้นตอน และขณะเดียวกัน จะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติ โดยเฉพาะ

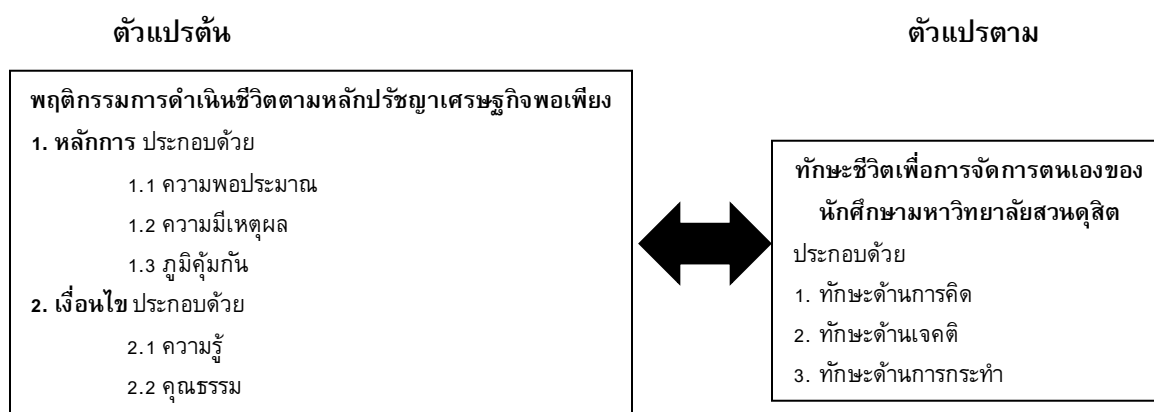
เจ้าหน้าที่ของรัฐ นักทฤษฎี และนักธุรกิจในทุกระดับ ให้มีสำนึกในคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และให้มีความรอบรู้ที่เหมาะสม ดำเนินชีวิตด้วยความอดทน ความเพียร มีสติ ปัญญา และความรอบคอบ เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี [3]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต ว่านักศึกษามีการใช้ทักษะชีวิตโดยการนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาใช้ในการดำเนินชีวิตอย่างไรและมีพฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในระดับใด อีกทั้งนักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต
2. เพื่อศึกษาทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่สัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมีความสัมพันธ์กับ ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต นครนายก 4 ศูนย์ การศึกษา ปีการศึกษา 1/2562 นักศึกษา จำนวน 255 คน รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัย	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
กรุงเทพมหานคร	268	97
ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งนครนายก	183	66
วิทยาเขตสุพรรณบุรี	171	62
ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง	83	30
รวม	705	255

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสอบถาม 3 ส่วน ดังนี้
ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ประกอบด้วย มหาวิทยาลัย เพศ ชั้นปีที่ศึกษา รายได้ต่อเดือน รายจ่ายต่อเดือน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามพฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิตของนักศึกษาตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยข้อความที่สร้างขึ้นเป็นมาตราประเมินค่า (Rating Scale) แบบ 3 ระดับ ให้ผู้ตอบเลือกตอบโดยการกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการจะตอบเพียงข้อเดียวในหนึ่งข้อความ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามทักษะชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต โดยข้อความที่สร้างขึ้นเป็นมาตราประเมินค่า (Rating Scale) แบบ 3 ระดับ ให้ผู้ตอบเลือกตอบโดยการกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการจะตอบเพียงข้อเดียวในหนึ่งข้อความ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำการติดต่อกับมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ทั้งหมด 4 ศูนย์การศึกษา เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผู้วิจัยออกแบบแบบสอบถามวัดพฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิตของนักศึกษาตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3. ผู้วิจัยตรวจแบบสอบถามวัดพฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิตของนักศึกษาตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ทางคอมพิวเตอร์ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบ ได้แก่ Chi-Square

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา พบว่า ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โดยเพศหญิง จำนวน 244 คน คิดเป็นร้อยละ 95.3 นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 37.9 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้นปีที่ 4 จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 ผู้ตอบแบบสอบถามมีรายรับต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในระหว่าง 3100-6000 บาท จำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 49.2 และผู้ตอบแบบสอบถามมีรายจ่ายต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในระหว่าง 3100-6000 บาท จำนวน 151 คน คิดเป็นร้อยละ 59

2. พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.614$, $S.D. = 0.169$) โดยอันดับแรก คือ เงื่อนไขคุณธรรม เงื่อนไขความรู้ ด้านความมีภูมิคุ้มกัน ด้านความพอประมาณ และด้านความมีเหตุผล ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ปัจจัย	มาก		ปานกลาง		น้อย		\bar{X}	S.D.
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
1. ด้านความพอประมาณ	91	35.7	110	43.1	54	21.2	2.309	0.402
2. ด้านความมีเหตุผล	77	30.2	136	53.3	42	16.5	2.283	0.411
3. ด้านความมีภูมิคุ้มกัน	161	63.1	66	25.9	28	11.0	2.744	0.294
4. ด้านการมีเงื่อนไขความรู้	206	80.8	47	18.4	2	0.8	2.837	0.179
5. ด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรม	124	48.6	126	49.4	5	2.0	2.893	0.107
ภาพรวม							2.614	0.169

3. ทักษะการดำเนินชีวิตของ นักศึกษา สวนดุสิต พบว่า ด้านทักษะชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.673$, S.D. = 0.289) โดยอันดับแรกคือ ทักษะด้านเจตคติทักษะด้านการคิด และทักษะด้านการกระทำ ตามลำดับดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการดำเนินชีวิตของนักศึกษา สวนดุสิต

ปัจจัย	มาก		ปานกลาง		น้อย		\bar{X}	S.D.
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
1. ทักษะด้านการคิด	187	73.3	64	25.1	4	1.6	2.668	0.366
2. ทักษะด้านเจตคติ	183	71.8	50	19.6	22	8.6	2.783	0.280
3. ทักษะด้านการกระทำ	159	62.4	83	32.5	13	5.1	2.568	0.382
ภาพรวม							2.673	0.289

4. พฤติกรรมการดำเนินชีวิตมีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ประกอบด้วย

สมมติฐานที่ 1 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความพอประมาณของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความพอประมาณของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการคิดเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ทักษะด้านการคิด

ด้านความพอประมาณ	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	1(1.9%)	12(22.2%)	41(75.9%)	54(100%)
ปานกลาง	3(2.7%)	35(31.8%)	72(65.5%)	110(100%)
มาก	0(0%)	17(18.7%)	74(31.3%)	91(100%)
ภาพรวม	4(1.6%)	64(25.1%)	187(73.3%)	255(100%)

$$\chi^2 = 7.818^2, p = 0.098$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความพอประมาณของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านเจตคติเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความพอประมาณของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านเจตคติเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ทักษะด้านเจตคติ

ด้านความพอประมาณ	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	3(5.6%)	11(20.4%)	40(74.1%)	54(100%)
ปานกลาง	13(11.8%)	24(21.8%)	73(66.4%)	110(100%)
มาก	6(6.6%)	15(16.5%)	70(76.9%)	91(100%)
ภาพรวม	22(8.6%)	50(19.6%)	183(71.8%)	255(100%)

$$\chi^2 = 3.893^2, p = 0.421$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความพอประมาณของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการกระทำเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับ 0.002 นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความพอประมาณของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการกระทำเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ทักษะด้านการกระทำ

ด้านความพอประมาณ	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	3(5.6%)	21(38.9%)	30(55.6%)	54(100%)
ปานกลาง	8(7.3%)	45(40.9%)	57(51.8%)	110(100%)
มาก	2(2.2%)	17(18.7%)	72(79.1%)	91(100%)
ภาพรวม	13(5.1%)	83(32.5%)	159(62.4%)	255(100%)

$$\chi^2 = 17.411^2, p = 0.002$$

สมมติฐานที่ 2 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผลของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับ 0.010 นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผลของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการคิดเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ทักษะด้านการคิด

ด้านความมีเหตุผล	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	2(4.8%)	9(21.4%)	31(73.8%)	42(100%)
ปานกลาง	2(1.5%)	44(32.4%)	90(66.2%)	136(100%)
มาก	0(0%)	11(14.3%)	66(85.7%)	77(100%)
ภาพรวม	4(1.6%)	64(25.1%)	187(73.3%)	255(100%)

$$\chi^2 = 13.171^2, p = 0.010$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้าน ความมีเหตุผลของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับ ทักษะชีวิต ด้านเจตคติเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับ 0.000 นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลัก ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผลของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับ ทักษะชีวิตด้านการจัดการ ตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ทักษะด้านเจตคติ

ด้านความมีเหตุผล	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	1(2.4%)	10(23.8%)	31(73.8%)	42(100%)
ปานกลาง	21(15.4%)	29(21.3%)	86(63.2%)	136(100%)
มาก	0(0%)	11(14.3 %)	66(85.7%)	77(100%)
ภาพรวม	22(8.6%)	50(19.6%)	183(71.8%)	255(100%)

$$\chi^2 = 21.047^2, p = 0.000$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความมีเหตุผลของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับ ทักษะชีวิต ด้านการกระทำเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับ 0.000 นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลัก ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผลของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับ ทักษะชีวิตด้านการกระทำเพื่อการ จัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ทักษะด้านการกระทำ

ด้านความมีเหตุผล	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	5(11.9%)	28(66.7%)	9(21.4%)	42(100%)
ปานกลาง	6(4.4%)	46(33.8%)	84(61.8%)	136(100%)
มาก	2(2.6%)	9(11.7%)	66(85.7%)	77(100%)
ภาพรวม	13(5.1%)	83(32.5%)	159(62.4%)	255(100%)

$$\chi^2 = 48.298^2, p = 0.000$$

สมมติฐานที่ 3 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีภูมิคุ้มกันของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับ 0.000 นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีภูมิคุ้มกันของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการคิดเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ทักษะด้านการคิด

ด้านความมีภูมิคุ้มกัน	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	1(3.6%)	17(60.7%)	10(35.7%)	28(100%)
ปานกลาง	0(0%)	25(37.9%)	41(62.1%)	66(100%)
มาก	3(1.9%)	22(13.7%)	136(84.5%)	161(100%)
ภาพรวม	4(1.6%)	64(25.1%)	187(73.3%)	255(100%)

$$\chi^2 = 37.932^2, p = 0.000$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีภูมิคุ้มกันของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านเจตคติเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับ 0.000 นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีภูมิคุ้มกันของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านเจตคติเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ทักษะด้านเจตคติ

ด้านความมีภูมิคุ้มกัน	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	10(35.7%)	13(46.4%)	5(17.9%)	28(100%)
ปานกลาง	7(10.6%)	16(24.2%)	43(65.2%)	66(100%)
มาก	5(3.1%)	21(13.0%)	135(83.9%)	161(100%)
ภาพรวม	22(8.6%)	50(19.6%)	183(71.8%)	255(100%)

$$\chi^2 = 59.352^2, p = 0.000$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความมีภูมิคุ้มกันของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับ ทักษะชีวิตด้านการกระทำเพื่อการจัดการตนเองของ นักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับ 0.000 นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนิน ชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีภูมิคุ้มกันของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการ กระทำเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ทักษะด้านการกระทำ

ด้านความมีภูมิคุ้มกัน	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	4(14.3%)	11(39.3%)	13(46.4%)	28(100%)
ปานกลาง	6(9.1%)	34(51.5%)	26(39.4%)	66(100%)
มาก	3(1.9%)	38(23.6%)	120(74.5%)	161(100%)
ภาพรวม	13(5.1%)	83(32.5%)	159(62.4%)	255(100%)

$$\chi^2 = 32.198^2, p = 0.000$$

สมมติฐานที่ 4 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไข ความรู้ของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัย สวนดุสิต พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านการมีเงื่อนไขความรู้ของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการคิดเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ทักษะด้านการคิด

เงื่อนไขความรู้	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	0(0%)	1 (50.0%)	1(50.0%)	2(100%)
ปานกลาง	1(2.1%)	15(31.9%)	31(66.0%)	47(100%)
มาก	3(1.5%)	48(23.3%)	155(75.2%)	206(100%)
ภาพรวม	4(1.6%)	64(25.1%)	187(73.3%)	255(100%)

$$\chi^2 = 2.371^2, p = 0.668$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขความรู้ของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านเจตคติเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขความรู้ของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านเจตคติเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ทักษะด้านเจตคติ

เงื่อนไขความรู้	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	0(0%)	2(100%)	0(0%)	2(100%)
ปานกลาง	3(6.4%)	10(21.3%)	34(72.3%)	47(100%)
มาก	19(9.2%)	38(18.4%)	149(72.3%)	206(100%)
ภาพรวม	22(8.6%)	50(19.6%)	183(71.8%)	255(100%)

$$\chi^2 = 8.779^2, p = 0.067$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขความรู้ของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการกระทำเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขความรู้ของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการกระทำเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ทักษะด้านการกระทำ

เงื่อนไขความรู้	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	0(0%)	1(50.0%)	1(50.0%)	2(100%)
ปานกลาง	4(8.5%)	15(31.9%)	28(59.6%)	47(100%)
มาก	9(4.4%)	67(32.5%)	130(63.1%)	206(100%)
ภาพรวม	13(5.1%)	83(32.5%)	159(62.4%)	255(100%)

$$\chi^2 = 1.709^2, p = 0.789$$

สมมติฐานที่ 5 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรมของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรมของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการคิดเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ทักษะด้านการคิด

เงื่อนไขคุณธรรม	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	0(0%)	2(40.0%)	3(60.0%)	5(100%)
ปานกลาง	2(1.6%)	24(19.0%)	100(7.4%)	126(100%)
มาก	2(1.6%)	38(30.6%)	84(67.7%)	124(100%)
ภาพรวม	49(1.6%)	64(25.1%)	187(73.3%)	255(100%)

$$\chi^2 = 5.156^2, p = 0.272$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรมของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการเจตคติเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรมของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านเจตคติเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ทักษะด้านเจตคติ

เงื่อนไขคุณธรรม	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	0(0%)	3(60.0%)	2(40.0%)	5(100%)
ปานกลาง	10(79.0%)	24(19.0%)	92(73.0%)	126(100%)
มาก	12(9.7%)	23(18.5%)	89(71.8%)	124(100%)
ภาพรวม	22(8.6%)	50(19.6%)	183(71.8%)	255(100%)

$$\chi^2 = 5.642^2, p = 0.228$$

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรมของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการกระทำเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรมของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตด้านการกระทำเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต รายละเอียดดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ทักษะด้านการกระทำ

เงื่อนไขคุณธรรม	ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองของนักศึกษา			รวม
	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต			
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
น้อย	0(0%)	0(0%)	5(100%)	5(100%)
ปานกลาง	4(3.2%)	38(30.2%)	84(66.7%)	126(100%)
มาก	9(7.3%)	45(36.3%)	70(56.5%)	124(100%)
ภาพรวม	13(5.1%)	83(32.5%)	159(62.4%)	255(100%)

$$\chi^2 = 6.891^2, p = 0.142$$

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและทักษะการดำเนินชีวิตของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ผู้วิจัยขออภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.614$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า อันดับแรก คือ ด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรม รองลงมาด้านการมีเงื่อนไขความรู้ด้านความมีภูมิคุ้มกันด้านความพอประมาณ และด้านความมีเหตุผล ตามลำดับ
2. ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.673$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า อันดับแรก คือ ทักษะเจตคติ รองลงมา ทักษะด้านการคิด และด้านทักษะด้านการกระทำ ตามลำดับ
3. ผลการทดสอบสมมติฐานพฤติกรรมการดำเนินชีวิตมีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า

3.1 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความพอประมาณของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านเจตคติ และด้านการกระทำ ส่วนด้านด้านการคิดไม่มีความสัมพันธ์

3.2 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความ มีเหตุผลของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

3.3 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความ มีภูมิคุ้มกันของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

3.4 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขความรู้ของนักศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

3.5 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรมของนักศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกันย์สินี ปัญญา อภิวงศ์ [4] ผลการวิจัยพบว่า ระดับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มตัวอย่างโดยรวมอยู่ในระดับมากการเปรียบเทียบระดับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองตามหลักของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงพบว่าเพศระดับชั้นปีกลุ่มการเรียนเกรดเฉลี่ยที่ต่างกันไม่มีผลต่อระดับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ปัจจัยที่มีผลต่อทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงโดยรวมอยู่ในระดับมากแนวทางการพัฒนาทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงพบว่านักศึกษาควรมีการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอครบถ้วนต้องหมั่นดูแลและเอาใจใส่ในตัวนักศึกษาสถาบันการศึกษาควรจัดกิจกรรมเสริมสร้างทักษะชีวิตในด้านต่างๆ และชุมชนควรจัดโครงการที่เป็นประโยชน์เพื่อสร้างความสามัคคีภายในชุมชน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.614$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า อันดับแรก คือ ด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรม รองลงมาด้านการมีเงื่อนไขความรู้ด้านความมีภูมิคุ้มกันด้านความพอประมาณ และด้านความมีเหตุผล ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.673$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า อันดับแรก คือ ทักษะเจตคติ รองลงมา ทักษะด้านการคิด และด้านทักษะด้านการกระทำ ตามลำดับ

3. ผลการทดสอบสมมติฐานพฤติกรรมการดำเนินชีวิตมีความสัมพันธ์กับ ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า

3.1 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความพอประมาณของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านเจตคติ และด้านการกระทำ ส่วนด้านด้านการคิดไม่มีความสัมพันธ์

3.2 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความ มีเหตุผลของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

3.3 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านความ มีภูมิคุ้มกันของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

3.4 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขความรู้ของนักศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

3.5 พฤติกรรมการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีเงื่อนไขคุณธรรมของนักศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองด้านการคิด ด้านเจตคติ และด้านการกระทำ

เอกสารอ้างอิง

- [1] อารีย์ เชื้อเมืองพาน. (2551, พฤศจิกายน-ธันวาคม). วิถีชีวิตแบบเศรษฐกิจพอเพียง: ทางรอดพ้นกับดักทางเศรษฐกิจและสังคม. วารสารแม่โจ้ปริทัศน์. 9(6): 9-11.
- [2] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] มณีวรรณ คาเร้ง. (2562). ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. สืบค้นจาก <https://sites.google.com/site/prachyasersthkicphxpheyng12>
- [4] กัญย์สินี ปัญญาอภิวังศ์. (2557). ทักษะชีวิตเพื่อการจัดการตนเองตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร. ม.ป.พ.

**SWURES13-057 การศึกษาความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต**

**THE AVAILABILITY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS
STUDENTS EARLY CHILDHOOD EDUCATION SUAN DUSIT UNIVERSITY**

วันสว่าง ศิริปัญญา* พิมลแข พอใจ พัชรพร ไชโย ณัฐวิภา หีบทอง สุจิตา ลาดไธสง
ขวัญใจ จริยาทัศนกร

**Wansawang Siripanya*, Phimolkhae Phorchai, Patcharaporn Chaiyo, Natthawipa Heebthong,
Sujita Ladthaisong, Kwanjai Jariyatatkone**

สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก
Early Childhood Education, Faculty of Education, Suan Dusit University, Nakhonnayok Campus.

***Corresponding author, E-mail: jaew.siripanya@gmail.com**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ 1) เพื่อศึกษาความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต 2) เพื่อเปรียบเทียบความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำแนกตามข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 255 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามระดับความพร้อมในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่าความเชื่อมั่น .82 และแบบสอบถามระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่าความเชื่อมั่น .84 สถิติที่ใช้คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบความแตกต่าง t-test F-test การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว Oneway-ANOVA ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 247 คน คิดเป็นร้อยละ 96.9 มีอายุระหว่าง 21-22 ปี จำนวน 119 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 38.0
2. ผลการศึกษาระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์มากที่สุด รองลงมาคือ ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์ และความพร้อมด้านเครือข่ายและการสื่อสาร น้อยที่สุด
3. ผลการศึกษาระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การใช้งานด้านเครือข่ายและการสื่อสารมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้งานด้านฮาร์ดแวร์และการใช้งานด้านซอฟต์แวร์น้อยที่สุด
4. ผลการเปรียบเทียบระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำแนกตามข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาพบว่า ภาพรวมด้านเพศ อายุ และระดับการศึกษาของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า อายุต่างกันทำให้ระดับความพร้อมด้านเครือข่ายและการสื่อสารต่างกัน

5. ผลการเปรียบเทียบ ระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำแนกตามข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาพบว่า เพศของนักศึกษาแตกต่างกันในด้านซอฟต์แวร์ อายุและระดับการศึกษาของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ความพร้อม เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร

Abstract

The objectives of this study were 1) to study the availability of information and communications technology students in early childhood. Suan Dusit University 2) to compare the availability of information and communications technology, students of early childhood education. Suan Dusit Rajabhat University BY data for students, The samples preschool students Suan Dusit Rajabhat University survey of 255 people was used in the ready-to-use information and communications technology. The conviction .82 and queries the use of information and communications technology. The conviction. 84, the statistics used were percentage, mean, standard deviation. Comparison of different t-test F-test analysis, ANOVA Oneway-ANOVA results showed that.

1. The majority of women's samples were female, 247 % were 96.9 % the were 199 student in aged ranse between 21-22 years old, 46.7 %, and there were 97 students in 4th year.

2. The results in over au of the avaiib and were. As a list of information technology and hardware readiness, it was the most common part of the Software and network readiness and communication readiness.

3. The results of a high level of information technology and communication. It is considered to be the level of information technology and communication. Maximum Network and communication usage The secondary hardware and software usage is minimal.

4. The results of the level of information and communication technology of primary education students Suan Dusit University is classified by the general information of students, and found that the gender overview, age and education level of the student are different. Considering each aspect, the different age has been found to have different levels of networking and communication.

5. The results of the use of the information technology and communication level of the primary education school Suan Dusit University, classified by student general information, has found that students' gender differ on the software side. The age and education of students are not different.

Keywords: Availability, Information Technology, Communication

บทนำ

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้วิวัฒนาการของโลกเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับสังคมมนุษย์อย่างมากมาย จนกลายเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตและกำลังมีบทบาทอย่างกว้างขวางในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทางด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การบริการ สังคม สิ่งแวดล้อมไปจนถึงด้านการศึกษา

โดยเทคโนโลยีสารสนเทศได้ เข้ามามีบทบาทในการขยายโอกาสทางการศึกษา รูปแบบการศึกษาที่มีความสนใจมากขึ้น โดยเทคโนโลยีสารสนเทศได้ถูกนำมาประยุกต์ในการปฏิบัติงาน การผลิต และการให้บริการ นอกจากนี้เทคโนโลยีสารสนเทศยังเป็นพลังขับเคลื่อนที่สำคัญในการนำพาประเทศเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) หรือระบบเศรษฐกิจ/สังคมแห่งปัญญาและการเรียนรู้ (Knowledge-Based Economy/Society) ในขณะที่สังคมโลกกำลังก้าวเข้าสู่มิติใหม่ เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ กุญแจสำคัญที่ไขไปสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพตามความต้องการของประเทศและเนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศนำมาซึ่งความเปลี่ยนแปลงในวิถีชีวิต การทำงาน การเรียนและเล่น ถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ ซึ่งส่งผลต่อคุณสมบัติการเป็นเทคโนโลยีสามารถสอดแทรกและเสริมสร้างสมรรถนะในกิจกรรมและการดำเนินการต่างๆ ด้วยเหตุนี้สังคมไทยในปัจจุบันจึงกลายเป็นสังคมสารสนเทศ (Information Society) ไม่ว่าจะบุคคลจะอยู่ในอาชีพใด วัยใดก็ตาม จำเป็นต้องได้รับข้อมูลข่าวสารจากแหล่งต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองพัฒนาอาชีพรวมทั้งพัฒนา สังคม และประเทศชาติ

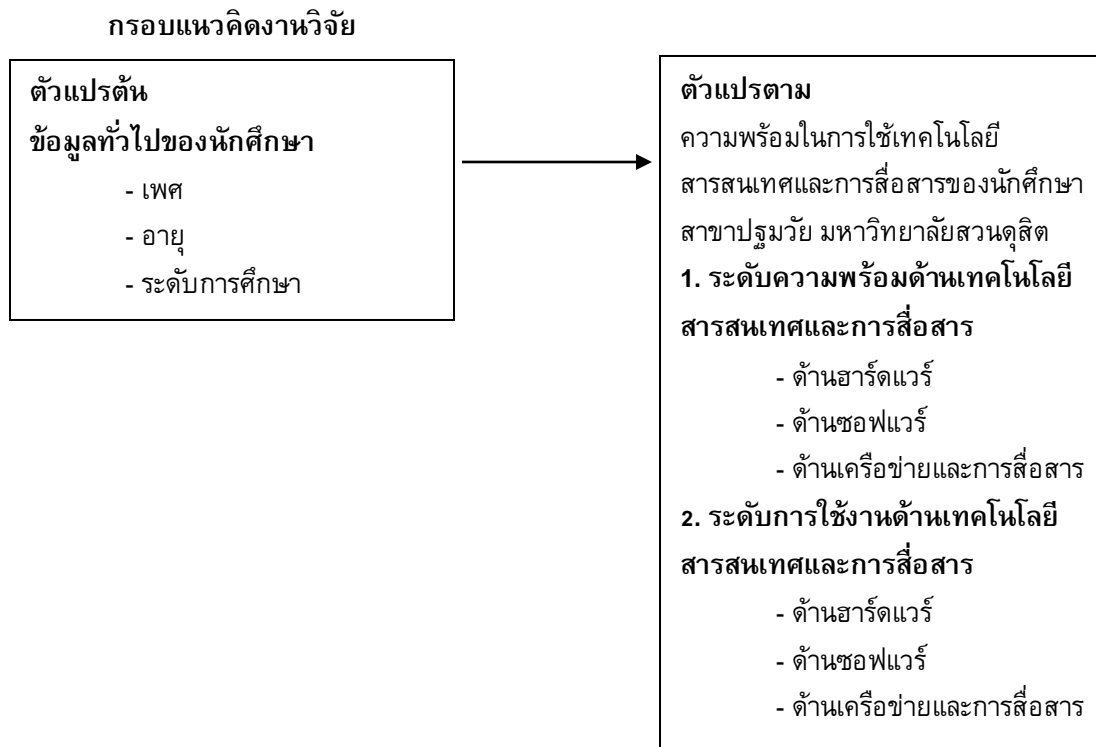
เมื่อสังคมโลกกลายเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องและไม่มีวันหยุดนิ่งอยู่กับที่ อีกต่อไป ส่งผลกระทบโดยตรงกับวงการการศึกษาในปัจจุบัน ครูจำเป็นต้องปรับตัวรวมถึงพัฒนาตนเองเพื่อให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและพร้อมต่อการพัฒนาเด็กยุคดิจิทัล ดังนั้นแนวทางในการผลิตครูรุ่นใหม่จึงต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่พัฒนาขึ้นบนรากฐานของงานวิจัย เป้าหมายหลัก คือ การพัฒนานักศึกษาให้เป็นครูปฐมวัยในศตวรรษที่ 21 ยุคไทยแลนด์ 4.0 เน้นการพัฒนาทักษะ 3 ทักษะ คือ 1) ทักษะวิชาชีพครูปฐมวัย 2) ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี และ 3) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศการเป็นเครื่องมือสำคัญที่ถูกบูรณาการเข้ากับการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนานักศึกษา [1]

การศึกษาจะต้องก้าวหน้าทันการเปลี่ยนแปลง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารส่งผลให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ โดยเฉพาะด้านการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนจากการเรียนในห้องเรียนที่มีครูเป็นศูนย์กลางมาสู่ ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21 ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning และการออกแบบการสอน (Instructional Design) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะช่วยขยายขอบเขตการเรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด หรือเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตในทุกศาสตร์ทุกสาขา ดังนั้นคุณลักษณะครูในศตวรรษที่ 21 ควรจะมีการปรับการเรียนการสอนอย่างมีบูรณาการมีนวัตกรรมไอทีมาสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพเด็กยุคใหม่ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศรอบด้าน [2]

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าวจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญต่อการศึกษาและต่อนักศึกษาเป็นอย่างมาก แต่การนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าสู่ระบบการศึกษาเฉพาะในสถานศึกษาอาจไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาจะต้องแสวงหาความรู้ที่อยู่ตลอดเวลา ดังนั้น คณะผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะศึกษาความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษาสายปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสายปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
2. เพื่อเปรียบเทียบความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสายปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำแนกตามข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้ระดับความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน
2. ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาแตกต่างกันทำให้ระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักศึกษาสาขาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ในศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง จำนวน 4 ศูนย์ ประชากรทั้งสิ้น 705 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้แก่นักศึกษาสาขาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ในศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง จากนั้นใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิโดยใช้สูตรทาโร ยามาเน่ (1967) จากนั้นแบ่งตามศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งเป็นจำนวนทั้งสิ้น จำนวน 255 คน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนนักศึกษาสาขาปฐมวัย จำนวน 4 ศูนย์

สถานที่	จำนวนนักศึกษา	กลุ่มตัวอย่าง
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร	268	97
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี	171	62
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ฯ นครนายก	183	66
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ฯ ลำปาง	83	30
รวม	705	255

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยเก็บข้อมูลแบบสอบถามจำนวน 255 ชุด ซึ่งคณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับ ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษา สาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 15 ข้อ โดยมีลักษณะการตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านฮาร์ดแวร์ ด้านซอฟต์แวร์ ด้านเครือข่ายและการสื่อสาร ค่าความเชื่อมั่น .82

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษา สาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 16 ข้อ โดยมีลักษณะการตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านฮาร์ดแวร์ ด้านซอฟต์แวร์ ด้านเครือข่ายและการสื่อสาร ค่าความเชื่อมั่น .84

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ในแบบสอบถามตอนที่ 2 และตอนที่ 3 ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง มาก
- 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง น้อย
- 1 คะแนน หมายถึง น้อยสุด

การสร้างเครื่องมือในการศึกษาอิสระ คณะผู้ศึกษาได้จัดสร้างเครื่องมือซึ่งเป็นแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยมีวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยและเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาของแบบสอบถาม
2. กำหนดโครงการสร้างแบบสอบถามโดยมีรายละเอียดได้แก่การกำหนดรูปแบบของคำถาม โดยได้ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามจากตำรา และศึกษาจากแบบสอบถามในงานวิจัยของบุคคลอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายๆ กันและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาในการเสนอแนะแก้ไข
3. สร้างแบบสอบถามฉบับร่างตามขอบเขตและโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้
4. นำแบบสอบถามฉบับร่างที่สร้างเสร็จ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หลังจากนั้นจึงนำแบบสอบถามกลับมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ
5. นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความครอบคลุม ถูกต้องของเนื้อหาและความถูกต้องของภาษาแล้วนำแบบสอบถามกลับมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบสอบถามที่ได้รับการเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องอีกครั้งหนึ่งแล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลตามลำดับดังนี้

- แจกแบบสอบถามแก่นักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ในศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง จำนวน 4 ศูนย์ ตามที่ได้กำหนดไว้ จำนวน 255 ชุด ตามจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 ได้กลับมา 255 ชุด คิดเป็น 100% ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามก่อนนำไปวิเคราะห์

- นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์ไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รับแบบสอบถามคืนแล้วผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม

2. นำแบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพร้อมของนักศึกษาในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และตอนที่ 3 ระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มาแจกแจงความถี่หาค่าร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

ได้แก่ t-test, f-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว Oneway-ANOVA

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ร้อยละจำนวนข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สภาพภาพของนักศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
- หญิง	247	96.9
- ชาย	8	3.1
รวม	255	100.0
2. อายุ		
- 17-18 ปี	26	10.2
- 19-20 ปี	103	40.4
- 21-22 ปี	119	46.7
- 23-24 ปี	7	2.7
- 25-26 ปี	0	0
- 27-28 ปี	0	0
รวม	255	100.0

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ระดับพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์	4.19	.63	มาก	1
2. ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์	4.18	.63	มาก	2
3. ความพร้อมด้านเครือข่ายและการสื่อสาร	4.04	.70	มาก	3
ภาพรวม	4.14	.57	มาก	

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์ และความพร้อมด้านเครือข่ายและการสื่อสารมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	อันดับ
1. การใช้งานด้านฮาร์ดแวร์	4.14	.59	มาก	2
2. การใช้งานด้านซอฟต์แวร์	4.12	.60	มาก	3
3. การใช้งานด้านเครือข่ายและการสื่อสาร	4.18	.57	มาก	1
ภาพรวม	4.15	.55	มาก	

จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การใช้งานด้านเครือข่ายและการสื่อสารมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้งานด้านฮาร์ดแวร์ และการใช้งานด้านซอฟต์แวร์มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

ตอนที่ 4 การทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาต่างกันมีระดับความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

1.1 เพศแตกต่างกันมีระดับความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษา
สาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำแนกตามเพศ

ระดับพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร	เพศหญิง		เพศชาย		ค่า t-test	P
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์	4.18	.63	4.60	.30	-1.873	.062
2. ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์	4.17	.63	4.53	.51	-1.600	.111
3. ความพร้อมด้านเครือข่ายและการสื่อสาร	4.04	.71	4.10	.52	-.252	.801
ภาพรวม	4.13	.58	4.41	.30	-1.364	.174

จากตารางที่ 4 พบว่า การเปรียบเทียบความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามเพศในภาพรวม พบว่า เพศของนักศึกษาต่างกันความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไม่แตกต่างกัน ($t = -1.360, p = .174$) ผลการทดสอบพบว่า ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาในแต่ละด้านไม่แตกต่างกัน

1.2 อายุแตกต่างกันมีระดับความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของ
นักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำแนกตามอายุ

ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร	แหล่งความ แปรปรวน	SS	df	MS	F	p
1. ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์	ระหว่างกลุ่ม	.737	3	.246	.621	.602
	ภายในกลุ่ม	99.290	251	.396		
	รวม	100.027	254			
2. ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์	ระหว่างกลุ่ม	1.646	3	.549	1.405	.242
	ภายในกลุ่ม	98.022	251	.391		
	รวม	99.668	254			
3. ความพร้อมด้านเครือข่ายและการสื่อสาร	ระหว่างกลุ่ม	4.600	3	1.533	3.211	.024*
	ภายในกลุ่ม	119.863	251	.478		
	รวม	124.463	254			
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	1.442	3	.481	1.464	.225
	ภายในกลุ่ม	82.392	251	.328		
	รวม	83.833	254			

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามอายุ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในภาพรวม พบว่า นักศึกษาที่อายุต่างกันมีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่างกัน ($f = 1.464, p = .225$) ผลการทดสอบพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

และการสื่อสาร ด้านเครือข่ายและการสื่อสารของนักศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($f = 3.211, p = .024$)

1.3 ระดับการศึกษาแตกต่างกันมีระดับความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำแนกระดับการศึกษา

ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
1. ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์	ระหว่างกลุ่ม	.687	4	.172	.432	.785
	ภายในกลุ่ม	99.341	250	.397		
	รวม	100.027	254			
2. ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์	ระหว่างกลุ่ม	3.835	4	.959	2.501	.043*
	ภายในกลุ่ม	95.833	250	.383		
	รวม	99.668	254			
3. ความพร้อมด้านเครือข่ายและการสื่อสาร	ระหว่างกลุ่ม	1.403	4	.351	.713	.584
	ภายในกลุ่ม	123.060	250	.492		
	รวม	124.463	254			
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	1.143	4	.286	.864	.486
	ภายในกลุ่ม	82.691	250	.331		
	รวม	83.833	254			

จากตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามระดับการศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในภาพรวม พบว่า นักศึกษาที่ระดับการศึกษาต่างกันมีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่างกัน ($f = .864, p = .486$) ผลการทดสอบพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านซอฟต์แวร์ของนักศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($f = 2.501, p = .043$)

สมมติฐานที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาแตกต่างกันมีระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่างกันแตกต่างกัน

2.1 เพศแตกต่างกันมีระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษา สาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำแนกตามเพศ

ระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร	เพศหญิง		เพศชาย		ค่า t-test	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. การใช้งานด้านฮาร์ดแวร์	4.12	.59	4.52	.33	-1.881	.061
2. การใช้งานด้านซอฟต์แวร์	4.10	.60	4.55	.38	-2.071	.039
3. การใช้งานด้านเครือข่ายและการสื่อสาร	4.17	.57	4.50	.24	-1.612	.108
ภาพรวม	4.13	.55	4.52	.28	-1.978	.049

จากตารางที่ 7 พบว่า การเปรียบเทียบระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามเพศในภาพรวม พบว่า เพศของนักศึกษาต่างกันระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน ($t = -1.978, p = .049$) ผลการทดสอบพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านซอฟต์แวร์ของนักศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -2.071, p = .039$)

2.2 อายุแตกต่างกันมีระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ระดับการใช้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของ นักศึกษาศาสาศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำแนกตามอายุ

ระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร	แหล่งความ แปรปรวน	SS	df	MS	F	p
		1. การใช้งานด้านฮาร์ดแวร์	ระหว่างกลุ่ม	1.153	3	.384
	ภายในกลุ่ม	87.578	251	.349		
	รวม	88.732	254			
2. การใช้งานด้านซอฟต์แวร์	ระหว่างกลุ่ม	1.350	3	.450	1.241	.259
	ภายในกลุ่ม	90.954	251	.362		
	รวม	92.303	254			
3. การใช้งานด้านเครือข่ายและการสื่อสาร	ระหว่างกลุ่ม	1.478	3	.493	1.547	.203
	ภายในกลุ่ม	79.933	251	.318		
	รวม	8.411	254			
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	1.100	3	.367	1.208	.307
	ภายในกลุ่ม	76.281	251	.304		
	รวม	77.318	254			

จากตารางที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามอายุ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในภาพรวม พบว่า นักศึกษาที่อายุต่างกันมีการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไม่ต่างกัน ($f = 1.208, p = .307$) ผลการทดสอบพบว่า ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาในแต่ละด้านไม่แตกต่างกัน

2.3 ระดับกับการศึกษาแตกต่างกันมีระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ระดับการใช้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษารวมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
1. การใช้งานด้านฮาร์ดแวร์	ระหว่างกลุ่ม	1.542	4	.385	1.105	.355
	ภายในกลุ่ม	87.190	250	.349		
	รวม	88.732	254			
2. การใช้งานด้านซอฟต์แวร์	ระหว่างกลุ่ม	.879	4	.220	.601	.663
	ภายในกลุ่ม	91.425	250	.366		
	รวม	92.303	254			
3. การใช้งานด้านเครือข่ายและการสื่อสาร	ระหว่างกลุ่ม	2.028	4	.507	1.597	.176
	ภายในกลุ่ม	79.383	250	.318		
	รวม	81.411	254			
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	1.343	4	.336	1.105	.355
	ภายในกลุ่ม	75.976	250	.304		
	รวม	77.318	254			

จากตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามระดับการศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในภาพรวม พบว่า นักศึกษาที่ระดับการศึกษาต่างกันมีการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไม่ต่างกัน ($f = 1.597, p = .176$) ผลการทดสอบพบว่า ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาในแต่ละด้านไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการศึกษาความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษารวมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีประเด็นที่น่าเสนอมาอภิปรายดังนี้

1. ผลการศึกษาความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษารวมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ได้แก่ ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์มากที่สุด รองลงมาคือ ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์ และความพร้อมด้านเครือข่ายและการสื่อสารน้อยที่สุดและระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การใช้งานด้านเครือข่ายและการสื่อสารมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้งานด้านฮาร์ดแวร์และการใช้งานด้านซอฟต์แวร์น้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับคิวพล ธีรธรรมากร [3] ได้ศึกษาเกี่ยวกับความพร้อมในการใช้ระบบอีเลิร์นนิ่งของบุคลากร บริษัท บางกอกเทลคอม เอ็นจิเนียริง จำกัด พบว่า องค์การมีความพร้อมในการนำระบบอีเลิร์นนิ่งมาในองค์การการเรียนรู้ด้วยตนเองของบุคลากรอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากบุคลากรมีการกระตุ้นที่เรียนรู้ และมองตนเองว่า

เป็นผู้เรียนรู้อยู่เสมอ สามารถแสวงหาความรู้ และการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศใหม่ๆ จากแหล่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ส่วน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคนิค ด้านฮาร์ดแวร์ ด้านซอฟต์แวร์ ด้านข้อมูล และด้านเครือข่ายและการสื่อสาร

2. ผลการเปรียบเทียบระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ได้แก่ ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า เพศและระดับการศึกษาของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน และอายุของนักศึกษาแตกต่างกันในด้านเครือข่ายและการสื่อสาร ระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาสาขาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า เพศของนักศึกษาแตกต่างกันในด้านซอฟต์แวร์ ส่วนอายุและระดับการศึกษาของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนุชพิน คำสินธุ์ [4] ได้ศึกษาเกี่ยวกับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของบุคลากร มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ พบว่า ความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล พบว่า บุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ที่มีระดับการศึกษา ประสพการณ์ และประเภทบุคลากร แตกต่างกัน มีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศโดยรวมแตกต่างกัน มนต์ชัย โตถาวรยีนง [5] ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความพร้อมและปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงานของบุคลากรสถาบันในเครื่องตั้งตรงจิตร พบว่า บุคลากรสถาบันในเครื่องตั้งตรงจิตรที่ระดับการศึกษาลักษณะการปฏิบัติงาน และระยะเวลาในการปฏิบัติงาน แตกต่างกัน มีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงานในภาพรวมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าบุคลากรที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมีความพร้อมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงานน้อยกว่าบุคลากรที่ระดับการศึกษาปริญญาตรี และสูงกว่าปริญญาตรี

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีดังนี้

1. ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.14$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์ ($\bar{x} = 4.19$) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์ ($\bar{x} = 4.18$) และความพร้อมด้านเครือข่ายและการสื่อสาร ($\bar{x} = 4.04$) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

2. ระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.15$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ระดับความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การใช้งานด้านเครือข่ายและการสื่อสาร ($\bar{x} = 4.18$) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้งานด้านฮาร์ดแวร์ ($\bar{x} = 4.14$) และการใช้งานด้านซอฟต์แวร์ ($\bar{x} = 4.12$) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

สมมติฐานที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาต่างกันมีระดับความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

1.1 เพศแตกต่างกันมีระดับความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน พบว่า การเปรียบเทียบความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามเพศในภาพรวม พบว่า เพศของนักศึกษาต่างกันความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไม่แตกต่างกัน ($t = -1.360, p = .174$) ผลการทดสอบ พบว่า ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาในแต่ละด้านไม่แตกต่างกัน

1.2 อายุแตกต่างกันมีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามอายุ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในภาพรวม พบว่า นักศึกษาที่อายุต่างกันมีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่างกัน ($f = 1.464, p = .225$) ผลการทดสอบพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านเครือข่ายและการสื่อสารของนักศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($f = 3.211, p = .024$)

1.3 ระดับการศึกษามีแตกต่างกันมีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามระดับการศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในภาพรวม พบว่า นักศึกษาที่ระดับการศึกษาต่างกันมีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่างกัน ($f = .864, p = .486$) ผลการทดสอบพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านซอฟต์แวร์ของนักศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($f = 2.501, p = .043$)

สมมติฐานที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาแตกต่างกันมีระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่างกันแตกต่างกัน

2.1 เพศแตกต่างกันมีระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน พบว่า การเปรียบเทียบระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามเพศในภาพรวม พบว่า เพศของนักศึกษาต่างกันระดับการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน ($t = -1.978, p = .049$) ผลการทดสอบพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านซอฟต์แวร์ของนักศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -2.071, p = .039$)

2.2 อายุแตกต่างกันมีระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามอายุ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในภาพรวม พบว่า นักศึกษาที่อายุต่างกันมีการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไม่ต่างกัน ($f = 1.208, p = .307$) ผลการทดสอบพบว่า ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาในแต่ละด้านไม่แตกต่างกัน

2.3 ระดับกับการศึกษาแตกต่างกันมีระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามระดับการศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในภาพรวม พบว่า นักศึกษาที่ระดับการศึกษาต่างกันมีการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไม่ต่างกัน ($f = 1.597, p = .176$) ผลการทดสอบพบว่า ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาในแต่ละด้านไม่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] เอื้ออารี ทองแก้ว. (2560). ROADMAP ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัดการศึกษาเพื่อพัฒนา
ครูปฐมวัยตามโครงการรмп.2. สืบค้นจาก <https://online.fliphtml5.com/fufn/uvmd/#p=1>
- [2] ทิพสุตา คิตเลิศ. (2560). สร้างครุต้นแบบปฐมวัยด้วยไอที. สืบค้นจาก <http://fliphtml5.com/fufn/mybw/basic>
- [3] ศิวพล ธีรธรรมากร. (2551). ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความพร้อมในการใช้ระบบอีเลิร์นนิ่งของบุคลากรบริษัท
บางกอก เทเลคอมเอ็นจิเนียริง จำกัด. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- [4] นุชพิน คำสินธุ์. (2561). พร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของบุคลากรมหาวิทยาลัย
ราชภัฏราชนครินทร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- [5] มนต์ชัย โตถาวรยีนง. (2552). ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความพร้อมและปัญหาการเทคโนโลยีสารสนเทศใน
การปฏิบัติงานของบุคลากรสถาบันในเครือตั้งตรงจิตร. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

SWURES13-058 การเปรียบเทียบความต้านทานต่อความล้าของหลักยึดรากเทียมแบบ เหวี่ยงด้วยโลหะผสมทองและโลหะผสมพัลลาเดียม

COMPARISON OF FATIGUE RESISTANCE OF CAST-ON ABUTMENT USING WITH GOLD ALLOY AND PALLADIUM ALLOY

เข็มทอง ทองเกิด^{1*}, ปาวินีย์ ปฏิบัติวุฒิกุล ดิดรอน², อุษณีย์ ปิงไพบูลย์²
Khemtong Tonggerd^{1}, Pavinee Padipatvuthikul Didron², Usanee Puengpaiboon²*

¹นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาทันตกรรมทั่วไป ชั้นสูง คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Master degree student in General Dentistry, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University.

²ภาควิชาทันตกรรมทั่วไป คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²Department of General Dentistry, Faculty of Dentistry, Srinakharinwirot University.

*Corresponding author, E-mail: Khemtongdt@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความต้านทานต่อความล้าของหลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงด้วยโลหะผสมทองและโลหะผสมพัลลาเดียม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 ชิ้น แทนรากเทียมเพื่อรองรับครอบฟัน 1 ซี่ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มละ 10 ชิ้น) กลุ่มที่ 1 (GS) หลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงด้วยโลหะผสมทองร้อยละ 40 กลุ่มที่ 2 (GP) หลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงด้วยโลหะผสมพัลลาเดียม นำชิ้นตัวอย่างไปทดสอบความล้าที่ความถี่ 20 รอบต่อวินาที โดยเริ่มทดสอบที่แรง 200 นิวตัน (5000 รอบ) และให้แรงเพิ่มเป็นลำดับขั้นที่ 400 600 800 1000 1200 1400 1600 และสูงสุดที่ 1800 นิวตัน (ช่วงละ 30,000 รอบ) โดยจำนวนรอบสูงสุดไม่เกิน 245,000 รอบ บันทึกจำนวนรอบและรูปแบบความล้มเหลวของชิ้นงาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติการทดสอบค่าที่ร่วมกับวิเคราะห์การคงอยู่ของชิ้นงานแบบไวบูลล์

ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยจำนวนรอบ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของกลุ่ม GS และ GP เป็น 195,028 (22,371) และ 187,662 (22,555) ตามลำดับ ซึ่งไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.473$) ผลของการวิเคราะห์การคงอยู่ของชิ้นงานแบบไวบูลล์มีค่าใกล้เคียงกันแสดงถึงความคงทนและความน่าเชื่อถือของชิ้นงานที่คล้ายคลึงกัน นอกจากนี้รูปแบบความล้มเหลวของชิ้นงานทั้ง 2 กลุ่มแตกบริเวณหลักยึดและสกรูหลักยึดร้อยละ 70-90 ขณะที่มีการแตกของรากเทียมไม่เกินร้อยละ 10

โดยสรุป หลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงโลหะทั้ง 2 กลุ่มมีความต้านทานต่อความล้า และรูปแบบความล้มเหลวของชิ้นงานไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: รากเทียม หลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงโลหะ ความต้านทานต่อความล้า ความล้มเหลวเชิงกล

Abstract

The aim of this study was to compare fatigue resistance of cast-on abutments using with gold alloy and palladium alloy. Twenty specimens, representing single implant-supported crowns were prepared and divided into 2 groups (n=10); Group 1 (GS) cast-on abutment cast with 40 percent gold alloy, group 2 (GP) cast-on abutment cast with palladium alloy. Specimens were subjected to cyclic loading at 20 Hz, started from 200 N ($\times 5000$ cycles), followed by stepwise loading of 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600 and 1800 N (30,000 cycles each). Specimens were loaded for a maximum of 245,000 cycles. The total number of cycles and mode of failure were recorded. The data was analyzed using t-test and Weibull survival analyses.

The results showed that mean (SD) total cycles of GS and GP were 195,028 (22,371) and 187,662 (22,555), respectively. There was no significant differences between both groups ($p=0.473$). Weibull survival analyses showed similar results demonstrating the same durability and structural reliability. Results for the mode of failure of both groups involved abutment and screw fracture 70-90 percent while implant fracture was found only 10 percent.

In conclusion, no significant difference were found for the fatigue resistance and mode of failure between cast-on abutment using with gold and palladium alloy.

Key words: Dental implants, Cast-on abutment, Fatigue resistance, Mechanical failure

บทนำ

รากเทียม (Dental implants) เป็นอุปกรณ์เทียมที่สร้างขึ้นจากวัสดุสังเคราะห์ที่ฝังเข้าไปในกระดูก เพื่อการยึดอยู่และรองรับฟันเทียมติดแน่นหรือฟันเทียมถอดได้ [1] โดยหลักยึดรากเทียมเพื่อรองรับครอบฟันหรือสะพานฟันไม่เกิน 3 ยูนิต มี 2 ชนิด ได้แก่ หลักยึดแบบสำเร็จรูปที่ทำมาจากบริษัทผู้ผลิต (Premachined stock titanium abutment) เพื่อรองรับการยึดครอบฟันด้วยซีเมนต์ (Cement retained crown) และหลักยึดแบบเหวี่ยงโลหะ (Cast-on abutment) เพื่อรองรับการยึดครอบฟันด้วยสกรู (Screw retained crown) ซึ่งชนิดที่ 2 มีข้อดีคือ ทันตแพทย์สามารถถอดชิ้นงานมาปรับแต่งแก้ไขได้ (Predictive retrievability) [2-3] สามารถใช้ในผู้ป่วยที่มีระยะระหว่างสันเหงือกและฟันคู่สบน้อยกว่า 4 มิลลิเมตร ในกรณีที่แนวแกนของรากเทียมเอียงมากกว่า 30 องศาสามารถใช้หลักยึดแบบเหวี่ยงโลหะขึ้นรูปเป็นหลักยึดเฉพาะบุคคล (Custom abutment) เพื่อปรับแก้ไขแนวการถอดใส่ครอบฟันได้อย่างเหมาะสม [2, 4] นอกจากนี้ยังสามารถลดปัญหาการอักเสบรอบอวัยวะปริทันต์ที่เกิดจากซีเมนต์ส่วนเกิน รวมทั้งการดูแลรักษาและแก้ไขในระยะยาวสามารถทำได้ง่ายกว่า [5-6]

ตามมาตรฐานการรักษาในปัจจุบันหลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงโลหะจะเหวี่ยงด้วยโลหะผสมทอง (Gold alloy) ซึ่งเป็นวัสดุบูรณะที่มีสมบัติเชิงกลที่ดี มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ และมีความสามารถต้านทานการกร่อนที่ดีเยี่ยม [7-9] แต่เนื่องจากโลหะผสมทองมีราคาแพง จึงมีการพัฒนาคิดค้นโลหะผสมอื่น เช่น พัลลาเดียม (Palladium) มาเป็นทางเลือกในการทำหลักยึดและครอบฟันเทียมเพื่อลดต้นทุนในการรักษา [9] โลหะพัลลาเดียมเริ่มถูกนำมาใช้ทางทันตกรรมในปี 1973 และใช้แพร่หลายอย่างรวดเร็ว [10-12] มีคุณสมบัติด้านต่างๆ ใกล้เคียงโลหะผสมทองแต่มีราคาถูกกว่า [13] โดยโลหะผสมทองร้อยละ 40-50 มีราคาประมาณ 1750-2000 บาทต่อกรัม แต่โลหะผสมพัลลาเดียมมีราคาประมาณ 1050-1200 บาทต่อกรัม ดังนั้นการใช้โลหะพัลลาเดียมสามารถลดภาระเรื่องค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยที่รักษาด้วยรากเทียมได้ถึงประมาณ 700-3200 บาท แต่ความสมบูรณ์ของหลักยึดแบบ

เหรียญโลหะเกิดจากหลายปัจจัย เช่น เทคนิคการหลอม อุณหภูมิการหลอม รวมทั้งการขัดแต่งชิ้นงาน [14] โลหะผสมพัลลาเดียมมีช่วงหลอมเหลวอยู่ที่อุณหภูมิประมาณ 1150-1350 องศาเซลเซียส [15] แต่สามารถเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 600-800 องศาเซลเซียสได้ถ้าสัมผัสกับก๊าซออกซิเจน ซึ่งจะทำให้วัสดุเปราะและมีรูปพรุน การหลอมโลหะผสมพัลลาเดียมจึงต้องหลอมด้วยความระมัดระวังในสภาวะที่มีออกซิเจน [16-17]

มีรายงานเกี่ยวกับอัตราการรอดของรากเทียม (Survival rate) ร้อยละ 95 และ 90 ภายหลังจากการใช้งาน 5 และ 15 ปี ตามลำดับ [18-19] แต่อย่างไรก็ตามยังพบปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้งานในระยะยาว ทั้งในเชิงชีวภาพและเชิงกล [18, 20] ซึ่งความล้า (Fatigue) ของหลักยึดรากเทียม และวัสดุบูรณะก็เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความล้มเหลวเชิงกล โดยการทดสอบความล้าเป็นการทดสอบทางห้องปฏิบัติการวิธีหนึ่งที่ใช้ประเมินความน่าเชื่อถือทางคลินิกของรากเทียม [21] มีข้อดีคือเป็นการจำลองการได้รับแรงเสมือนการบดเคี้ยวในช่องปาก จนแสดงผลให้เห็นในลักษณะรอยร้าวหรือแตกหักของวัสดุ [22] มีหลายการศึกษาทดสอบความล้าในรากเทียมและหลักยึดแต่การศึกษาส่วนใหญ่จะทดสอบในหลักยึดรากเทียมสำเร็จรูปหรือหลักยึดรากเทียมเซอร์โคเนีย [22-24]

ในผู้ป่วยบางกลุ่มที่มีช่องว่างระหว่างสันเหงือกค่อนข้างน้อยและมีงบประมาณจำกัด การใช้โลหะผสมพัลลาเดียมในหลักยึดรากเทียมแบบเหรียญโลหะ ถือเป็นทางเลือกที่ดี เป็นการเพิ่มโอกาสในการใส่ฟันบนรากเทียมแก่ผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าว แต่การศึกษาเกี่ยวกับความต้านทานต่อความล้าในหลักยึดรากเทียมแบบเหรียญโลหะยังมีน้อยอยู่ จึงเป็นที่มาของการศึกษานำร่องนี้ ซึ่งต้องการเปรียบเทียบความต้านทานต่อความล้าของหลักยึดรากเทียมระหว่างโลหะผสมทองกับโลหะผสมพัลลาเดียม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความต้านทานต่อความล้าทางห้องปฏิบัติการของหลักยึดรากเทียมแบบเหรียญด้วยโลหะผสมทองและโลหะผสมพัลลาเดียม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมชิ้นงาน

แบ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 ชิ้น เป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มละ 10 ชิ้น) ได้แก่ กลุ่ม GS หลักยึดรากเทียมแบบเหรียญโลหะที่มีส่วนโยงภายในเป็นโลหะผสมทองเหรียญด้วยโลหะผสมทองร้อยละ 40 กลุ่ม GP หลักยึดรากเทียมแบบเหรียญโลหะที่มีส่วนโยงภายในเป็นโลหะผสมทองเหรียญด้วยโลหะผสมพัลลาเดียม โดยมีขั้นตอนการเตรียมกลุ่มตัวอย่างโดยออกแบบวงแหวนที่ให้ในการจับยึดและสร้างอุปกรณ์นำแนวในการหล่อรากเทียมในเรซิน (Chockfast orange[®], Ireland; Lot No.902) ที่มีค่ามอดูลัสของยัง (Young's modulus) มากกว่า 3 GPa ตามข้อกำหนดจาก ISO 14801: 2016 (Dentistry-Implants-Dynamic fatigue test for endosseous dental implants) เพื่อใช้ทดแทนกระดูกขากรรไกร หล่อรากเทียมขนาด $\varnothing 4.5 \times 10$ มม. (TSIII SA Fixture, Osstem[®], Korea; Lot No.FTP5A348) ให้ตั้งฉากกับแนวราบ โดยให้ป่าของรากเทียมสูงกว่าขอบเรซิน 3 มิลลิเมตร เพื่อลอกเลียนภาวการณ์ละลายตัวของสันกระดูกครอบรากเทียม [25]

แต่งขึ้นฝั่งบนหลักยึดรากเทียมแบบเหรียญโลหะที่มีส่วนโยงภายในเป็นโลหะผสมทอง (Gold-cast Abutment, Osstem[®], Korea; Lot No.PGG15B019) เป็นรูปครึ่งทรงกลมคว่ำ (Hemisphere) ขนาดสูง 6 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร [25] ดังภาพที่ 1 เพื่อแทนครอบบนหลักยึด นำชิ้นงานไปทำความสะอาดด้วยเอธิลแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 70 จากนั้นนำแบบขึ้นฝั่ง แต่ละกลุ่มมาลงวัสดุหล่อเข้าแบบฟอสเฟตบอนด์ (Bellavest SH, Bego, Germany) และเหรียญโลหะผสมโดยใช้วิธีสูญเสียขึ้นฝั่ง (Lost wax technique) ด้วยเครื่องเหรียญโลหะอัตโนมัติ (Automatic casting machine; Argoncaster-AE, Japan) ที่อุณหภูมิสำหรับเหรียญโลหะ

(Casting temperature) โดยกลุ่ม GS เหย็งด้วยทองผสมร้อยละ 40 ส่วนกลุ่ม GP เหย็งด้วยโลหะผสมพัลลาเดียม ส่วนประกอบและอุณหภูมิที่ใช้เหย็งโลหะแสดงในตารางที่ 1 เมื่อโลหะเย็นตัวลงกำจัดวัสดุหล่อเข้าด้วยวิธีเป่าทรายแก้ว (Glass beads) 100 ไมครอน (Rolloblast, Renfert GmbH, Germany) จากนั้นนำชิ้นงานทั้ง 2 กลุ่มใส่ในเครื่องทำความสะอาดด้วยคลื่นอัลตราโซนิค แต่ไม่มีการขัดเงา ชั้นยึดหลักยึดกับรากเทียม 30 นิวตัน ตามบริษัทผู้ผลิตกำหนด ปิดรูสกรูด้วยเรซินคอมโพสิต (Filtek™ Z350 XT, 3M ESPE, USA) ฉายแสงให้วัสดุแข็งตัว 40 วินาที



ภาพที่ 1 แสดงการแต่งซี่ฟันบนหลักยึดเป็นรูปครึ่งทรงกลมกว่าขนาดสูง 6 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของโลหะผสมแต่ละชนิดและอุณหภูมิสำหรับเหย็งโลหะ

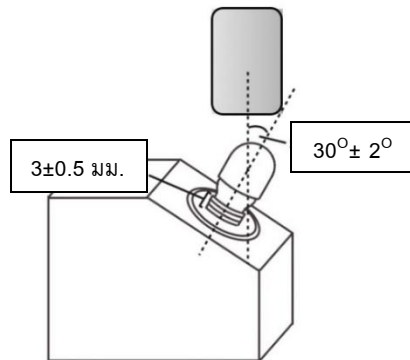
Group	Alloy	Au (%)	Pd (%)	Ag (%)	Cu (%)	Ni (%)	Cr (%)	Mo (%)	Sn (%)	Etc.	Melting interval (°C)
GS	Minigold®, Ivoclar vivadent	40	4	47	7.5	-	-	-	-	Zn, In, Ir	865-945
GP	W-1®, Ivoclar Vivadent	-	53.3	37.7	13	-	-	-	8.5	In, Ru, Li	1185-1270

2. ขั้นตอนการทดสอบ

นำชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้น มาทดสอบความต้านทานต่อความล้าตามมาตรฐานการทดสอบ ISO 14801:2016 ด้วยเครื่องทดสอบอเนกประสงค์ (Universal Testing Machine; ElectroPuls™ E10000, INSTRON Instruments, England) โดยชิ้นงานจะถูกยึดทำมุม 30±2 องศา กับแนวการให้แรงบนแท่นยึดชิ้นงานดังภาพที่ 2 ทั้งนี้เครื่องทดสอบได้รับการเทียบระดับมาตรฐานทุกครั้งก่อนการเริ่มการทดสอบโดยผู้ชำนาญการ ทดสอบความต้านทานต่อความล้าในสภาวะแห้งที่อุณหภูมิห้อง (20±10 องศาเซลเซียส) ใช้หัวกดทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร

รอบการทดสอบควบคุมด้วยโปรแกรม BlueHill version 2.0 (Instron Corporation, US) รอบการให้แรงจะปรับใช้ที่ความถี่ 20 รอบ/วินาที โดยให้แรงเริ่มต้นที่ 200 นิวตัน เป็นจำนวน 5,000 รอบ (เงื่อนไขเบื้องต้นเพื่อทดสอบตำแหน่งการวางชิ้นงาน) หลังจากนั้นจะเริ่มทดสอบโดยให้แรง 400 600 800 1000 1200 1400 1600 และสูงสุดที่ 1800 นิวตัน ช่วงละ 30,000 รอบ ชิ้นงานจะถูกให้แรงจนถึงเกิดความเสียหายรุนแรง (Catastrophic failure) หรือให้แรงครบ 245,000 รอบ ที่แรง 1800 นิวตัน กำหนดให้เครื่องทดสอบหยุดทำงานเมื่อเกิดการเปลี่ยนตำแหน่งของชิ้นงาน (Displacement) เกิน 2 มิลลิเมตร จะถือว่าเกิดความเสียหายแบบถาวรและให้สิ้นสุดการ

ทดสอบในชิ้นงานนั้น โดยระยะการเปลี่ยนตำแหน่งของชิ้นงานสามารถวัดได้โดยการใช้เครื่องทดสอบ บันทึกจำนวนรอบที่ชิ้นงานเกิดความล้มเหลว กำหนดรูปแบบความล้มเหลวของชิ้นงาน (Mode of failure) เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้ การแตกหักของหลักยึด (Fractured abutment) การแตกหักของรากเทียม (Fractured fixture) และการแตกหักของสกรูหลักยึด (Fractured abutment screw)



ภาพที่ 2 แสดงแผนผังการวางระบบทดสอบในหลักยึดรากเทียมตามข้อกำหนดของ ISO 14801: 2016

ที่มา: International Organization for Standardization (ISO). Dentistry-Implants-Dynamic loading test for endosseous dental implants; ISO 14801: 2016; ISO: London, United Kingdom, 2016.

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลจำนวนรอบที่ทำให้ชิ้นงานแต่ละชิ้นเกิดการล้มเหลวมาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ความต้านทานความล้าด้วยสถิติการทดสอบค่าที่ร่วมกับวิเคราะห์การคงอยู่ของชิ้นงานแบบไวบูลล์ ที่อำนาจการทดสอบ (Power of test) ร้อยละ 80 ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p\text{-value} < 0.05$) และวิเคราะห์ดูตำแหน่งที่เกิดความล้มเหลวของชิ้นงานหลังการทดสอบโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

ผลการวิจัย

ค่าเฉลี่ยจำนวนรอบและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงในตารางที่ 2 กลุ่ม GS มีค่าเฉลี่ยจำนวนรอบสูงกว่ากลุ่ม GP แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของทั้ง 2 กลุ่ม ($p=0.473$)

จากการวิเคราะห์แผนผังการคงอยู่ของชิ้นงานแบบไวบูลล์ ค่าเฉลี่ยจำนวนรอบก่อนเกิดความล้มเหลวแสดงดังภาพที่ 3 ทั้ง 2 กลุ่มมีค่าไวบูลล์มอดูลัส (Weibull modulus) และค่าความแข็งแรงของไวบูลล์ (Weibull characteristic strength) ใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าชิ้นงานทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าความคงทนของชิ้นงานและค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ที่ใกล้เคียงกันดังแสดงในตารางที่ 3 สำหรับรูปแบบความล้มเหลวของชิ้นงานทั้ง 2 กลุ่ม พบความเสียหายส่วนใหญ่ที่บริเวณหลักยึดและสกรูของหลักยึด ร้อยละ 70 และ 90 ตามลำดับ ส่วนความเสียหายบริเวณรากเทียมพบได้น้อย (ตารางที่ 4 และภาพที่ 4)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนรอบและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชิ้นงานทั้ง 2 กลุ่ม

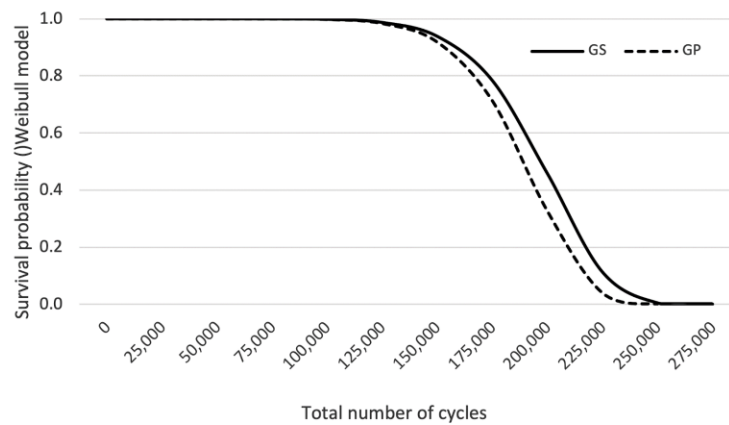
Group	Mean	SD	P
GS	195,028	22,371	.473
GP	187,662	22,555	

ตารางที่ 3 แสดงค่าไวบูลย์มอดูลัสและความแข็งแรงของไวบูลย์ในชั้นงานทั้ง 2 กลุ่ม

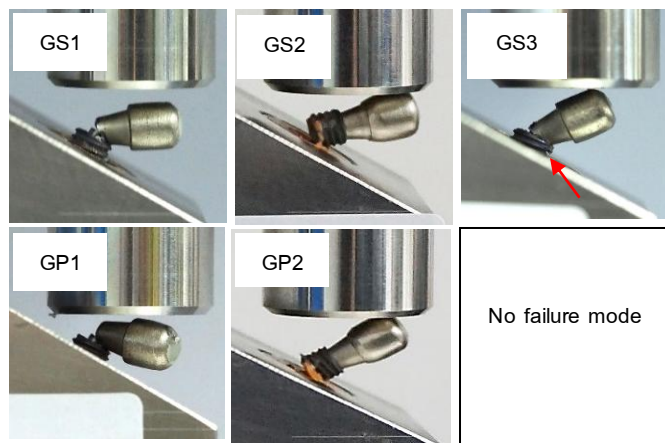
Group	Weibull characteristic strength	Weibull Modulus
GS	205,759	8.73
GP	197,614	8.97

ตารางที่ 4 แสดงการเกิดความล้มเหลวของชั้นงานทั้ง 2 กลุ่ม

Group	Mode of failure		
	Fracture screw+abutment	Fracture screw+fixture	Fracture screw+abutment+fixture
GS	7	2	1
GP	9	1	0



ภาพที่ 3 แสดงแผนผังจำนวนรอบการคงอยู่ของชั้นงานจากการวิเคราะห์ด้วยสถิติไวบูลย์



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการเกิดความล้มเหลวของชั้นงาน โดย GS1 GP1 แสดงการแตกหักของหลักยึด และสกรูหลักยึด GS2 GP2 แสดงการแตกหักของรากเทียมและสกรูหลักยึด และ GS3 เกิดการแตกหักของรากเทียม (ดังลูกศรสีแดง) หลักยึดและสกรูหลักยึด

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ยอมรับ สมมติฐานที่ว่าความต้านทานต่อความล้าในหลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงโลหะที่มีส่วนโยงภายในเป็นโลหะผสมทองเหวี่ยงด้วยโลหะผสมทองร้อยละ 40 และเหวี่ยงด้วยโลหะผสมพัลลาเดียมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่ม GS มีค่าเฉลี่ยจำนวนรอบที่สูงกว่ากลุ่ม GP เล็กน้อย เมื่อวิเคราะห์ด้วยแผนผังการคงอยู่ของชิ้นงานของไวบูลย์ พบว่ามีค่าไวบูลย์มอดูลัสและค่าความแข็งแรงของไวบูลย์ ที่ใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าหลักยึดรากเทียมที่เหวี่ยงด้วยโลหะทั้ง 2 ชนิด มีสมบัติความต้านทานต่อความล้า ความคงทนของวัสดุ รวมทั้งความน่าเชื่อถือของชิ้นงานที่ใกล้เคียงกัน อนุมานจากการศึกษานี้ได้ว่าสามารถใช้โลหะผสมพัลลาเดียมแทนโลหะผสมทองร้อยละ 40 ในหลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงโลหะได้ในแง่ของการรับแรง โดยโลหะผสมพัลลาเดียมมีข้อดีคือมีราคาถูกกว่าโลหะผสมทอง จากราคาของโลหะที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางทันตกรรมปัจจุบัน พบว่าการใช้โลหะผสมพัลลาเดียมแทนโลหะผสมทองสามารถลดต้นทุนโลหะที่ใช้ได้ถึง 700-3200 บาท นอกจากนี้โลหะผสมพัลลาเดียมยังมีสมบัติเชิงกลและการเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อในช่องปากที่ใกล้เคียงกับโลหะผสมทอง [13]

ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยจำนวนรอบ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของกลุ่ม GS เป็น 195,028 (22,371) ส่วนกลุ่ม GP เป็น 187,662 (22,555) โดยชิ้นงานจะเกิดความเสียหายเมื่อให้แรงในช่วง 1200-1800 นิวตัน Bonfante และ Coelho [26] รายงานว่าในเพศหญิงค่าเฉลี่ยแรงสบฟันสูงสุดขณะรู้ตัวอยู่ระหว่าง 418-690 นิวตัน และในเพศชายพบว่าค่าเฉลี่ยแรงสบฟันสูงสุดขณะรู้ตัวอยู่ระหว่าง 491-878 นิวตัน ส่วนการศึกษาของ Gibbs และคณะ [27] พบว่าค่าเฉลี่ยแรงบดเคี้ยวในฟันธรรมชาติประมาณ 725 นิวตัน ซึ่งแรงที่ทำให้ชิ้นงานเกิดความล้มเหลวมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยแรงบดเคี้ยวในฟันธรรมชาติ แสดงให้เห็นว่าชิ้นงานทั้ง 2 กลุ่มสามารถทนแรงได้มากกว่าค่าเฉลี่ยแรงบดเคี้ยวในฟันธรรมชาติ ส่วนค่าเฉลี่ยจำนวนรอบที่ทำให้เกิดความล้มเหลวในงานวิจัยนี้มีค่ามากกว่าการศึกษาอื่น [28-29] ทั้งนี้อาจเกิดจากการใช้รากเทียมและหลักยึดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่าในการทดสอบ รวมทั้งการกำหนดลักษณะการเกิดความล้มเหลวของชิ้นงานแตกต่างกัน

จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับความสำเร็จและภาวะแทรกซ้อนในระบบรากเทียม พบการหักของหลักยึดรากเทียมและสกรูคิดเป็นร้อยละ 1.5 ภายหลังจากติดตามผลการรักษา 5 ปี และร้อยละ 2.5 ภายหลังจากติดตามผลการรักษา 10 ปี ส่วนการหักบริเวณรากเทียมพบร้อยละ 0.08 ซึ่งน้อยกว่าการหักของหลักยึดรากเทียมและสกรู [30] แต่ละการศึกษามีรูปแบบความล้มเหลวของชิ้นงานแตกต่างกัน บางการศึกษาพบการแตกหักของชิ้นงานส่วนใหญ่บริเวณรากเทียมและสกรูหลักยึด [31-32] แต่บางการศึกษาพบการหักเฉพาะบริเวณสกรูหลักยึด [33] ในการศึกษาที่น่ารังนี้ชิ้นงานส่วนใหญ่จะเกิดความเสียหายที่หลักยึดรากเทียมและสกรูหลักยึดรากเทียม (ตารางที่ 4) เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำหลักยึดรากเทียมของทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าโมดูลัสความยืดหยุ่น (95-123 จิกะปาสคาล) น้อยกว่าวัสดุที่ใช้ผลิตรากเทียมชนิดโลหะไทเทเนียมบริสุทธิ์เชิงพาณิชย์เกรด 4 (CP Titanium grade IV; 110-150 จิกะปาสคาล) [34] นอกจากนี้เมื่อได้รับแรงบริเวณส่วนโยงภายในของทั้งในหลักยึดและรากเทียมจะมีความเค้นเกิดขึ้นสูงกว่าบริเวณอื่นของรากเทียม [35] จึงมีโอกาที่จะเกิดความเสียหายบริเวณหลักยึดรากเทียมและสกรูมากกว่าการเกิดความเสียหายบริเวณรากเทียม ในงานวิจัยนี้พบความเสียหายของรากเทียมในกลุ่ม GS มากกว่ากลุ่ม GP อาจเกิดจากความสมบูรณ์ของหลักยึดในกลุ่ม GS มีมากกว่ากลุ่ม GP เนื่องจากความสมบูรณ์ของหลักยึดแบบเหวี่ยงโลหะเกิดจากหลายปัจจัย เช่น เทคนิคการหลอม อุณหภูมิการหลอม รวมทั้งการขัดแต่งชิ้นงาน [14] โลหะผสมพัลลาเดียมมีช่วงหลอมเหลวอยู่ที่อุณหภูมิประมาณ 1150-1350 องศาเซลเซียส [15] แต่สามารถเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่อุณหภูมิ 600-800 องศาเซลเซียสได้ถ้าสัมผัสกับก๊าซออกซิเจน จะทำให้วัสดุเปราะและมีรูพรุน มีผลต่อความสมบูรณ์ของหลักยึดรากเทียม [16-17] ซึ่งหลักยึดที่มีความสมบูรณ์มากกว่าก็สามารถทนต่อแรงที่มากกระทำได้มาก ทำให้ความเสียหายของชิ้นงานในกลุ่ม GS เกิดที่รากเทียมมากกว่ากลุ่ม GP

แต่อย่างไรก็ตามรูปแบบความเสียหายของทั้ง 2 กลุ่มก็ใกล้เคียงกัน การศึกษาในอนาคตอาจพิจารณาเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้เห็นผลในเรื่องรูปแบบความเสียหายของชิ้นงานได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การวิจัยนี้เป็นเพียงการศึกษานำร่อง ในการทดสอบความต้านทานต่อความล้า แต่ถ้ามมีโอกาสควรวิเคราะห์การสึกกร่อนพื้นผิวสัมผัส เมื่อมีการขยับของชิ้นงาน เช่น การวิเคราะห์การสึกเชิงปริมาณของพื้นผิวโลหะผสมทอง โลหะผสมพอลลาเทียม และไทเทเนียมบริสุทธิ์เชิงพาณิชย์เกรด 4 เพื่อการอธิบายผลการทดลองได้อย่างกระจ่างและเข้าใจมากขึ้น นอกจากนี้คุณสมบัติเชิงกล การต้านทานการกร่อนและการเข้ากันได้ของเนื้อเยื่อในช่องปากก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้พิจารณาเลือกใช้โลหะทางทันตกรรม การศึกษาส่วนใหญ่พบว่าโลหะผสมทองและโลหะผสมพอลลาเทียมมีความสามารถต้านทานการกร่อนสูง [9], [36-37] แต่อย่างไรก็ตามโลหะผสมพอลลาเทียมสามารถกระตุ้นให้เกิดการแพ้ขึ้นในประชากรบางกลุ่ม จากรายงานของ Faurschou และคณะ [12] พบการแพ้โลหะพอลลาเทียมในผู้ป่วยทันตกรรมร้อยละ 7.4 ซึ่งในการศึกษาปัจจุบันข้อระวังในเรื่องการแพ้โลหะพอลลาเทียมยังมีข้อโต้แย้งอยู่ [38-40] จึงควรมีการพิจารณาในเรื่องการแพ้ของวัสดุเพิ่มเติมก่อนเลือกใช้ชิ้นงาน

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยในห้องปฏิบัติการไม่สามารถจำลองสภาวะในช่องปากได้สมบูรณ์ อีกทั้งการใช้งานในผู้ป่วยจริงจะมีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้อง เช่น สภาวะน้ำลาย ลักษณะอาหารที่รับประทาน การสบฟัน แรงที่ใช้บดเคี้ยว รวมทั้งนิสัยการทำงานนอกเหนือหน้าที่ (Parafunctional habit) ซึ่งมีผลต่อการใช้งานของรากเทียมในระยะยาว จึงจำเป็นต้องติดตามผลการรักษาอย่างต่อเนื่อง การศึกษาในอนาคตอาจทดสอบเพิ่มเติมในรากเทียมชนิดเดียวกับการศึกษานี้แต่เปลี่ยนชนิดของวัสดุทำครอบฟัน หรือการใช้รากเทียมที่มีการออกแบบส่วนโยงภายในระหว่างหลักยึดและรากเทียมรูปแบบอื่น เพื่อเพิ่มโอกาสและความน่าเชื่อถือในการใช้งานหลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงโลหะเหวี่ยงด้วยโลหะผสมพอลลาเทียมมากขึ้น

สรุปผลการวิจัย

โลหะผสมพอลลาเทียมมีศักยภาพเพียงพอที่จะนำมาใช้เหวี่ยงในหลักยึดรากเทียมแบบเหวี่ยงโลหะได้ เมื่อพิจารณาในแง่ของความต้านทานต่อความล้า และความน่าเชื่อถือของโลหะ ที่ใกล้เคียงกับโลหะผสมทอง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ทพ.พีรพัฒน์ กวีวงศ์ประเสริฐ สำหรับคำแนะนำเรื่องวิธีการทดสอบความล้าที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณคณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และเครื่องมือในตลอดการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] Ferro, K. J.; Driscoll, C. F.; Freilich, M. A.; Guckes, A. D.; Knoernschild, K. L.; and McGarry, T. J. (2017). The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent*, 117(5s): e1-e105.
- [2] Jivraj, S. (2018). Screw versus cemented implant restorations: The decision-making process. *J Dent Implant*, 8(1): 9-19.
- [3] Shadid, R.; and Sadaqa, N. (2012). A comparison between screw- and cement-retained implant prostheses. A literature review. *J Oral Implantol*, 38(3): 298-307.
- [4] Chee, W.; and Jivraj, S. (2006). Screw versus cemented implant supported restorations. *Br Dent J*, 201(8): 501-507.

- [5] Freitas, A. C., Jr.; Bonfante, E. A.; Rocha, E. P.; Silva, N. R.; Marotta, L.; and Coelho, P. G. (2011). Effect of implant connection and restoration design (screwed vs. cemented) in reliability and failure modes of anterior crowns. *Eur J Oral Sci*, 119(4): 323-330.
- [6] Michalakis, K.; Hirayama, H.; and Garefis, P. (2003). Cement-retained versus screw-retained implant restorations: A critical review. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 18(5): 719-728.
- [7] Barbosa, G. A. S.; Neves, F. D. d.; Mattos, M. d. G. C. d.; Rodrigues, R. C. S.; and Ribeiro, R. F. (2010). Implant/abutment vertical misfit of one-piece cast frameworks made with different materials. *Braz Dent J*, 21: 515-519.
- [8] Yun, M. J.; Jeon, Y. C.; Jeong, C. M.; and Huh, J. B. (2017). Comparison of the fit of cast gold crowns fabricated from the digital and the conventional impression techniques. *J Adv Prosthodont*, 9(1): 1-13.
- [9] Wataha, J. C. (2000). Biocompatibility of dental casting alloys: A review. *J Prosthet Dent*, 83(2): 223-234.
- [10] Aberer, W.; Holub, H.; Strohal, R.; and Slavicek, R. (1993). Palladium in dental alloys--the dermatologists' responsibility to warn? *Am J Contact Dermatitis*, 28(3): 163-165.
- [11] Goodacre, C. J. (1989). Palladium-silver alloys: A review of the literature. *J Prosthet Dent*, 62(1): 34-37.
- [12] Faurischou, A.; Menne, T.; Johansen, J. D.; and Thyssen, J. P. (2011). Metal allergen of the 21st century--a review on exposure, epidemiology and clinical manifestations of palladium allergy. *Am J Contact Dermatitis*, 64(4): 185-195.
- [13] Woodward, B. (2012). Palladium in Temporary and Permanently Implantable Medical Devices. *Johnson Matthey*, 56(3): 213-217.
- [14] Byrne, D.; Houston, F.; Cleary, R.; and Claffey, N. (1998). The fit of cast and premachined implant abutments. *J Prosthet Dent*, 80(2): 184-192.
- [15] Sakaguchi, R. L.; and Powers, J. M. (2012). *Craig's Restorative Dental Materials*. 13th ed. Saint Louis: Mosby.
- [16] Fryé, T. (2006, September). *Palladium Casting: An Overview of Essential Considerations*: TechForm Advanced Casting Technology. Retrived October 16, 2019, from https://www.techformcasting.com/wpcontent/uploads/2015/07/PdCasting_SantaFe2006.pdf.
- [17] Vrijhoef, M. M. A.; and van der Zel, J. M. (1985). Oxidation of two high-palladium PFM alloys. *Dental Materials*, 1(6): 214-218.
- [18] Ucer C, Wright S, Slade K. (2012, June). A Dentist's Guide to Implantology. *ADI*. Retrieved September 17, 2019. from https://www.academia.edu/10536436/A_Dentists_Guide_to_Implantology.
- [19] Eckert, S. E.; and Wollan, P. C. (1998). Retrospective review of 1170 endosseous implants placed in partially edentulous jaws. *J Prosthet Dent*, 79(4): 415-421.
- [20] Kano, S. C.; Binon, P. P.; and Curtis, D. A. (2007). A classification system to measure the implant-abutment microgap. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 22(6): 879-885.

- [21] Yamaguchi, S.; Yamanishi, Y.; Machado, L. S.; and Matsumoto, S. (2017). In vitro fatigue tests and in silico finite element analysis of dental implants with different fixture/abutment joint types using computer-aided design models. *J Prosthodont Res*, 62(1): 24-30.
- [22] Elsayed, A.; Wille, S.; Al-Akhali, M.; and Kern, M. (2017). Effect of fatigue loading on the fracture strength and failure mode of lithium disilicate and zirconia implant abutments. *Clin Oral Implants Res*, 29(1): 20-27.
- [23] Quek, H. C.; Tan, K. B.; and Nicholls, J. I. (2008). Load fatigue performance of four implant-abutment interface designs: effect of torque level and implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 23(2): 253-262.
- [24] Fraga, S.; Pereira, G. K. R.; Freitas, M.; Kleverlaan, C. J.; Valandro, L. F.; and May, L. G. (2016). Loading frequencies up to 20Hz as an alternative to accelerate fatigue strength tests in a Y-TZP ceramic. *J Mech Behav Biomed Mater*, 61: 79-86.
- [25] International Organization for Standardization (ISO). Dentistry-Implants-Dynamic loading test for endosseous dental implants; ISO 14801: 2016; ISO: London, United Kingdom, 2016.
- [26] Bonfante EA, Coelho PG. A Critical Perspective on Mechanical Testing of Implants and Prostheses. *Adv Dent Res*. 2016; 28(1): 18-27.
- [27] Gibbs, C. H.; Mahan, P. E.; Mauderli, A.; Lundeen, H. C.; and Walsh, E. K. (1986). Limits of human bite strength. *J Prosthet Dent*, 56(2): 226-229.
- [28] Kaweewongprasert, P.; Phasuk, K.; Levon, J. A.; Eckert, G. J.; Feitosa, S.; Valandro, L. F.; Bottino, M. C.; and Morton, D. (2018). Fatigue Failure Load of Lithium Disilicate Restorations Cemented on a Chairside Titanium-Base. *J Prosthodont*: 1-9.
- [29] Foong, J. K.; Judge, R. B.; Palamara, J. E.; and Swain, M. V. (2013). Fracture resistance of titanium and zirconia abutments: an in vitro study. *J Prosthet Dent*, 109(5): 304-312.
- [30] Pjetursson, B. E.; Asgeirsson, A. G.; Zwahlen, M.; and Sailer, I. (2014). Improvements in implant dentistry over the last decade: comparison of survival and complication rates in older and newer publications. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 29 Suppl: 308-324.
- [31] Lee, C. K.; Karl, M.; and Kelly, J. R. (2009). Evaluation of test protocol variables for dental implant fatigue research. *Dent Mater*, 25(11): 1419-1425.
- [32] Atieh, R. (2014). *Fatigue testing of straight and angled abutments in a high torque dental implant system* (Master of Science in Biomedical Engineering, The University of Alabama at Birmingham).
- [33] Hosseini Shirazi, M.; Memarian, M.; Alikhasi, M.; and Zeighami, S. (2018). Effect of Angle and Type of Customized Abutment (Castable & Cast-to) on Torque Loss and Fracture Resistance After Cyclic Loading. *Open Dent J*, 12: 987-994.
- [34] Souza, J. C. M.; Henriques, M.; Teughels, W.; Ponthiaux, P.; Celis, J.-P.; and Rocha, L. A. (2015). Wear and Corrosion Interactions on Titanium in Oral Environment: Literature Review. *J Bio Tribo Corros*, 1(2): 1-13.

- [35] Poovarodom, P.; Sae-Lee, D.; and Suriyawanakul, J. (2018). The 3d finite element analysis of stress distribution in implant supported single crown with different abutment designs. *EASR*, 45(3): 240-250.
- [36] Tuna, S. H.; Pekmez, N. Ö.; Keyf, F.; and Canlı, F. (2009). The influence of the pure metal components of four different casting alloys on the electrochemical properties of the alloys. *Dent Mater J*, 25(9): 1096-1103.
- [37] Milheiro, A.; Muris, J.; Kleverlaan, C. J.; and Feilzer, A. J. (2015). Influence of shape and finishing on the corrosion of palladium-based dental alloys. *J Adv Prosthodont*, 7(1): 56-61.
- [38] Durosaro, O.; and el-Azhary, R. (2009). A 10-Year Retrospective Study on Palladium Sensitivity. *Dermatitis*, 20(4): 208-213.
- [39] Kato, N.; Hirano, S.; Kishimoto, S.; and Yasuno, H. (1999). Dermal contact dermatitis caused by allergy to palladium. *Am J Contact Dermatitis*, 40(4): 226-227.
- [40] Todd, D. J.; and Burrows, D. (1992). Patch testing with pure palladium metal in patients with sensitivity to palladium chloride. *Am J Contact Dermatitis*, 26(5): 327-331.

SWURES13-059 ผลเชิงตัวเลขของแบบจำลองการระบาดของโรคไขหวัดใหญ่ 2 สายพันธุ์ เมื่อมีการฉีดวัคซีนป้องกันโรค

NUMERICAL OF INFLUENZA 2 TYPES EPIDEMIC MODEL WITH VACCINATION

ณัฐพงษ์ สุวรรณฤทธิ์สิริพรรณรัตน์กุล ชีรพล บัวทอง อติศักดิ์ เต็มเพชรหนอง*
*Nattapong Suwanrit, Siripan Rattanakul, Theerapon Buatong and Adisak Denphetnong**

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา
Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University, Songkhla

*Corresponding author, E-mail: adisak.de@skru.ac.th

บทคัดย่อ

ไขหวัดใหญ่คือโรคติดต่อทางระบบทางเดินหายใจ โดยเกิดจากเชื้อไวรัสที่เรียกว่า อินฟลูเอนซา ซึ่งแบ่งได้ 2 สายพันธุ์ คือ ไขหวัดใหญ่สายพันธุ์ A และไขหวัดใหญ่สายพันธุ์ B ซึ่งสามารถป้องกันได้โดยการฉีดวัคซีน ในงานวิจัยได้ทำการศึกษาผลเชิงตัวเลขของแบบจำลองการระบาดของโรคไขหวัดใหญ่ 2 สายพันธุ์ เมื่อมีการฉีดวัคซีนป้องกันโรค โดยแบ่งประชากรออกเป็น 5 กลุ่ม คือ ประชากรที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อ ประชากรที่ฟักเชื้อแต่ไม่สามารถถ่ายทอดเชื้อได้ ประชากรที่ติดเชื้อและสามารถถ่ายทอดเชื้อได้ ประชากรที่หายจากการติดเชื้อ ประชากรที่ได้รับการฉีดวัคซีน ซึ่งประชากรทั้ง 5 กลุ่มนี้สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบสมการเชิงอนุพันธ์ได้ แบบจำลองนี้มีจุดสมดุล 2 จุด คือ จุดสมดุลที่อิสระจากโรคและจุดสมดุลที่โรคคงอยู่ จากการศึกษาผลเชิงตัวเลขของแบบจำลองพบว่าค่าระดับการติดเชื้อพื้นฐานน้อยกว่าหนึ่ง จุดสมดุลที่อิสระจากโรคเป็นจุดที่มีเสถียรภาพเชิงเส้นกำกับ ในทางกลับกันถ้าค่าระดับการติดเชื้อพื้นฐานมากกว่าหนึ่ง จุดสมดุลที่โรคคงอยู่เป็นจุดที่มีเสถียรภาพเชิงเส้นกำกับ นอกจากนี้หากเพิ่มอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อที่ได้รับการฉีดวัคซีน จะทำให้ค่าระดับการติดเชื้อและจำนวนประชากรที่ติดเชื้อลดลง อีกทั้งยังแสดงการพยากรณ์จำนวนประชากรที่ติดเชื้อ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นประโยชน์ในการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคได้

คำสำคัญ: โรคไขหวัดใหญ่ การฉีดวัคซีน ค่าระดับการติดเชื้อ ผลเชิงตัวเลข

Abstract

Influenza is a contagious respiratory illness that is caused by Influenza viruses. They can be divided into 2 types : Influenza A virus and Influenza B virus, which be prevented by vaccination. This research studied on a numerical 2 types of influenza viruses by vaccination. The population is divided into 5 groups: Susceptible, Exposed, Infected, Recovered and Vaccination. The population of the 5 groups they provided differential equation. The model exhibits two equilibriums: disease-free and endemic equilibriums. The numerical simulation show that the basic reproductive number is less than unity, the disease-free equilibrium is locally asymptotically stable. On the contrary, basic reproduction number is

greater than unity, the endemic equilibrium is locally asymptotically stable. Furthermore, the increase of the rate in susceptible population who are vaccination is related to the decrease of reproduction number and number of infected individuals. Numerical is related to in for the forecasting. Of the influenza populations. As the result, the model useful for controlling the spread of disease in the outbreak situation.

Keyword: Influenza, Vaccination, Reproduction number, Numerical

บทนำ

ไข้หวัดใหญ่ (Flu or Influenza) คือ โรคระบบทางเดินหายใจที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัส ส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจในส่วนของจมูก ลำคอ และปอด แต่ละปีจะมีประชาชนทั่วโลกติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว ซึ่งบุคคลทุกเพศ ทุกวัย สามารถป่วยเป็นโรคไข้หวัดใหญ่ได้ แต่กลุ่มเสี่ยงที่ติดเชื้อได้ง่าย คือ เด็กที่มีอายุต่ำกว่า 4 ปี ผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปี และกลุ่มเสี่ยงหากเป็นแล้วอาจมีความรุนแรงทำให้เสียชีวิตจากโรคแทรกซ้อน ได้แก่ ผู้ป่วยโรคหอบหืด โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคอ้วน หญิงตั้งครรภ์ เป็นต้น ในการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่สามารถติดจากการไอ จาม มือสัมผัสน้ำลายหรือน้ำมูกของผู้ป่วย อาการของไข้หวัดใหญ่ ได้แก่ ไข้ ปวดศีรษะ เจ็บคอ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ไอแห้งๆ คัดจมูก น้ำมูกไหล ซึ่งเชื้อต้นเหตุ เรียกว่า influenza virus หรือไวรัสไข้หวัดใหญ่ ซึ่งมีอยู่ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ ไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ A และ ไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ B สำหรับไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ A เป็นสายพันธุ์ที่รุนแรงที่สุด และสามารถแพร่ระบาดไปได้ทั่วโลก เชื้อไวรัสสายพันธุ์ A สามารถแบ่งได้หลายชนิด โดยแบ่งตามชนิดของโปรตีนของเชื้อไวรัส คือ H (Hemagglutinin) และ N (Neuraminidase) เช่น H1N1, H5N1, H3N2 ส่วนไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ B เป็นสายพันธุ์ที่ระบาดเฉพาะในภูมิภาค ซึ่งผู้ป่วยสามารถป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ได้โดยการฉีดวัคซีน ซึ่งจะช่วยป้องกันการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ได้ 3-4 สายพันธุ์ เป็นสายพันธุ์ที่มีแนวโน้มจะแพร่ระบาดในช่วงนั้น ๆ โดยกลุ่มเสี่ยงที่องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ฉีดวัคซีน ได้แก่ เด็กอายุ 6 เดือนถึง 2 ปี ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปี และสตรีมีครรภ์ อายุครรภ์ ตั้งแต่ 4 เดือนขึ้นไป เป็นต้น [1,2]

พบว่าประเทศไทยมีสถานการณ์ไข้หวัดใหญ่ในปี 2562 ข้อมูลจากกรมควบคุมโรค สำนักโรคติดต่อทั่วไป กระทรวงสาธารณสุข ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 3 กรกฎาคม 2562 มีรายงานผู้ป่วยทั่วประเทศจำนวน 186,818 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 281.77 ต่อประชากรแสนคน เสียชีวิต 14 ราย คิดเป็นอัตราป่วยตายร้อยละ 0.01 จำนวนผู้ป่วยสะสมในภาพรวม พบว่าสูงกว่าค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลัง และสูงกว่าปีที่ผ่านมา [3] ดังนั้นโรคไข้หวัดใหญ่จึงเป็น 1 ในโรคที่ควรเฝ้าระวังที่สำคัญเป็นอันดับต้น ๆ

เคอร์มาคและแมคเคนดริค [4] เป็นบุคคลที่เริ่มคิดค้นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการระบาด ซึ่งแบบจำลองที่ได้คิดค้นจะอยู่ในรูปแบบ SIR ซึ่ง S คือ กลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อ I คือ กลุ่มประชากรที่ติดเชื้อ R คือ กลุ่มที่หายจากการเป็นโรค หลังจากนั้นก็มีผู้พัฒนาแบบจำลองการระบาดของโรคให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับการระบาดจริง คริสโทเฟอร์และจอกี้ [5] ได้ศึกษาแบบจำลองการระบาดเมื่อมีการฉีดวัคซีน เกรคและคณะ [6] ได้ศึกษาวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ โดยใช้หนูในการทดลอง เพสคา [7] ได้ศึกษาภาพรวมเกี่ยวกับไวรัสไข้หวัดใหญ่ ริซาลิและคาริม [8] ได้ศึกษาไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ A H1N1 ที่แพร่ระบาดในประเทศมาเลเซีย ลาราบีและคณะ [9] ได้ศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบ SIR โดยมีจุดมุ่งหมายในการควบคุมการแพร่ระบาดของโรค มาลี ศรีพรหม และคณะ [10] ได้ศึกษาตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของโรคไข้หวัดใหญ่ โดยพิจารณาผลกระทบจากปริมาณน้ำฝน รัตติยาและพันธณี [11] ได้ศึกษาแบบจำลองการระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่ โดยอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลอง SEIR

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าจำนวนผู้ป่วยโรคไข้วัดใหญ่ในประเทศไทยสูงกว่า 186,818 ราย จึงได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับโรคไข้วัดใหญ่ 2 สายพันธุ์ จากแบบจำลองในรูปแบบ SEIR โดยมีการเพิ่มกลุ่มประชากรที่ติดเชื้อและสามารถถ่ายทอดเชื้อได้ ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ติดเชื้อสายพันธุ์ A (I_A) กับกลุ่มที่ติดเชื้อสายพันธุ์ B (I_B) และกลุ่มประชากรที่ได้รับการฉีดวัคซีน (V) เพื่อลดประชากรที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อไข้วัดใหญ่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของโรคไข้วัดใหญ่ 2 สายพันธุ์กับการฉีดวัคซีนป้องกันโรค
2. คำนวณผลเชิงตัวเลขของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

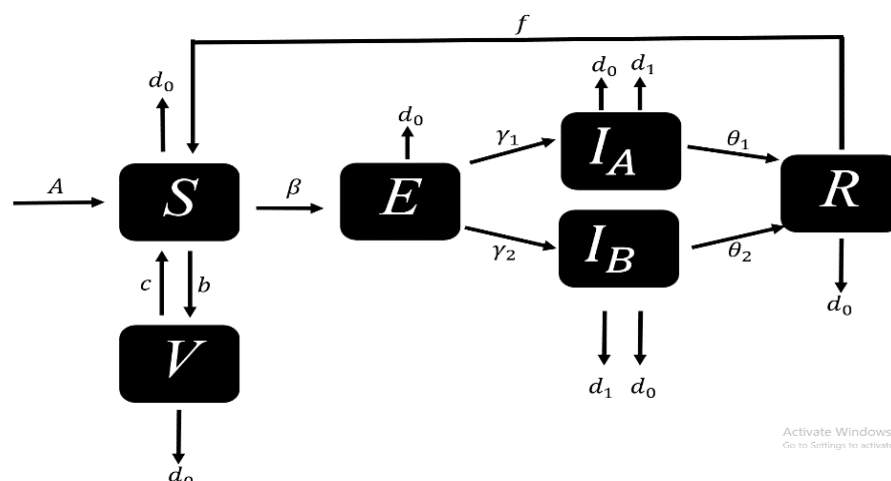
วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยครั้งนี้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของโรคไข้วัดใหญ่ 2 สายพันธุ์กับการฉีดวัคซีนป้องกันโรค ซึ่งแบ่งประชากรออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้ $S(t)$ แทนประชากรที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อ $E(t)$ แทนประชากรที่ฟักเชื้อแต่ไม่สามารถถ่ายทอดเชื้อได้ $I(t)$ แทนประชากรที่ติดเชื้อและสามารถถ่ายทอดเชื้อได้ $R(t)$ แทนประชากรที่หายจากการติดเชื้อ $V(t)$ แทนประชากรที่ได้รับการฉีดวัคซีนและสมมติฐานของแบบจำลองมีดังนี้

- ประชากรที่ได้รับการฉีดวัคซีนจะไม่สามารถติดเชื้อไข้วัดใหญ่ได้
- ประชากรไม่สามารถติดเชื้อไข้วัดใหญ่ 2 สายพันธุ์ พร้อมกันได้
- ประชากรที่ติดเชื้อไข้วัดใหญ่สายพันธุ์ใดสายพันธุ์หนึ่ง เมื่อหายจากการติดเชื้อแล้ว มีโอกาสน้อยมากที่จะกลับมาติดเชื้อไข้วัดใหญ่สายพันธุ์เดิม
- พารามิเตอร์และอัตราต่างๆ ไม่เป็นจำนวนลบ

การเปลี่ยนแปลงของแต่ละกลุ่มประชากร แสดงได้ในภาพที่ 1 พารามิเตอร์และความหมาย แสดงในตารางที่ 1



ภาพที่ 1 แบบจำลองการระบาดของโรคไข้วัดใหญ่ 2 สายพันธุ์

ตารางที่ 1 พารามิเตอร์และความหมาย

พารามิเตอร์	ความหมาย	ค่า
A	อัตราการเกิดหรือการย้ายถิ่นฐาน	3
d_0, d_1	อัตราการตายโดยธรรมชาติและการตายด้วยโรค	0.37, 0.01
γ_1, γ_2	อัตราการฟักตัวของเชื้อไวรัสสายพันธุ์ A และสายพันธุ์ B	0.37, 0.34
θ_1	อัตราผู้ติดเชื้อไวรัสสายพันธุ์ A ที่หายจากการเป็นโรค	0.3
θ_2	อัตราผู้ติดเชื้อไวรัสสายพันธุ์ B ที่หายจากการเป็นโรค	0.3
β	อัตราการเกิดเชื้อไขหวัดใหญ่	vary
b	อัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีน	1.8
c	อัตราการเสี่ยงต่อการติดเชื้ออีกครั้ง	0.075
f	อัตราการเสี่ยงต่อการกลับมาเป็นโรคอีกครั้ง	0.28

จากภาพที่ 1 สามารถเขียนให้อยู่ในระบบสมการเชิงอนุพันธ์ที่บ่งบอกถึงความเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา ใช้แทนการเปลี่ยนแปลงของประชากรแต่ละกลุ่ม โดยอัตราที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของประชากรจะมีเครื่องหมายเป็นบวก และในทางกลับกันหากอัตราใดที่ทำให้ประชากรลดลงมีเครื่องหมายเป็นลบ

ประชากรกลุ่มที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อมีจำนวนเพิ่มขึ้นเนื่องจากอัตราการเกิดหรือการย้ายถิ่นฐาน ด้วยอัตรา A อัตราการเสี่ยงต่อการติดเชื้ออีกครั้ง ด้วยอัตรา c และอัตราการเสี่ยงต่อการกลับมาเป็นโรคอีกครั้ง ด้วยอัตรา f ในทางกลับกันประชากรกลุ่มที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อมีจำนวนลดลงเนื่องจากอัตราการเกิดเชื้อไขหวัดใหญ่ ด้วยอัตรา β อัตราการตายโดยธรรมชาติ ด้วยอัตรา d_0 และอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีน ด้วยอัตรา b สามารถเขียนเป็นสมการเชิงอนุพันธ์ได้ดังนี้

$$\frac{dS}{dt} = A + cV - \beta S(I_A + I_B) - (d_0 + b)S + fR$$

ประชากรที่ฟักเชื้อแต่ไม่สามารถถ่ายทอดเชื้อได้มีจำนวนเพิ่มขึ้นเนื่องจากอัตราการเกิดเชื้อไขหวัดใหญ่ ด้วยอัตรา β ในทางกลับกันประชากรที่ฟักเชื้อแต่ไม่สามารถถ่ายทอดเชื้อได้มีจำนวนลดลงเนื่องจากอัตราการตายโดยธรรมชาติ ด้วยอัตรา d_0 อัตราการฟักตัวของเชื้อไวรัสสายพันธุ์ A ด้วยอัตรา γ_1 และอัตราการฟักตัวของเชื้อไวรัสสายพันธุ์ B ด้วยอัตรา γ_2 สามารถเขียนเป็นสมการเชิงอนุพันธ์ได้ดังนี้

$$\frac{dE}{dt} = \beta S(I_A + I_B) - (\gamma_1 + \gamma_2 + d_0)E$$

ประชากรที่ติดเชื้อสายพันธุ์ A และสามารถถ่ายทอดเชื้อได้มีจำนวนเพิ่มขึ้นเนื่องจากอัตราการฟักตัวของเชื้อไวรัสสายพันธุ์ A ด้วยอัตรา γ_1 ในทางกลับกันประชากรที่ติดเชื้อสายพันธุ์ A และสามารถถ่ายทอดเชื้อได้มีจำนวนลดลงเนื่องจากอัตราผู้ติดเชื้อไวรัสสายพันธุ์ A ที่หายจากการเป็นโรค ด้วยอัตรา θ_1 อัตราการตายโดยธรรมชาติ ด้วยอัตรา d_0 และอัตราการตายด้วยโรค ด้วยอัตรา d_1 สามารถเขียนเป็นสมการเชิงอนุพันธ์ได้ดังนี้

$$\frac{dI_A}{dt} = \gamma_1 E - (\theta_1 + d_0 + d_1)I_A$$

ประชากรที่ติดเชื้อสายพันธุ์ B และสามารถถ่ายทอดเชื้อได้มีจำนวนเพิ่มขึ้นเนื่องจากอัตราการฟักตัวของเชื้อไวรัสสายพันธุ์ B ด้วยอัตรา γ_2 ในทางกลับกันประชากรที่ติดเชื้อสายพันธุ์ B และสามารถถ่ายทอดเชื้อได้มีจำนวนลดลงเนื่องจากอัตราผู้ติดเชื้อไวรัสสายพันธุ์ B ที่หายจากการเป็นโรค ด้วยอัตรา θ_2 อัตราการตายโดยธรรมชาติ ด้วยอัตรา d_0 และอัตราการตายด้วยโรค ด้วยอัตรา d_1 สามารถเขียนเป็นสมการเชิงอนุพันธ์ได้ดังนี้

$$\frac{dI_B}{dt} = \gamma_2 E - (\theta_2 + d_0 + d_1) I_B$$

ประชากรที่หายจากการติดเชื้อมีจำนวนเพิ่มขึ้นเนื่องจากอัตราผู้ติดเชื้อไวรัสสายพันธุ์ A ที่หายจากการเป็นโรค ด้วยอัตรา θ_1 และอัตราผู้ติดเชื้อไวรัสสายพันธุ์ B ที่หายจากการเป็นโรค ด้วยอัตรา θ_2 ในทางกลับกันประชากรที่หายจากการติดเชื้อมีจำนวนลดลงเนื่องจากอัตราการตายโดยธรรมชาติ ด้วยอัตรา d_0 และอัตราการเสี่ยงต่อการกลับมาเป็นโรคอีกครั้ง ด้วยอัตรา f สามารถเขียนเป็นสมการเชิงอนุพันธ์ได้ดังนี้

$$\frac{dR}{dt} = \theta_1 I_A + \theta_2 I_B - (d_0 + f) R$$

ประชากรที่ได้รับการฉีดวัคซีนมีจำนวนเพิ่มขึ้นเนื่องจากอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีน ด้วยอัตรา b ในทางกลับกันประชากรที่ได้รับการฉีดวัคซีนมีจำนวนลดลงเนื่องจากอัตราการตายโดยธรรมชาติ ด้วยอัตรา d_0 และอัตราการเสี่ยงต่อการติดเชื้ออีกครั้ง ด้วยอัตรา c สามารถเขียนเป็นสมการเชิงอนุพันธ์ได้ดังนี้

$$\frac{dV}{dt} = bS - (d_0 + c)V$$

จากภาพที่ 1 และสมมติฐานข้างต้นจะได้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของแบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับโรคไข้วัดใหญ่ 2 สายพันธุ์กับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคในระบบสมการเชิงอนุพันธ์ดังนี้

$$\left. \begin{aligned} \frac{dS}{dt} &= A + cV - \beta S(I_A + I_B) - (d_0 + b)S + fR \\ \frac{dE}{dt} &= \beta S(I_A + I_B) - (\gamma_1 + \gamma_2 + d_0)E \\ \frac{dI_A}{dt} &= \gamma_1 E - (\theta_1 + d_0 + d_1)I_A \\ \frac{dI_B}{dt} &= \gamma_2 E - (\theta_2 + d_0 + d_1)I_B \\ \frac{dR}{dt} &= \theta_1 I_A + \theta_2 I_B - (d_0 + f)R \\ \frac{dV}{dt} &= bS - (d_0 + c)V \end{aligned} \right\} (1)$$

2. วิเคราะห์แบบจำลอง

จุดสมดุลของแบบจำลอง จะได้จากกาหนด $\frac{dS}{dt} = \frac{dE}{dt} = \frac{dI_A}{dt} = \frac{dI_B}{dt} = \frac{dR}{dt} = \frac{dV}{dt} = 0$

เมื่อแก้ระบบสมการจะได้จุดสมดุล 2 จุดคือ

$$1. K^0 = (S^0, E^0, I_A^0, I_B^0, R^0, V^0) = \left(\frac{A(c + d_0)}{d_0(c + d_0 + b)}, 0, 0, 0, 0, \frac{Ab}{d_0(c + d_0 + b)} \right) \text{ เรียกว่า จุด}$$

สมดุลที่อิสระจากโรค (Disease – free equilibrium)

$$2. K^* = (S^*, E^*, I_A^*, I_B^*, R^*, V^*) \text{ เรียกว่า จุดสมดุลที่โรคคงอยู่ (Endemic equilibrium) โดย}$$

$$S^* = \frac{P_1 P_2 P_3}{\beta \gamma_1 P_2 + \beta \gamma_2 P_1}$$

$$E^* = \frac{(f + d_0)(R_0 - 1)}{d_0 \beta P_3 (c + d_0) P_4 (\gamma_2 P_1 + \gamma_1 P_2) (f(\gamma_2 P_1 (d_0 + d_1) + P_2 P_5) + d_0 P_1 P_2 P_3)}$$

$$I_A^* = \frac{\gamma_2 E^*}{P_2}, \quad I_B^* = \frac{\gamma_1 E^*}{P_2}$$

$$R^* = \frac{E^*}{(f + d_0)} \left(\frac{\theta_1 \gamma_1}{P_1} + \frac{\theta_2 \gamma_2}{P_2} \right)$$

$$V^* = \frac{b P_1 P_2 P_3}{(c + d_0) (\beta \gamma_1 P_2 + \beta \gamma_2 P_1)}$$

เมื่อ

$$P_1 = \theta_1 + d_0 + d_1, \quad P_2 = \theta_2 + d_0 + d_1, \quad P_3 = \gamma_1 + \gamma_2 + d_0, \quad P_4 = d_0 + c + b$$

$$P_5 = d_0^2 + d_0 \theta_1 + d_0 d_1 + d_0 \gamma_1 + \gamma_1 d_1$$

และ

$$R_0 = \frac{\beta A (c + d_0) (\gamma_1 P_2 + \gamma_2 P_1)}{d_0 P_1 P_2 P_3 P_4}$$

โดยเรียก R_0 ว่า ค่าระดับการติดเชื้อพื้นฐาน (Basic reproduction number)

ค่าระดับการติดเชื้อพื้นฐานของโรค คือ ดัชนีชี้วัดจำนวนเฉลี่ยของผู้ติดเชื้อต่อจากผู้ป่วยแต่ละคน ถ้า $R_0 < 1$ หมายความว่า การระบาดของโรคลดลง หรือไม่มีการแพร่ระบาดของโรคในบริเวณที่ศึกษา แต่ถ้า $R_0 > 1$ หมายความว่าโรคมีโอกาสกลับมาระบาดอีกครั้ง เนื่องจากจำนวนเฉลี่ยของการติดเชื้อต่อหนึ่ง จากผู้ป่วยแต่ละคน มีจำนวนเพิ่มขึ้นเพียงพอที่จะทำให้บริเวณที่ศึกษาเกิดการระบาดของโรคอีกครั้ง [12] ซึ่งแสดงว่าหาก $R_0 < 1$ จุดสมดุลที่อิสระจากโรค (K^0) เป็นจุดที่มีเสถียรภาพ ในทางกลับกัน $R_0 > 1$ จุดสมดุลที่โรคคงอยู่ (K^*) เป็นจุดที่มีเสถียรภาพ

3. วิเคราะห์เสถียรภาพของแบบจำลอง

การวิเคราะห์เสถียรภาพของแบบจำลอง จุดสมดุลเป็นจุดเสถียรภาพ ถ้าค่าเจาะจง(Eigenvalue) แทนด้วย λ ของจาโคเบียนเมทริกซ์ของระบบสมการ (1) เป็นจำนวนจริงลบหรือจำนวนเชิงซ้อนที่มีส่วนจริงเป็นลบเมื่อจาโคเบียนเมทริกซ์ของระบบสมการ (1) คือ

$$J(K) = \begin{bmatrix} -\beta(I_A + I_B) - (d_0 + b) & 0 & -\beta S & -\beta S & f & c \\ \beta(I_A + I_B) & -P_3 & \beta S & \beta S & 0 & 0 \\ 0 & \gamma_1 & -P_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \gamma_2 & 0 & -P_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \theta_1 & \theta_2 & -(d_0 + f) & 0 \\ b & 0 & 0 & 0 & 0 & -(d_0 + c) \end{bmatrix} \quad (2)$$

พิจารณาเสถียรภาพของแบบจำลองแต่ละจุดสมดุล โดยการนำพารามิเตอร์ใน ตารางที่ 1 แทนลงในสมการ (1) และ (2) โดยเลือกค่า $\beta = 0.13$ และ $\beta = 0.5$ เพื่อให้สอดคล้องกับเงื่อนไข $R_0 < 1$ และ $R_0 > 1$ ตามลำดับ แล้วหาค่าเจาะจงที่จุดสมดุลทั้ง 2 จุด จากสมการลักษณะเฉพาะ $\det(J(E) - \lambda I) = 0$

1. จุดสมดุลที่อิสระจากโรค

กำหนดค่า $\beta = 0.13$ จะได้ $R_0 = 0.47986 < 1$ และนำค่าพารามิเตอร์จากตารางที่ 1 แทนในสมการ

(1) จะได้จุดสมดุลคือ $(3.8181, 0, 0, 0, 0, 4.29)$ โดยจุดสมดุลนี้คือจุด $K^0 = (S^0, E^0, I_A^0, I_B^0, R^0, V^0)$ เมื่อ

พิจารณาค่าเจาะจง จะได้ค่าเจาะจงทั้งหมด 6 ตัว คือ $\lambda_1 = -0.65$, $\lambda_2 = -0.945$, $\lambda_3 = -0.37$,

$\lambda_4 = -1.50643$, $\lambda_5 = -0.68$, $\lambda_6 = -0.25357$ จะเห็นว่าค่าเจาะจงทุกตัวเป็นจำนวนจริงลบ

ดังนั้น จุดสมดุลที่อิสระจากโรคเป็นจุดที่เสถียรภาพ เมื่อ $R_0 < 1$

2. จุดสมดุลที่โรคคงอยู่

กำหนดค่า $\beta = 0.5$ จะได้ $R_0 = 1.84562 > 1$ และนำค่าพารามิเตอร์จากตารางที่ 1 แทนในสมการ

(1) จะได้จุดสมดุลคือ $(2.06873, 1.45443, 0.79138, 0.72721, 0.70089, 2.32442)$ โดยจุดสมดุลนี้คือจุด

$K^* = (S^*, E^*, I_A^*, I_B^*, R^*, V^*)$ เมื่อพิจารณาค่าเจาะจง จะได้ค่าเจาะจงทั้งหมด 6 ตัว คือ $\lambda_1 = -2.22187$,

$\lambda_2 = -0.68$, $\lambda_3 = -0.36783$, $\lambda_4 = -0.24649$, $\lambda_5 = -0.82406 - 0.14688i$,

$\lambda_6 = -0.82406 + 0.14688i$ จะเห็นว่าค่าเจาะจงทุกตัวเป็นจำนวนจริงลบและจำนวนเชิงซ้อนที่มีส่วนจริงเป็นลบ

ดังนั้น จุดสมดุลที่โรคคงอยู่เป็นจุดที่เสถียรภาพ เมื่อ $R_0 > 1$

4. วิเคราะห์ผลเชิงตัวเลขของแบบจำลอง

เนื่องจากแบบจำลองที่พัฒนาได้ สามารถเปลี่ยนให้อยู่ในระบบสมการเชิงอนุพันธ์ ดังระบบสมการที่ (1) โดยสามารถวิเคราะห์ผลเชิงตัวเลขของแบบจำลองได้ โดยใช้โปรแกรม MATLAB กำหนดผลเชิงตัวเลขร่วมกับค่าพารามิเตอร์ในตารางที่ (1) โดยแสดงผลในรูปของกราฟ ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้ทำการตรวจสอบเสถียรภาพของแบบจำลองภายใต้เงื่อนไข $R_0 < 1$ และ $R_0 > 1$ โดยเปลี่ยนแปลงอัตราการเกิดเชื้อให้หวัดใหญ่ (β) เพื่อให้สอดคล้องกับเงื่อนไขดังกล่าว และเปลี่ยนแปลงอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีด

วัคซีน (b) เพื่อลดค่าระดับการติดเชื้อ (R_0) และสังเกตผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อจำนวนประชากรที่ติดเชื้อ แสดงดังภาพที่ 4

ผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ กำหนดเงื่อนไขค่าเริ่มต้น คือ $S(0) = 50, E(0) = 1, I_A(0) = 3, I_B(0) = 1, R(0) = 1, V(0) = 1$ เพื่อศึกษาผลเชิงตัวเลข

เลือกค่า $\beta = 0.13$ เพื่อให้สอดคล้องกับเงื่อนไข $R_0 < 1$ จะได้ผลเชิงตัวเลขเข้าสู่จุด

$$(S, E, I_A, I_B, R, V) = (3.8181, 0, 0, 0, 0, 4.29) \text{ แสดงดังภาพที่ 2 ซึ่งคือจุดสมดุลที่อิสระจากโรค } (K^0)$$

แสดงว่าจุดสมดุล (K^0) เป็นจุดที่เสถียรภาพ

เลือกค่า $\beta = 0.5$ เพื่อให้สอดคล้องกับเงื่อนไข $R_0 > 1$ จะได้ผลเชิงตัวเลขเข้าสู่จุด

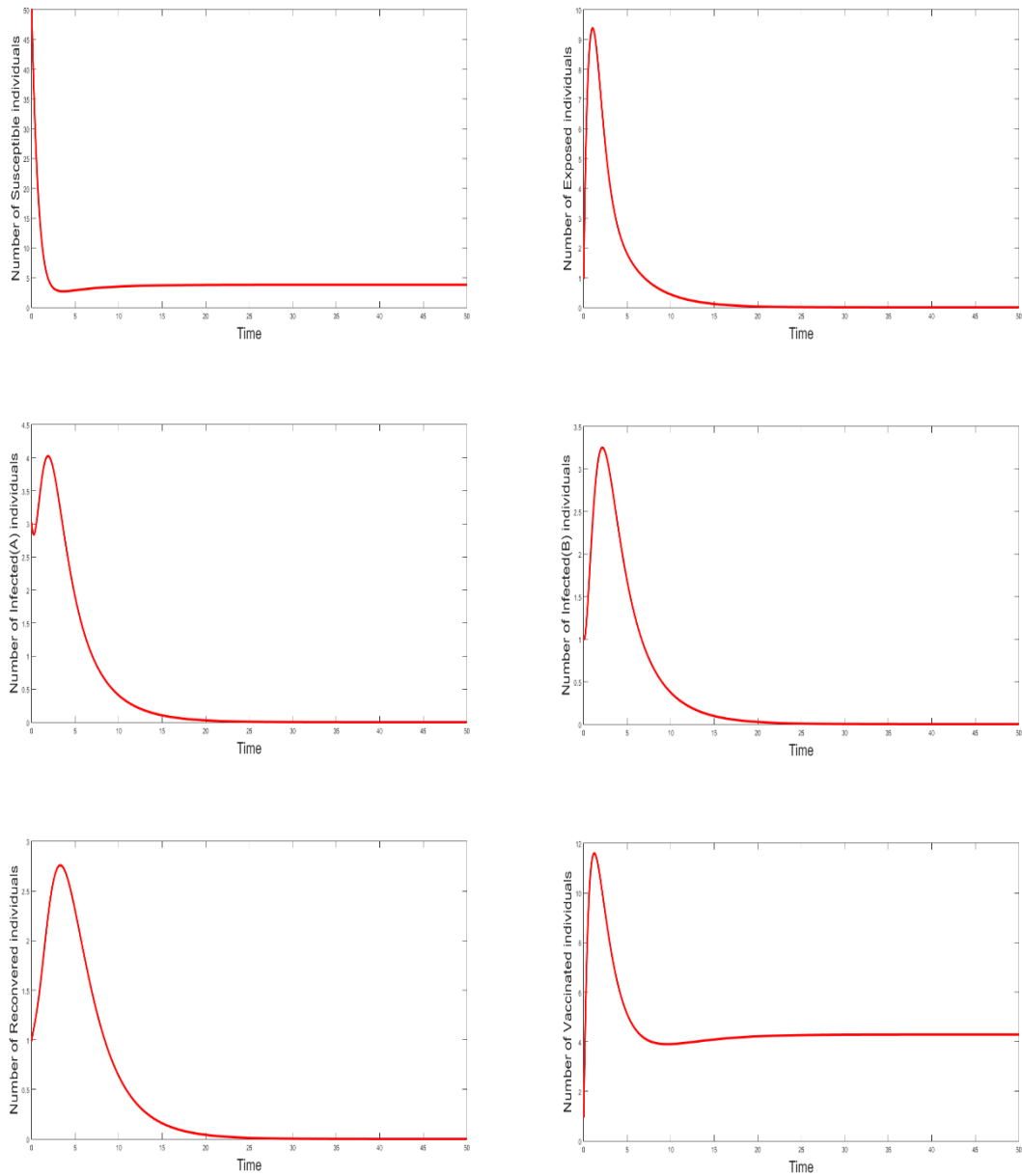
$$(S, E, I_A, I_B, R, V) = (2.06873, 1.45443, 0.79138, 0.72721, 0.70089, 2.32442) \text{ แสดงดังภาพที่ 3 ซึ่งคือจุด}$$

สมดุลที่โรคคงอยู่ (K^*) แสดงว่าจุดสมดุล (K^*) เป็นจุดที่เสถียรภาพ

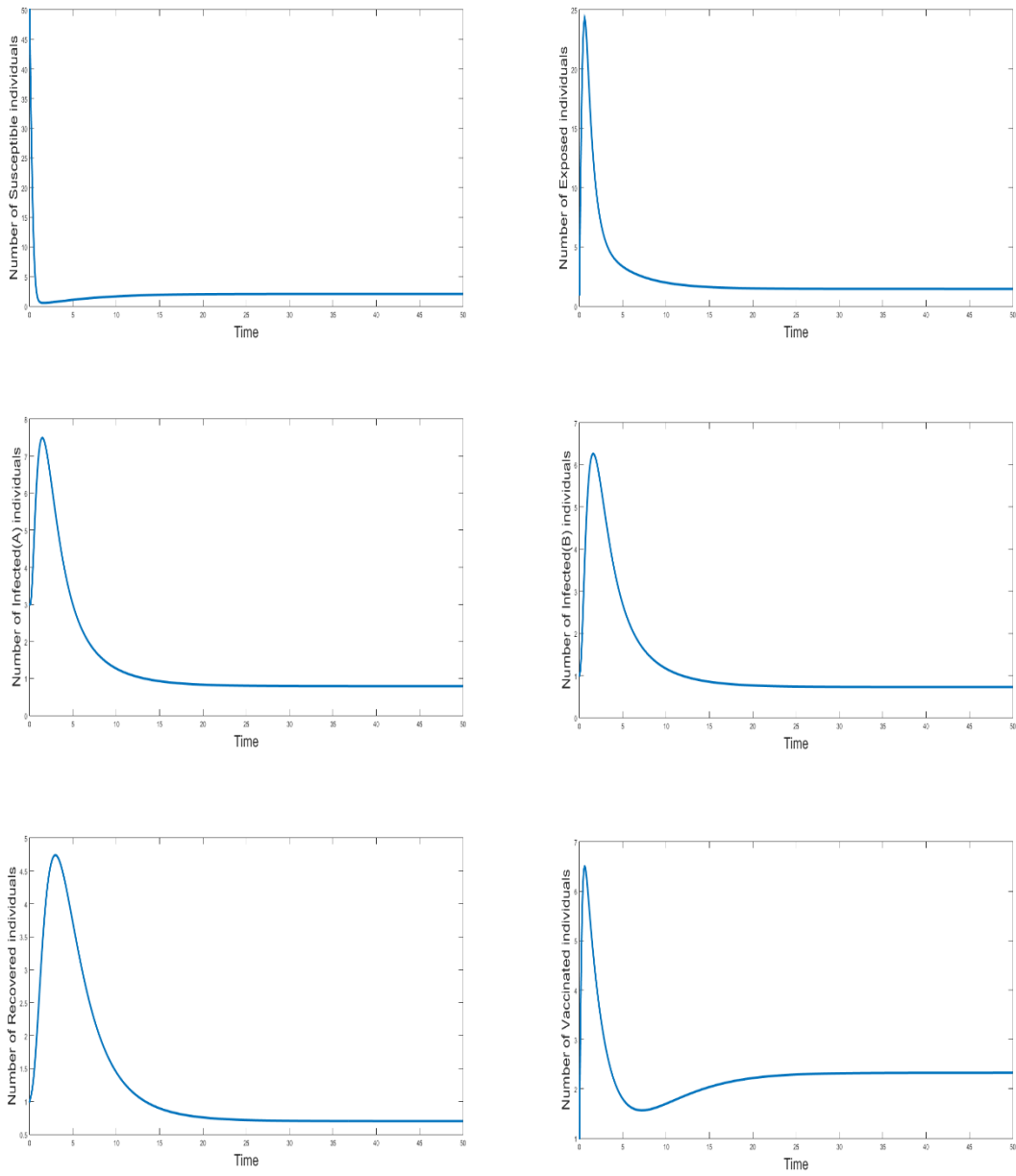
ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับการติดเชื้อและอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีน

อัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีน (b)	ค่าระดับการติดเชื้อ (R_0)
0.4	2.064041939
0.7	1.523244925
1.0	1.207000304

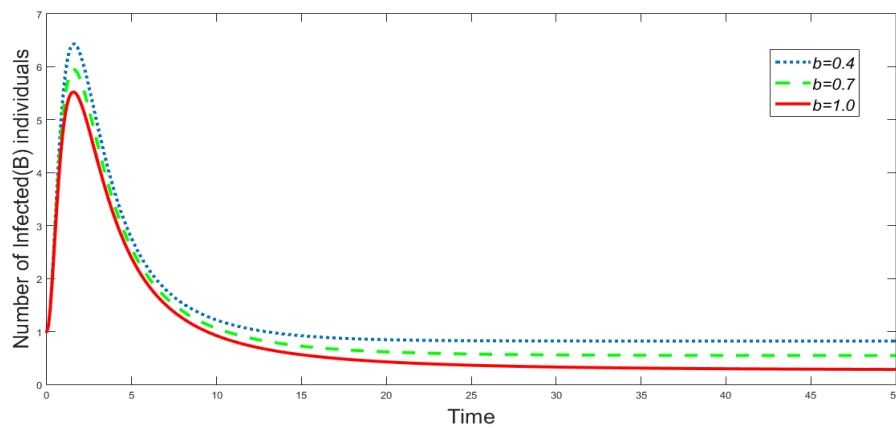
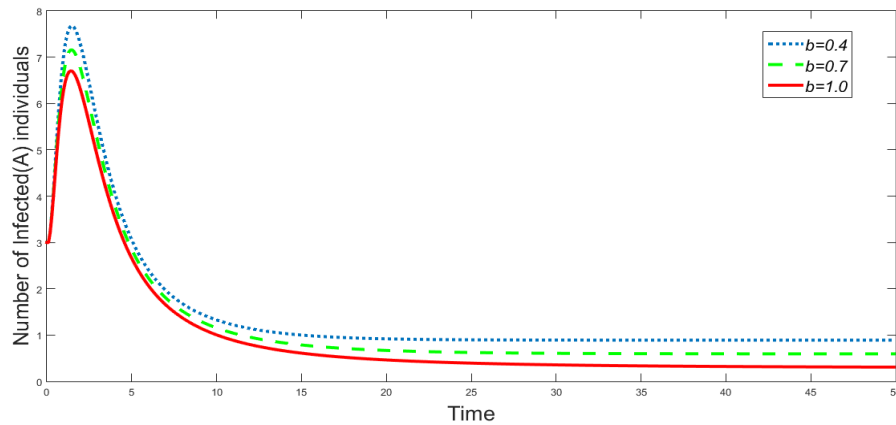
จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีน (b) จะแปรผกผันกับค่าระดับการติดเชื้อ (R_0) กล่าวคือ การเพิ่มอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีนจะทำให้ค่าระดับการติดเชื้อลดลง เมื่อค่าระดับการติดเชื้อลดลงจะส่งผลให้ประชากรที่ติดเชื้อสายพันธุ์ A และประชากรที่ติดเชื้อสายพันธุ์ B ลดลงด้วย แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 2 ผลลัพธ์เชิงตัวเลขของแบบจำลอง (1) เมื่อ $\beta = 0.13$ จะได้ $R_0 < 1$



ภาพที่ 3 ผลลัพธ์เชิงตัวเลขของแบบจำลอง (1) เมื่อ $\beta = 0.5$ จะได้ $R_0 > 1$



ภาพที่ 4 แสดงจำนวนประชากรที่ติดเชื้อสายพันธุ์ A และประชากรที่ติดเชื้อสายพันธุ์ B เมื่อเพิ่มอัตราการของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีน

อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับโรคไขหวัดใหญ่ โดยแยกกลุ่มประชากรที่ติดเชื้อและสามารถถ่ายทอดเชื้อได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ติดเชื้อสายพันธุ์ A (I_A) กับกลุ่มที่ติดเชื้อสายพันธุ์ B (I_B) และเพิ่มกลุ่มประชากรที่ได้รับการฉีดวัคซีน (V) และได้มีการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยกำหนดรูปแบบสมการเชิงอนุพันธ์ของประชากรที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อ ประชากรที่ฟักเชื้อแต่ไม่สามารถถ่ายทอดเชื้อได้ ประชากรที่ติดเชื้อและสามารถถ่ายทอดเชื้อได้ ประชากรที่หายจากการติดเชื้อ ประชากรที่ได้รับการฉีดวัคซีน โดยทำการหาจุดสมดุล วิเคราะห์เสถียรภาพของแบบจำลองและวิเคราะห์ผลเชิงตัวเลข

จากการศึกษาพบว่า ถ้า $R_0 < 1$ ผลเชิงตัวเลขเข้าสู่จุดสมดุลที่อิสระจากโรค (K^0) ในทางกลับกัน ถ้า $R_0 > 1$ ผลเชิงตัวเลขเข้าสู่จุดสมดุลที่โรคคงอยู่ (K^*) แสดงดังภาพที่ 2 และ 3 ตามลำดับ และจากการ

เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับการติดเชื้อ (R_0) และอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีน (b) จะได้ว่า R_0 ลดลง เมื่อ b เพิ่มขึ้น สำหรับทุก $b > 0$ ซึ่งสอดคล้องกับ

$$\frac{\partial R_0}{\partial b} = -\frac{\beta A(c + d_0)(\gamma_1 P_2 + \gamma_2 P_1)}{d_0 P_1 P_2 P_3 P_4^2} < 0$$

แสดงว่าอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีน (b) จะแปรผกผันกับค่าระดับการติดเชื้อ (R_0) นั่นคือหากเพิ่มอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีน จะส่งผลให้จำนวนประชากรที่ติดเชื้อลดลง

สรุปผลการวิจัย

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการศึกษาการแพร่ระบาดของโรคซึ่งสามารถพยากรณ์จำนวนประชากรที่ติดเชื้อ ช่วงเวลาการระบาดและเพื่อสร้างวัคซีนป้องกันโรคที่เพียงพอต่อการแพร่ระบาด จากการศึกษาพบว่า ค่าระดับการติดเชื้อมีความสำคัญต่อการควบคุมโรค เมื่อ $R_0 < 1$ ผลเชิงตัวเลขเข้าสู่จุดสมดุลที่อิสระจากโรค ในทางกลับกัน ถ้า $R_0 > 1$ ผลเชิงตัวเลขเข้าสู่จุดสมดุลที่โรคคงอยู่ และเมื่อเพิ่มอัตราของประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้รับการฉีดวัคซีนส่งผลให้ค่าระดับการติดเชื้อลดลง นั่นคือจำนวนประชากรที่ติดเชื้อลดลงด้วย แต่งานวิจัยนี้ยังขาดการศึกษาที่นำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้กับโรคที่เกิดขึ้นจริง โดยการนำค่าพารามิเตอร์และปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโรคมายประยุกต์ใช้กับแบบจำลองที่พัฒนาได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Chulalongkorn University Health Service Center. (2562) *ไขหวัดใหญ่มีกี่สายพันธุ์ป้องกันอย่างไร*. สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.cuhc.chula.ac.th/th/archives/87?fbclid=IwAR3Dy1a7Srs0wUieOxnMrSXyo8c6jOpdB6eKin9wC7Su10HhsBs3cgLVAqw>
- [2] Bumrungrad International Hospital. (2562) *“ไขหวัดใหญ่” รักษาได้ด้วยยาฆ่าเชื้อไวรัส*. สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2562, จาก <https://www.bumrungrad.com/th/health-blog/july-2019/influenza-antivirals?fbclid=IwAR023rRwcTQpocmqgRz6Vm3-xNU7zxBqD-SnW1iQJ99c6LQn-bq-oGSspFs>
- [3] กรมควบคุมโรค. (2562). *สถานการณ์ไขหวัดใหญ่ (Influenza)*. สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2562, จาก <https://ddc.moph.go.th/uploads/files/1bfbfd48ff818b3a1b5b31d4714dbd8a5.pdf>.
- [4] Kermack W.O. and Mckendrick A.G. (1927). A contributions to the mathematical theory of epidemic proceedings of the royal society a mathematical. *Physical and Engineering sciences*. 772(115): 700-721.
- [5] Christopher, M., & Jorge, X. (1995). A Simple Vaccination model with Multiple Endemic State. *Mathematical Biosciences*. 164(2000): 183-201.
- [6] Grace et al. (2011). Seasonal influenza infection and live vaccine prime for a response to the 2009 pandemic H1N1 vaccine. *PNAS*. 3(108): 1140-1145. สืบค้นเมื่อ 3 สิงหาคม 2562, จาก www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1009908108.
- [7] Pleschka, S. (2012). Overview of Influenza Viruses. *Current Topics in Microbiology and Immunology*. 1-20. สืบค้นเมื่อ 3 สิงหาคม 2562, จาก <https://www.researchgate.net/publication/232813515>.

- [8] Razali, R., & Karim, S.A. (2013). Estimation of the reproduction number of the novel Influenza A, H1N1 in Malaysia. *International Journal of Science Inventions Today*. 2(5): 359-366.
- [9] Laarabi, H. et al. (2013). Stability Analysis and Optimal Vaccination Strategies for an SIR Epidemic Model with a Nonlinear Incidence Rate. *International Journal of Nonlinear Science*. 4(16): 323-333.
- [10] มาลี ศรีพรหม และคณะ. (2016). ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของโรคไข้วัดใหญ่โดยพิจารณาผลกระทบจากปริมาณน้ำฝน. *SNRU Journal of Science and Technology*. 8(2): 233-239.
- [11] รัตติยา ชังซาสีทธิ และ พันธนี พงศ์สัมพันธ์. (2561). แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการเกิดโรคไข้วัดใหญ่กับการฟักตัว. *วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง*. 27(2): 15-31.
- [12] เจษฎา เต็นดวงบริพันธ์. (2547). บทเรียนจากซาร์ส. *วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ (Section T)*. 3(1): 49-60.

SWURES13-060 สมบัติของลำดับ k - ฟีโบนัชชีทั่วไป ลำดับ k - เพลล์ และ ลำดับเมทริกซ์
PROPERTIES OF GENERALIZED k - FIBONACCI , k - PELL SEQUENCENS
AND MATRIX SEQUENCES

อามีเหาะ หมินเยาะ ฮัมดีย์ บือแน ศรีธญา เฮงสวัสดิ์*
Ameenoh Minyoh, Hamdee Buenae, Saranya Hangsawat*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
Faculty of Science and Technology, SongKhla Rajabhat University.

*Corresponding author, E-mail: Saranya.nu@skru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาสมบัติของลำดับ k - ฟีโบนัชชีทั่วไปและลำดับ k - เพลล์ ซึ่งนิยามโดยความสัมพันธ์เวียนเกิด $R_{k,n+1} = 2aR_{k,n} + kR_{k,n-1}$ และ $P_{k,n+1} = 2aP_{k,n} + kP_{k,n-1}$ สำหรับจำนวนเต็ม $n \geq 1$ โดยมีเงื่อนไขค่าเริ่มต้น $R_{k,0} = 2, R_{k,1} = 1$ และ $P_{k,0} = 0, P_{k,1} = 1$ ตามลำดับ เมื่อ a เป็นจำนวนจริงที่ไม่ใช่ศูนย์ นอกจากนี้ได้ศึกษาสูตรไบเนตและสมบัติของลำดับรวมทั้งใช้ลำดับทั้งสองสร้างลำดับเมทริกซ์ k - ฟีโบนัชชี $\langle S_{k,n} \rangle$ และลำดับเมทริกซ์ k - เพลล์ $\langle V_{k,n} \rangle$ พร้อมทั้งศึกษาสมบัติของลำดับเมทริกซ์

คำสำคัญ: ลำดับ k - ฟีโบนัชชีทั่วไป ลำดับ k - เพลล์ ลำดับเมทริกซ์ สูตรไบเนต

Abstract

In this paper, we introduced properties of generalized k - Fibonacci sequence and k - Pell sequence which are defined by the recurrence relations $R_{k,n+1} = 2aR_{k,n} + kR_{k,n-1}$ and $P_{k,n+1} = 2aP_{k,n} + kP_{k,n-1}$ for positive integer $n \geq 1$ with initial conditions, $R_{k,0} = 2, R_{k,1} = 1$ and $P_{k,0} = 0, P_{k,1} = 1$ respectively, where a are positive real numbers. We study the Binet's formulas and its properties. We generating k - Fibonacci matrix $\langle S_{k,n} \rangle$ and k - Pell matrix $\langle V_{k,n} \rangle$ for these sequence. Moreover, we also provide the properties of matrix sequences.

Keywords: Generalized k - Fibonacci sequence, k - Pell sequence, Matrix sequence, Binet's formula

บทนำ

ลำดับฟีโบนัชชีเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย มีการขยายแนวคิดของลำดับฟีโบนัชชี ไปยังลำดับ k - ฟีโบนัชชี $\{F_{k,n}\}_{n \in \mathbb{N}}$ ซึ่งนิยามโดยความสัมพันธ์เวียนเกิด $F_{k,n+1} = kF_{k,n} + F_{k,n-1}$ โดยมีเงื่อนไขค่าเริ่มต้น $F_{k,0} = 0, F_{k,1} = 1$ และลำดับ k - เพลล์ $\{P_{k,n}\}_{n \in \mathbb{N}}$ นิยามโดยความสัมพันธ์เวียนเกิด $P_{k,n+1} = 2P_{k,n} + kP_{k,n-1}$ โดยมีเงื่อนไขค่าเริ่มต้น $P_{k,0} = 0, P_{k,1} = 1$

มีงานวิจัยจำนวนมากได้ศึกษาสมบัติของลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - เพลลล์รวมทั้งเอกลักษณ์ที่สำคัญของลำดับดังกล่าว ซึ่งงานวิจัยของ Kose. H, (2010) [1] ได้ศึกษาเอกลักษณ์ของจำนวน k - פיבונัชชีและหาฟังก์ชันก่อกำเนิดรวมทั้งนำสูตรไบเนตไปศึกษาสมบัติของลำดับดังกล่าว ในปี ค.ศ. 2012 Bolat, C. และคณะ [2] ได้ศึกษาสมบัติและเอกลักษณ์ของลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - ลูคัสโดยใช้เมทริกซ์ ต่อมาในปี ค.ศ. 2013 Jhala, D. และคณะ [3], Catarino, P. [4] ได้ศึกษาสมบัติของจำนวน k - เพลลล์ และ Catarino, P. [4] ได้หาสูตรไบเนตและสร้างฟังก์ชันก่อกำเนิดของจำนวน k - เพลลล์ ต่อมา Catarino, P. และ Vasco, P. [5] ได้ศึกษาสมบัติลำดับ k - เพลลล์ และใช้สมบัติพื้นฐานของลำดับ k - เพลลล์มาสร้างเมทริกซ์พร้อมหาเอกลักษณ์ นอกจากนี้ Catarino, P. [6] ได้ใช้ความรู้ทางเมทริกซ์มาสร้างสูตรไบเนตสำหรับลำดับ k - เพลลล์ และสร้างเมทริกซ์ k - เพลลล์คู่คี่พร้อมทั้งศึกษาสมบัติและเอกลักษณ์ของลำดับดังกล่าว และในปี ค.ศ. 2018 Wani, A.A. และคณะ [7] ได้ศึกษาลำดับ פיבונัชชีโดยการเปลี่ยนความสัมพันธ์เวียนเกิดและเงื่อนไขค่าเริ่มต้น จากนั้นใช้ความสัมพันธ์ของลำดับ פיבונัชชีสร้างลำดับเมทริกซ์พร้อมทั้งหาสูตรไบเนตและศึกษาสมบัติของลำดับเมทริกซ์ที่สร้างขึ้น ต่อมาในปี ค.ศ. 2019 Wani, A.A. และคณะ [8] ได้ศึกษาลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - เพลลล์ และนำลำดับเหล่านี้มาสร้างเป็นลำดับเมทริกซ์

ในการท้าวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา สมบัติของลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - เพลลล์ที่มีความสัมพันธ์เวียนเกิด $R_{k,n+1} = 2aR_{k,n} + kR_{k,n-1}$ และ $P_{k,n+1} = 2aP_{k,n} + kP_{k,n-1}$ สำหรับจำนวนเต็ม $n \geq 1$ โดยมีเงื่อนไขค่าเริ่มต้น $R_{k,0} = 2, R_{k,1} = 1$ และ $P_{k,0} = 0, P_{k,1} = 1$ ตามลำดับ เมื่อ a เป็นจำนวนจริงที่ไม่ใช่ศูนย์ และใช้ลำดับทั้งสองสร้างลำดับเมทริกซ์พร้อมทั้งศึกษาสมบัติของลำดับข้างต้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติของลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - เพลลล์และลำดับเมทริกซ์ที่สร้างจากลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - เพลลล์ โดยใช้หลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์และศึกษาสูตรไบเนตของลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - เพลลล์

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาสมบัติของลำดับทั่วไป ที่ได้จากการเปลี่ยนความสัมพันธ์เวียนเกิดของลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - เพลลล์ พร้อมทั้งศึกษาสมบัติของลำดับดังกล่าวและนำลำดับที่ได้ไปสร้างลำดับเมทริกซ์และศึกษาสมบัติของลำดับเมทริกซ์

บทนิยาม 1 สำหรับ $k \in \mathbb{R}^+$ ลำดับ k - פיבונัชชี $\langle R_{k,n} \rangle$ นิยามโดยความสัมพันธ์เวียนเกิด

$$R_{k,n+1} = 2aR_{k,n} + kR_{k,n-1}, \quad n \geq 1 \quad (1)$$

โดยมีเงื่อนไขค่าเริ่มต้นดังนี้

$$R_{k,0} = 2, R_{k,1} = 1 \quad \text{เมื่อ } a \text{ เป็นจำนวนจริงที่ไม่ใช่ศูนย์}$$

บทนิยาม 2 สำหรับ $k \in \mathbb{R}^+$ ลำดับ k - เพลลล์ $\langle P_{k,n} \rangle$ นิยามโดยความสัมพันธ์เวียนเกิด

$$P_{k,n+1} = 2aP_{k,n} + kP_{k,n-1}, \quad n \geq 1 \quad (2)$$

โดยมีเงื่อนไขค่าเริ่มต้นดังนี้

$$P_{k,0} = 0, P_{k,1} = 1$$

เมื่อ a เป็นจำนวนจริงที่ไม่ใช่ศูนย์ ค่าของ $R_{k,n+1}$ และ $P_{k,n+1}$ มีค่าดังนี้

$$R_{k,n+1} = 2, 1, 2a + 2k, 4a^2 + 4ak + k, \dots$$

$$P_{k,n+1} = 0, 1, 2a, 4a^2 + k, \dots$$

ทฤษฎีบท 1 สูตรไบเนตของ $P_{k,n}$ คือ

$$P_{k,n} = \frac{\alpha^n - \beta^n}{\alpha - \beta} \quad (3)$$

$$\text{เมื่อ } \alpha = a + \sqrt{a^2 + k}, \beta = a - \sqrt{a^2 + k}$$

ซึ่งเป็นผลเฉลยของสมการลักษณะเฉพาะ $x^2 - 2ax - k = 0$

ซึ่ง

$$\alpha\beta = -k, \alpha - \beta = 2\sqrt{a^2 + k}, \alpha + \beta = 2a$$

พิสูจน์ จาก สมการ

$$P_{k,n} = A_1\alpha^n + A_2\beta^n$$

จะได้ระบบสมการ

$$0 = A_1 + A_2 \quad (3.1)$$

$$1 = A_1\alpha + A_2\beta \quad (3.2)$$

ซึ่งมีผลเฉลย คือ $A_1 = \frac{1}{\alpha - \beta}$ และ $A_2 = -\frac{1}{\alpha - \beta}$ จะได้

$$P_{k,n} = \frac{\alpha^n - \beta^n}{\alpha - \beta}$$

ทฤษฎีบท 2 สำหรับ $n \geq 0$ จะได้

$$R_{k,n} = 2P_{k,n+1} + (1-4a)P_{k,n} \quad (4)$$

พิสูจน์ โดยหลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับ $n \geq 0$

$$\text{จะได้ } 2P_{k,n+1} + (1-4a)P_{k,n} = 2(1) + (1-4a)(0)$$

$$= 2$$

$$= R_{k,0}$$

สมมติ (4) เป็นจริง สำหรับทุกค่า $i \leq n$

จะได้

$$\begin{aligned} R_{k,n+1} &= R_{k,1}P_{k,n} \\ &= 2P_{k,2} + ((1-4a)P_{k,1})P_{k,n} \\ &= 2P_{k,n+2} + (1-4a)P_{k,n+1} \end{aligned}$$

ดังนั้นทฤษฎีบทเป็นจริง

ทฤษฎีบท 3 สูตรไบเนตของ $R_{k,n}$ คือ

$$R_{k,n} = \left(\frac{1-2\beta}{\alpha-\beta}\right)\alpha^n + \left(\frac{2a-1}{\alpha-\beta}\right)\beta^n \quad (5)$$

พิสูจน์ โดยทฤษฎีบท 2 จะได้

$$R_{k,n} = 2P_{k,n+1} + (1-4a)P_{k,n}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{\alpha - \beta} [2(\alpha^{n+1} - \beta^{n+1}) + (1-4a)(\alpha^n - \beta^n)] \\
 &= \frac{1}{\alpha - \beta} [\alpha^n - 2(2a - \alpha)\alpha^n + 2(2a - \beta)\beta^n - \beta^n] \\
 &= \frac{1}{\alpha - \beta} (\alpha^n - 2\beta\alpha^n + 2\alpha\beta^n - \beta^n) \\
 &= \left(\frac{1-2\beta}{\alpha - \beta}\right)\alpha^n + \left(\frac{2a-1}{\alpha - \beta}\right)\beta^n
 \end{aligned}$$

ดังนั้น สมการ (5) เป็นจริง

บทนิยาม 3 สำหรับ $k \in \mathbb{R}^+$ ลำดับเมทริกซ์ k - ฟีโบนัชชี $\langle S_{k,n} \rangle$ นิยามโดยความสัมพันธ์เวียนเกิด

$$S_{k,n} = 2aS_{k,n-1} + kS_{k,n-2}, \quad n \geq 2 \quad (6)$$

$$\text{โดยที่ } S_{k,0} = \begin{bmatrix} 1 & 2k \\ 2 & 1-4a \end{bmatrix}, \quad S_{k,1} = \begin{bmatrix} 2a+2k & k \\ 1 & 2k \end{bmatrix}$$

บทนิยาม 4 สำหรับ $k \in \mathbb{R}^+$ ลำดับเมทริกซ์ k - เพลล์ $\langle V_{k,n} \rangle$ นิยามโดยความสัมพันธ์เวียนเกิด

$$V_{k,n} = 2aV_{k,n-1} + kV_{k,n-2}, \quad n \geq 2 \quad (7)$$

$$\text{โดยที่ } V_{k,0} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad V_{k,1} = \begin{bmatrix} 2a & k \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

ทฤษฎีบท 4 สำหรับจำนวนเต็ม $n \geq 1$ จะได้

$$S_{k,n} = \begin{bmatrix} R_{k,n+1} & kR_{k,n} \\ R_{k,n} & kR_{k,n-1} \end{bmatrix} \quad \text{และ} \quad (8)$$

$$V_{k,n} = \begin{bmatrix} P_{k,n+1} & kP_{k,n} \\ P_{k,n} & kP_{k,n-1} \end{bmatrix} \quad (9)$$

พิสูจน์ โดยหลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับ $n = 1$

จากสมการ (6) จะได้

$$\begin{aligned}
 S_{k,1} &= \begin{bmatrix} 2a+2k & k \\ 1 & 2k \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} R_{k,2} & kR_{k,1} \\ R_{k,1} & kR_{k,0} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

สมมติ $P(n)$ เป็นจริง สำหรับทุกค่า $i \leq n$ แล้ว

$$\text{จะได้} \quad S_{k,n+1} = 2aS_{k,n} + kS_{k,n-1}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2a \begin{bmatrix} R_{k,n+1} & kR_{k,n} \\ R_{k,n} & kR_{k,n-1} \end{bmatrix} + k \begin{bmatrix} R_{k,n+1-1} & kR_{k,n-1} \\ R_{k,n-1} & kR_{k,n-2} \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 2aR_{k,n+1} + kR_{k,n} & 2akR_{k,n} + k^2R_{k,n-1} \\ 2aR_{k,n} + kR_{k,n-1} & 2akR_{k,n-1} + k^2R_{k,n-2} \end{bmatrix} \\
 S_{k,n+1} &= \begin{bmatrix} R_{k,n+2} & kR_{k,n+1} \\ R_{k,n+1} & kR_{k,n} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น สมการ (8) เป็นจริง

สมการ (9) สามารถพิสูจน์ได้ในทำนองเดียวกัน

ผลการวิจัย

ในหัวข้อนี้เราจะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับเมทริกซ์ k - พิโบนาคีและลำดับเมทริกซ์ k - เพลลีย์ รวมทั้งใช้สูตรไบเนตของ $\langle R_{k,n} \rangle$ และ $\langle P_{k,n} \rangle$ สำหรับศึกษาสมบัติของลำดับ

ทฤษฎีบท 5 สำหรับ $m, n \geq 0$ จะได้

$$V_{k,m+n} = V_{k,m} V_{k,n} \quad (10)$$

$$S_{k,n} = S_{k,1} V_{k,n-1}, n \geq 1 \quad (11)$$

พิสูจน์ โดยหลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ จากสมการ (9)

สำหรับ $n = 0$ จะได้

$$\begin{aligned}
 V_{k,m} V_{k,0} &= \begin{bmatrix} P_{k,m+1} & kP_{k,m} \\ P_{k,m} & kP_{k,m-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= V_{k,m+0}
 \end{aligned}$$

สมมติ $P(n)$ เป็นจริง สำหรับทุกค่า $i \leq n$ แล้ว

จากสมการ (7) จะได้

$$\begin{aligned}
 V_{k,m+(n+1)} &= 2aV_{k,m+n} + kV_{k,m+(n-1)} \\
 &= 2aV_{k,m} V_{k,n} + kV_{k,m} V_{k,n-1} \\
 &= V_{k,m} (2aV_{k,n} + kV_{k,n-1}) \\
 &= V_{k,m} V_{k,n+1}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นสมการ (10) เป็นจริง

จะพิสูจน์ สมการ (11) โดยหลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับ $n = 1$ จะได้

$$\begin{aligned}
 S_{k,1} V_{k,0} &= \begin{bmatrix} 2a+2k & k \\ 1 & 2k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 2a+2k & k \\ 1 & 2k \end{bmatrix} \\
 &= S_{k,1}
 \end{aligned}$$

สมมติ $P(n)$ เป็นจริง สำหรับทุกค่า $i \leq n$ แล้ว

$$\begin{aligned}
 S_{k,1} V_{k,n} &= S_{k,1} V_{k,n-1} V_{k,1} \\
 &= S_{k,n} V_{k,1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \begin{bmatrix} R_{k,n+1} & kR_{k,n} \\ R_{k,n} & kR_{k,n-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2a & k \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} R_{k,n+2} & kR_{k,n+1} \\ R_{k,n+1} & kR_{k,n} \end{bmatrix} \\
 &= S_{k,n+1}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นสมการ (11) เป็นจริง

ให้ N_0 แทนเซตของจำนวนเต็มบวกที่รวมศูนย์

ทฤษฎีบท 6 สำหรับ $m, n \in N_0$ จะได้

$$V_{k,m} V_{k,n} = V_{k,n} V_{k,m} \quad (12)$$

พิสูจน์ $V_{k,m} V_{k,n} = V_{k,n} V_{k,m}$ จากสมการ (10) จะได้

$$\begin{aligned}
 V_{k,m} V_{k,n} &= V_{k,m+n} \\
 &= V_{k,n} V_{k,m}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นทฤษฎีบทเป็นจริง

บทแทรก 1 สำหรับ $m, n \in N_0$ จะได้

$$V_{k,m} S_{k,n} = S_{k,n} V_{k,m} \quad (13)$$

พิสูจน์ โดยหลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์สำหรับ $m=0$ จากสมการ (8)

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้} \quad V_{k,0} S_{k,n} &= \begin{bmatrix} R_{k,n+1} & kR_{k,n} \\ R_{k,n} & kR_{k,n-1} \end{bmatrix} \\
 &= S_{k,n} V_{k,0}
 \end{aligned}$$

สมมติ $P(m)$ เป็นจริง สำหรับทุกค่า $i \leq m$ แล้ว

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้} \quad V_{k,m+1} S_{k,n} &= (V_{k,m} V_{k,1}) (S_{k,1} V_{k,n-1}) \\
 &= V_{k,m} (V_{k,1} S_{k,1}) V_{k,n-1} \\
 &= (V_{k,m} S_{k,1}) (V_{k,1} V_{k,n-1}) \\
 &= S_{k,1} (V_{k,m} V_{k,n-1}) V_{k,1} \\
 &= (S_{k,1} V_{k,n-1}) (V_{k,m} V_{k,1}) \\
 &= S_{k,n} V_{k,m+1}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นสมการ (13) เป็นจริง

บทแทรก 2 สำหรับ จะได้

$$S_{k,m} S_{k,n} = S_{k,n} S_{k,m} \quad (14)$$

พิสูจน์ โดยหลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์สำหรับ $m=0$ จากสมการ (8) จะได้

$$\begin{aligned}
 S_{k,0} S_{k,n} &= \begin{bmatrix} R_{k,n+1} + 2kR_{k,n} & 2kR_{k,n+1} + (1-4a)kR_{k,n} \\ R_{k,n} + 2kR_{k,n-1} & 2kR_{k,n} + (1-4a)kR_{k,n-1} \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} R_{k,n+1} & kR_{k,n} \\ R_{k,n} & kR_{k,n-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2k \\ 2 & 1-4a \end{bmatrix} \\
 &= S_{k,n} S_{k,0}
 \end{aligned}$$

สมมติ $P(m)$ เป็นจริง สำหรับทุกค่า $i \leq m$ แล้ว

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้} \quad S_{k,m+1} S_{k,n} &= S_{k,1} V_{k,m} S_{k,n} \\
 &= S_{k,n} S_{k,m+1}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นสมการ (14) เป็นจริง

ทฤษฎีบท 7 ลำดับเมทริกซ์ฟีโบนัชชี $\langle S_{k,n} \rangle$ และลำดับเมทริกซ์ k -เพลล์ จะได้

$$S_{k,n} = V_{k,n} + 2kV_{k,n-1}, n \geq 1 \quad (15)$$

$$S_{k,n} = 2V_{k,n+1} + (1-4a)V_{k,n}, n \geq 0 \quad (16)$$

พิสูจน์ โดยหลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับ $n=1$ จะได้

$$\begin{aligned} V_{k,1} + 2kV_{k,0} &= \begin{bmatrix} 2a & k \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 2k \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 2a+2k & k \\ 1 & 2k \end{bmatrix} \\ &= S_{k,1} \end{aligned}$$

สมมติ $P(n)$ เป็นจริง สำหรับทุกค่า $i \leq n$ แล้ว

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad S_{k,n+1} &= S_{k,1}V_{k,n} \\ &= (V_{k,1} + 2kV_{k,0})V_{k,n} \\ &= V_{k,n+1} + 2kV_{k,n} \end{aligned}$$

ดังนั้นสมการ (15) เป็นจริง

สมการ (16) สามารถพิสูจน์ได้ในทำนองเดียวกัน

ทฤษฎีบท 8 สำหรับ $n \in \mathbb{N}_0$ จะได้ความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

$$S_{k,n} = S_{k,0}V_{k,n} \quad (17)$$

พิสูจน์ โดยใช้หลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับ $n=0$ จะได้

$$\begin{aligned} S_{k,0}V_{k,0} &= \begin{bmatrix} 1 & 2k \\ 2 & 1-4a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\ &= S_{k,0} \end{aligned}$$

สมมติ $P(n)$ เป็นจริง สำหรับทุกค่า $i \leq n$ แล้ว

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad S_{k,n+1} &= \begin{bmatrix} R_{k,n+2} & kR_{k,n+1} \\ R_{k,n+1} & kR_{k,n} \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} R_{k,n+1} & kR_{k,n} \\ R_{k,n} & kR_{k,n-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2a & k \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \\ &= S_{k,n}V_{k,1} \\ &= S_{k,0}V_{k,n}V_{k,1} \\ &= S_{k,0}V_{k,n+1} \end{aligned}$$

ทฤษฎีบท 9 สำหรับเมทริกซ์ R_1 และ R_2 จะได้

$$S_{k,n} = \left(\frac{1-2\beta}{\alpha-\beta} \right) R_1 \alpha^n + \left(\frac{2\alpha-1}{\alpha-\beta} \right) R_2 \beta^n, n \geq 0 \quad (18)$$

โดยที่ $R_1 = \begin{bmatrix} \alpha & k \\ 1 & -\beta \end{bmatrix}$ และ $R_2 = \begin{bmatrix} \beta & k \\ 1 & -\alpha \end{bmatrix}$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\alpha-\beta} \left((1-2\beta) \begin{bmatrix} \alpha & k \\ 1 & -\beta \end{bmatrix} \alpha^n + (2\alpha-1) \begin{bmatrix} \beta & k \\ 1 & -\alpha \end{bmatrix} \beta^n \right) \\ &= \begin{bmatrix} \left(\frac{1-2\beta}{\alpha-\beta} \right) \alpha^{n+1} + \left(\frac{2\alpha-1}{\alpha-\beta} \right) \beta^{n+1} & k \left[\left(\frac{1-2\beta}{\alpha-\beta} \right) \alpha^n + \left(\frac{2\alpha-1}{\alpha-\beta} \right) \beta^n \right] \\ \left(\frac{1-2\beta}{\alpha-\beta} \right) \alpha^n + \left(\frac{2\alpha-1}{\alpha-\beta} \right) \beta^n & -(\alpha\beta) \left[\left(\frac{1-2\beta}{\alpha-\beta} \right) \alpha^{n-1} + \left(\frac{2\alpha-1}{\alpha-\beta} \right) \beta^{n-1} \right] \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} R_{k,n+1} & kR_{k,n} \\ R_{k,n} & kR_{k,n-1} \end{bmatrix} \\ &= S_{k,n} \end{aligned}$$

ดังนั้นทฤษฎีบทเป็นจริง

ทฤษฎีบท 9 สำหรับ $n \in \mathbb{N}_0$ จะได้

$$V_{k,n} = \left(\frac{V_{k,1} - \beta V_{k,0}}{\alpha - \beta} \right) \alpha^n - \left(\frac{V_{k,1} - \alpha V_{k,0}}{\alpha - \beta} \right) \beta^n \quad (19)$$

$$S_{k,n} = \left(\frac{S_{k,1} - \beta S_{k,0}}{\alpha - \beta} \right) \alpha^n - \left(\frac{S_{k,1} - \alpha S_{k,0}}{\alpha - \beta} \right) \beta^n \quad (20)$$

พิสูจน์ จะพิสูจน์สมการ (19) จะได้

$$\begin{aligned} V_{k,n} &= \left(\frac{V_{k,1} - \beta V_{k,0}}{\alpha - \beta} \right) \alpha^n - \left(\frac{V_{k,1} - \alpha V_{k,0}}{\alpha - \beta} \right) \beta^n \\ &= \frac{1}{\alpha - \beta} \left((\alpha^n - \beta^n) \begin{bmatrix} 2a & k \\ 1 & 0 \end{bmatrix} - (\beta\alpha^n - \alpha\beta^n) \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right) \\ &= \frac{1}{\alpha - \beta} \begin{bmatrix} 2a(\alpha^n - \beta^n) - (\beta\alpha^n - \alpha\beta^n) & k(\alpha^n - \beta^n) \\ (\alpha^n - \beta^n) & -(\beta\alpha^n - \alpha\beta^n) \end{bmatrix} \\ &= \frac{1}{\alpha - \beta} \begin{bmatrix} \alpha^{n+1} - \beta^{n+1} & k(\alpha^n - \beta^n) \\ (\alpha^n - \beta^n) & -(\alpha\beta)(\alpha^{n-1} - \beta^{n-1}) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \left(\frac{\alpha^{n+1} - \beta^{n+1}}{\alpha - \beta} \right) & k \left(\frac{\alpha^n - \beta^n}{\alpha - \beta} \right) \\ \left(\frac{\alpha^n - \beta^n}{\alpha - \beta} \right) & k \left(\frac{\alpha^{n-1} - \beta^{n-1}}{\alpha - \beta} \right) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} P_{k,n+1} & kP_{k,n} \\ P_{k,n} & kP_{k,n-1} \end{bmatrix} \\ &= V_{k,n} \end{aligned}$$

ดังนั้นสมการ (19) เป็นจริง

สมการ (20) สามารถพิสูจน์ได้ในทำนองเดียวกัน

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมบัติของลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - เพลล์ โดยนิยามความสัมพันธ์เวียนเกิดของลำดับ k - פיבונัชชี คือ $R_{k,n+1} = 2aR_{k,n} + kR_{k,n-1}$, $n \geq 1$ และนิยามความสัมพันธ์เวียนเกิดของลำดับ k - เพลล์ คือ $P_{k,n+1} = 2aP_{k,n} + kP_{k,n-1}$, $n \geq 1$ เมื่อ a เป็นจำนวนจริงที่ไม่ใช่ศูนย์ ซึ่งมีลำดับเงื่อนไขค่าเริ่มต้น คือ $R_{k,0} = 2, R_{k,1} = 1$ และ $P_{k,0} = 0, P_{k,1} = 1$ และศึกษาสมบัติของลำดับเมทริกซ์ k - פיבונัชชีและลำดับเมทริกซ์ k - เพลล์ นิยามความสัมพันธ์เวียนเกิด $S_{k,n} = 2aS_{k,n-1} + kS_{k,n-2}$ และ $V_{k,n} = 2aV_{k,n-1} + kV_{k,n-2}$ สำหรับจำนวนเต็มบวก $n \geq 2$ และจะได้สูตรไบเนตของลำดับ k - פיבונัชชี คือ $R_{k,n} = \left(\frac{1-2\beta}{\alpha-\beta}\right)\alpha^n + \left(\frac{2a-1}{\alpha-\beta}\right)\beta^n$ และสูตรไบเนตของลำดับ k - เพลล์ คือ $P_{k,n} = \frac{\alpha^n - \beta^n}{\alpha - \beta}$ ในการวิจัยครั้งนี้ต่อไปสามารถขยายแนวคิดของสมบัติลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - เพลล์ โดยการเปลี่ยนความสัมพันธ์เวียนเกิดหรือเงื่อนไขค่าเริ่มต้น

สรุปผลการวิจัย

ในบทความนี้เป็นการศึกษาสมบัติของลำดับ k - פיבונัชชีทั่วไปและลำดับ k - เพลล์ ที่มีความสัมพันธ์เวียนเกิด คือ $R_{k,n+1} = 2aR_{k,n} + kR_{k,n-1}$, $n \geq 1$ และ $P_{k,n+1} = 2aP_{k,n} + kP_{k,n-1}$, $n \geq 1$ ตามลำดับและศึกษาสมบัติของลำดับเมทริกซ์และได้สูตรไบเนตของลำดับ k - פיבונัชชีและลำดับ k - เพลล์ และนำลำดับทั้งสองไปสร้างลำดับเมทริกซ์และพร้อมทั้งศึกษาสมบัติของลำดับดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

- [1] Bolat, C.; and Kose, H. (2010). On the Properties of k-Fibonacci Numbers. *J. Contemp. Math. Sciences*. 5(22): 1097 – 1105.
- [2] Bolat, C. et al. (2012). On the sequence related to Lucas numbers and its properties. *Mathematica Aeterna*. 2(1): 63 – 75.
- [3] Jhala, D. et al. (2013). On some Identities for k-Jacobsthal Number. *Journal of Math. Analysis*. 7(12): 551-556.
- [4] Catarino, P. (2013). On Some Identities and Generating Functions for k- Pell Numbers. *Journal of Math. Analysis*. 7(38): 1877 – 1884.
- [5] Catarino, P.; and Vasco, P. (2013). Some Basic Properties and a Two-by-Two Matrix Involving the k- Pell Numbers. *Journal of Math. Analysis*. 7(45): 2209 – 2215.
- [6] Catarino, P. (2013). A Note Involving Two-by-Two Matrices of the k-Pell and k-Pell-Lucas Sequences. *International Mathematical Forum*. 8(32): 1561 – 1568.
- [7] Wani, A.A. et al. (2018). A Two-by-Two matrix representation of a generalized Fibonacci sequence. *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics*. 47 (3): 637 – 648.
- [8] Wani, A.A. et al. (2019). Generalized Fibonacci and k-Pell Matrix Sequences. *Journal of Mathematics*. 51(1): 17-28.

SWURES13-061 ประสิทธิภาพของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในการควบคุมแบคทีเรีย EFFICACY OF HYDROGEN PEROXIDE IN CONTROLLING BACTERIA

อนุเทพ ภาสุระ* วราภรณ์ ธนพรภิบาลชน
Anuthep Pasura, Waraporn Thanapornpibanchon*

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
Department of Microbiology, Faculty of Science, Burapha University.

*Corresponding author, E-mail: anuthep@buu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในการควบคุมแบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli* *Bacillus subtilis* และ *Salmonella Typhimurium* ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาต่างๆ พบว่า การใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถทำลาย *V. parahaemolyticus* *S. aureus* *E. coli* และ *B. subtilis* และ *S. Typhimurium* ได้ทั้งหมดภายในระยะเวลา 5 นาที มีค่าเท่ากับ 100 ppm 150 ppm 500 ppm 1,000 ppm และ 1,000 ppm ตามลำดับ ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพของความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระยะเวลาต่างๆ พบว่า การใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 250 ppm ที่ระยะเวลา 30 วินาทีสามารถทำลาย *V. parahaemolyticus* และ *S. aureus* ได้ทั้งหมด ส่วน *E. coli* *B. subtilis* และ *S. Typhimurium* ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สามารถทำลายได้ทั้งหมดที่ความเข้มข้น 2,500 ppm ภายในระยะเวลา 30 วินาที

คำสำคัญ: ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ การควบคุม แบคทีเรีย

Abstract

The objective of this study was to evaluate the efficacy of hydrogen peroxide in controlling bacteria such as *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* and *Salmonella Typhimurium* at various concentrations and periods of time. The results revealed that hydrogen peroxide concentrations could completely control *V. parahaemolyticus*, *S. aureus*, *E. coli*, *B. subtilis* and *S. Typhimurium* within 5 minutes at 100, 150, 500, 1,000 and 1,000 ppm, respectively. In addition, the efficiency of hydrogen peroxide concentrations with various periods of time showed that hydrogen peroxide at the concentration of 250 ppm could completely control *V. parahaemolyticus* and *S. aureus* by 30 seconds. For *E. coli*, *B. subtilis* and *S. Typhimurium*, hydrogen peroxide could completely control at concentration of 2,500 ppm within 30 seconds.

Keyword: Hydrogen peroxide, control, bacteria

บทนำ

แบคทีเรียเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม แบคทีเรียบางชนิดสามารถทำให้เกิดโรคได้ เช่น *Staphylococcus aureus* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างกลม เป็นเชื้อประจำถิ่นของร่างกาย [1-2] จัดเป็นแบคทีเรียฉวยโอกาสรวมทั้งเป็นแบคทีเรียก่อโรค ที่ทำให้เกิดโรคตั้งแต่การติดเชื้อไม่รุนแรงจนถึงการติดเชื้อรุนแรงมาก เช่น การติดเชื้อทางผิวหนัง โรคปอดบวม [2] รวมถึงก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษเนื่องจาก *S. aureus* สามารถสร้างไบโอฟิล์มบนเครื่องมืออุปกรณ์ทางอาหารในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร จึงเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนทางอาหารได้ [1] *Bacillus subtilis* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างท่อน และสามารถสร้างสปอร์ ซึ่งสปอร์ของ *B. subtilis* สามารถทนต่อสภาวะแวดล้อมต่างๆ ได้ ทนทานต่อการทำลายและอาจปนเปื้อนในกระบวนการผลิตอาหารจึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเน่าเสียของอาหารและก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษในมนุษย์ [3] *Escherichia coli* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างสั้น เป็นแบคทีเรียประจำถิ่นที่สามารถพบได้ในลำไส้ของมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น บางสายพันธุ์เป็นแบคทีเรียฉวยโอกาสและเป็นแบคทีเรียก่อโรคเกี่ยวกับโรคทางอาหาร เช่น *E. coli* O157:H7 เป็นหนึ่งในสาเหตุเกิดโรคทางอาหาร [4] *Salmonella* Typhimurium เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างท่อน เป็นแบคทีเรียก่อโรคทางการแพทย์ที่สำคัญ เช่น อาหารเป็นพิษ โรคไข้ไทฟอยด์ (Typhoid fever) และ โรคไข้พาราไทฟอยด์ (Paratyphoid fever) เป็นต้น [5] นอกจากนี้ยังมีเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างท่อน เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษในมนุษย์ [6]

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide; H_2O_2) เป็นสารออกซิไดซ์ที่นิยมใช้ทำลายจุลินทรีย์เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการกำจัดจุลินทรีย์สูงจึงเป็นที่นิยมในด้านทางการแพทย์ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม รวมทั้งเป็นสารตั้งต้นในเครื่องสำอางและสามารถนำมาบำบัดน้ำเสียได้ และสามารถใช้ร่วมกับสารลดแรงตึงผิวและกรดอินทรีย์ แต่ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารที่สลายตัวกลายเป็นน้ำและออกซิเจนได้ง่ายเมื่อถูกแสงและความร้อนสูง [7] เพื่อเป็นการหาทางควบคุมแบคทีเรียที่อาจปนเปื้อนและก่อให้เกิดโรคแก่มนุษย์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาประสิทธิภาพของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในระดับความเข้มข้นต่างๆ และศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการทำลายแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบบางชนิด เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการควบคุมแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ไม่ทนต่อการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในระบบการผลิตอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมในการควบคุมแบคทีเรียบางชนิดที่อาจปนเปื้อนในอุปกรณ์หรือเครื่องมือในระบบการผลิตอาหารแปรรูปในระดับอุตสาหกรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ

นำเชื้อ *Escherichia coli* ATCC5922 *Staphylococcus aureus* ATCC5933 *Bacillus subtilis* TISTR008 และ *Salmonella* Typhimurium TISIR2519 ที่ได้รับจากห้องปฏิบัติการภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร Plate Count Agar (PCA) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง แล้วนำเชื้อมาเพาะในอาหาร Nutrient broth (NB) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง เพื่อใช้ในการทดลองขั้นต่อไป ส่วนเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* ทำเหมือนกับ *E. coli* ATCC5922 *S. aureus* ATCC5933 *B. subtilis* TISTR008 และ *S. Typhimurium* TISTR2519 แต่เปลี่ยนอาหารที่ใช้เลี้ยงจาก PCA เป็น TCBS agar และ Nutrient broth เป็น TSB + 2% NaCl

2. การศึกษาความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่าง ๆ ในการควบคุมแบคทีเรีย (ดัดแปลงวิธีการจาก [8])

นำเชื้อ *S. aureus* ATCC5933 *E.coli* ATCC5922 *B. subtilis* TISTR008 และ *S. Typhimurium* TISTR 2519 ที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง มาปรับให้ได้ 0.5 McFarland (จำนวนเชื้อประมาณ 10^8 เซลล์/มิลลิลิตร) ทำการเจือจางด้วยสารละลาย Normal saline ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ ให้ได้ความเจือจางประมาณ 10^7 เซลล์/มิลลิลิตร โดยใส่ในหลอด Microcentrifuge ปริมาตรหลอดละ 90 ไมโครลิตร แล้วเติมสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 30% (Sigma-Aldrich) ที่ความเข้มข้น 250,000 25,000 2,500 และ 250 ppm ปริมาตร 10 ไมโครลิตร (ความเข้มข้นสุดท้ายภายในหลอดเป็น 25,000 2,500 250 และ 25 ppm ตามลำดับ) โดยมีกรรมวิธีควบคุมเป็นชุดควบคุมที่ใช้ น้ำกลั่นปราศจากเชื้อแทนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ จับเวลา 5 นาที แล้วทำการนับแบคทีเรียด้วยวิธี drop plate บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง ตรวจผลการทดลองและคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตแบคทีเรียทดสอบพร้อมบันทึกผลการทดลอง เพื่อใช้ในวิธีการทดลองขั้นต่อไป การทดลองทำ 3 ซ้ำ

3. การศึกษาความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ในการควบคุมแบคทีเรีย (ดัดแปลงวิธีการจาก [9])

นำเชื้อ *S. aureus* ATCC5933 *E. coli* ATCC5922 *B. subtilis* TISTR008 และ *S. Typhimurium* TISTR2519 ที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง นำมาปรับความหนาแน่น 0.5 McFarland (จำนวนเชื้อประมาณ 10^8 เซลล์/มิลลิลิตร) เจือจางด้วยสารละลาย Normal saline ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ ให้ได้ความเจือจางประมาณ 10^7 เซลล์/มิลลิลิตร โดยใส่ในหลอด Microcentrifuge ปริมาตรหลอดละ 360 ไมโครลิตร เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 2,500 ppm สำหรับเชื้อ *S. aureus* ATCC5933 และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 25,000 ppm ปริมาตร 40 ไมโครลิตร สำหรับเชื้อ *E. coli* ATCC5922 *B. subtilis* TISTR008 และ *S. Typhimurium* TISTR2519 (ความเข้มข้นสุดท้ายภายในหลอด 250 และ 2,500 ppm ตามลำดับ) จับเวลา 0.5 1 2.5 5 7.5 และ 10 นาที นำไปทำการตรวจนับจำนวนแบคทีเรียด้วยวิธี drop plate บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง สังเกตโคโลนีที่เกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ (ชุดควบคุมใช้น้ำกลั่นปราศจากเชื้อแทนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์) ทำการตรวจนับจำนวนเชื้อด้วยวิธี spread plate บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA บ่มที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

ส่วนเชื้อ *V. parahaemolyticus* ทำเหมือนกับ *E. coli* ATCC5922 *S. aureus* ATCC5933 *B. subtilis* TISTR008 และ *S. Typhimurium* TISTR2519 แต่เปลี่ยนอาหารที่ใช้เลี้ยงจาก PCA เป็น TCBS agar และความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 250 ppm

คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบในความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่าง ๆ จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต (\%)} = \frac{\text{จำนวนเชื้อที่นับได้ในความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทดสอบ}}{\text{จำนวนเชื้อในชุดควบคุม}} \times 100$$

ผลการวิจัย

1. การศึกษาความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่าง ๆ ในการควบคุมแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ

จากการศึกษาการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในการควบคุมแบคทีเรีย พบว่าไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 25,000 2,500 และ 250 ppm สามารถทำลายเชื้อ *S. aureus* และเชื้อ *V. parahaemolyticus* ได้ทั้งหมดภายในระยะเวลา 5 นาที ในขณะที่ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 25 ppm มีแบคทีเรียทั้งสองชนิดสามารถรอดชีวิตได้ 78.47 เปอร์เซ็นต์ และ 12.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ 250 ppm พบว่า เชื้อ *E. coli* *S. Typhimurium* และ *B. subtilis* มีการรอดชีวิตได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) คือ มีการรอดชีวิตได้ 29.67 19.00 และ 3.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ 25 ppm พบว่า มีประสิทธิภาพในการทำลายแบคทีเรียทดสอบได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ไม่สามารถทำลาย *E. coli* และ *S. Typhimurium* ได้เลย และมีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อ *V. parahaemolyticus* และ *B. subtilis* ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่มีการรอดชีวิตเพียง 12.16 และ 8.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของแบคทีเรียหลังจากที่มีการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 25,000 2,500 250 และ 25 ppm ภายในระยะเวลา 5 นาที

แบคทีเรีย	ปริมาณเชื้อเริ่มต้น (CFU/mL)	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของแบคทีเรียหลังจากที่มีการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm)			
		25,000	2,500	250	25
<i>S. aureus</i> ATCC5933	2.4×10^7	-	-	- a ¹	78.47±4.10 b ¹
<i>B. subtilis</i> TISTR008	3.0×10^7	-	-	3.78±0.51 d	8.11±0.18 c
<i>E. coli</i> ATCC5922	3.0×10^7	-	-	29.67±1.82 b	100.00 a
<i>V. parahaemolyticus</i>	2.5×10^7	-	-	- a	12.16±2.32 c
<i>S. Typhimurium</i> TISTR2519	3.0×10^7	-	-	19.00±0.81 c	100.00 a

หมายเหตุ - = ตรวจไม่พบการรอดชีวิตของแบคทีเรีย

¹ตัวอักษรที่แตกต่างในแต่ละคอลัมน์กันแสดงค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ด้วย Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ทางสถิติ $P \leq 0.05$

ที่มา: ข้อมูลโดยคณะผู้วิจัย ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562

เมื่อทำการศึกษาความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ 250 200 150 100 และ 50 ppm ในการทำลายเชื้อ *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* พบว่าไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 250 200 และ 150 ppm สามารถทำลาย *S. aureus* ได้ทั้งหมดภายในระยะเวลา 5 นาที และความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ 100 และ 50 ppm เชื้อ *S. aureus* สามารถรอดชีวิตได้ 5.02 และ 48.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการทดสอบผลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 250 200 150 และ 100 ppm พบว่า สามารถทำลายเชื้อ *V. parahaemolyticus* ได้ทั้งหมด ภายในระยะเวลา 5 นาที และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 50 ppm มีเชื้อ *V. parahaemolyticus* สามารถรอดชีวิตได้ 3.06 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นระหว่าง 1,000 - 2,500 ppm สามารถทำลาย *E. coli* *B. subtilis* และ *S. Typhimurium* ได้ทั้งหมด ส่วนความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ 500 ppm พบมีการรอดชีวิตของ *B. subtilis* และ *S. Typhimurium* เพียง 3.06 และ 6.78 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น *E. coli* ที่ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทำลายได้ทั้งหมด แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของ *Staphylococcus aureus* ATCC5933 และ *Vibrio parahaemolyticus* ที่ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่างๆ ในเวลา 5 นาที

แบคทีเรีย	ปริมาณเชื้อเริ่มต้น (CFU/mL)	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของแบคทีเรียหลังจากที่มีการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm)				
		250	200	150	100	50
<i>S. aureus</i> ATCC5933	3.5×10^7	-	-	-	5.02 ± 1.82 a ¹	48.00 ± 3.28 a ¹
<i>V. parahaemolyticus</i>	3.3×10^7	-	-	-	- b	3.06 ± 0.65 b

หมายเหตุ - = ตรวจไม่พบการรอดชีวิตของแบคทีเรีย

¹ตัวอักษรที่แตกต่างในแต่ละคอลัมน์กันแสดงค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ด้วย t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ทางสถิติ $P \leq 0.05$

ที่มา: ข้อมูลโดยคณะผู้วิจัย ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของ *Escherichia coli* ATCC5922 *Salmonella* Typhimurium TISTR2519 และ *Bacillus subtilis* TISTR008 ที่ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่างๆ ในเวลา 5 นาที

แบคทีเรีย	ปริมาณเชื้อเริ่มต้น (CFU/mL)	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของแบคทีเรียหลังจากที่มีการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm)				
		2,500	2,000	1,500	1,000	500
<i>B. subtilis</i> TISTR008	3.0×10^7	-	-	-	-	3.06 ± 0.89 a ¹
<i>E. coli</i> ATCC5922	3.0×10^7	-	-	-	-	- b
<i>S. Typhimurium</i> TISTR2519	3.0×10^7	-	-	-	-	6.78 ± 1.24 a

หมายเหตุ - = ตรวจไม่พบการรอดชีวิตของแบคทีเรีย

¹ตัวอักษรที่แตกต่างในแต่ละคอลัมน์กันแสดงค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ด้วย Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ทางสถิติ $P \leq 0.05$

ที่มา: ข้อมูลโดยคณะผู้วิจัย ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562

2. การศึกษาความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่กำหนดต่อระยะเวลาต่าง ๆ ในการควบคุมแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ

จากการศึกษาผลของความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่กำหนดต่อระยะเวลาต่าง ๆ ในการควบคุมแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ พบว่า ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 250 ppm สามารถทำลายเชื้อ *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* ได้ทั้งหมดในระยะเวลา 30 วินาที ส่วนความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ 2,500 ppm สามารถทำลาย *E. coli* *B. subtilis* และ *S. Typhimurium* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 30 วินาที แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของแบคทีเรียทดสอบที่ควบคุมด้วยความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่กำหนดในระยะเวลาต่างๆ

แบคทีเรีย	ปริมาณเชื้อเริ่มต้น (CFU/mL)	ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (ppm)	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตในเวลา (นาที)					
			0.5	1	2.5	5	7.5	10
<i>S. aureus</i> ATCC5933	4.6×10^7	250	-	-	-	-	-	-
<i>B. subtilis</i> TISTR008	3.3×10^7	250	-	-	-	-	-	-
<i>E. coli</i> ATCC5922	3.0×10^7	2,500	-	-	-	-	-	-
<i>V. parahaemolyticus</i>	3.0×10^7	2,500	-	-	-	-	-	-
<i>S. Typhimurium</i> TISTR2519	3.0×10^7	2,500	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - = ตรวจไม่พบการรอดชีวิตของแบคทีเรีย

ที่มา: ข้อมูลโดยคณะผู้วิจัย ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562

อภิปรายผลการวิจัย (Discussions)

การศึกษานี้เป็นการศึกษาหาประสิทธิภาพของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นต่ำสุดในเวลา 5 นาที ในการควบคุมแบคทีเรียของ พบว่า ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่ำที่สุดสามารถทำลาย *V. parahaemolyticus* มีค่า 100 ppm *S. aureus* มีค่า 150 ppm *E. coli* มีค่า 500 ppm ส่วน *B. subtilis* และ *S. Typhimurium* มีค่า 1,000 ppm เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานก่อนหน้าที่มีรายงานว่าไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีประสิทธิภาพในการควบคุมแบคทีเรียไปในทางทิศทางเดียวกันกับงานวิจัยนี้ โดยที่เมื่อศึกษาระยะเวลาในการควบคุมแบคทีเรียของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 250 ppm พบว่า ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นนี้สามารถทำลาย *V. parahaemolyticus* และ *S. aureus* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลา 30 วินาที ส่วนการทำลาย *E. coli* *B. subtilis* และ *S. Typhimurium* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์จะต้องใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 2,500 ppm ที่ระยะเวลา 30 วินาที แสดงให้เห็นว่า ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความแปรผันในการควบคุมกับชนิดของแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบนี้ อย่างไรก็ตาม ยังมีรายงานวิจัยอื่นที่ได้รายงานว่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ 0.06 เปอร์เซ็นต์ (600 ppm) เป็นเวลา 25 นาที หรือความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.08 เปอร์เซ็นต์ (800 ppm) เป็นเวลา 15 นาที และความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.10 เปอร์เซ็นต์ (1,000 ppm) เป็นเวลา 10 นาที มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Cronobacter malonaticus* อย่างมีนัยสำคัญ [8] ดังนั้นการใช้ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่สูงมีผลให้ใช้ระยะเวลา

ในการทำลายเชื้อทดสอบน้อยลงเนื่องจากไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นสูงทำให้ระยะเวลาในการทำลายจุลินทรีย์น้อยลง ส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นต่ำจะต้องใช้ระยะเวลาในการทำลายจุลินทรีย์มากขึ้น [10]

นอกจากนี้ เมื่อศึกษาประสิทธิภาพของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในงานวิจัยนี้ พบว่า ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีผลต่อการควบคุมแบคทีเรียแกรมบวกและแบคทีเรียแกรมลบไม่แตกต่างกัน โดยที่หลังจากการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 250 ppm ถึง 2,500 ppm (ตารางที่ 4) พบว่า ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นดังกล่าวสามารถทำลาย *V. parahaemolyticus* *S. aureus* *E. coli* *B. subtilis* และ *S. Typhimurium* ได้ทั้งหมดที่ระยะเวลาเดียวกัน ซึ่งแตกต่างจากรายงานวิจัยก่อนหน้าที่รายงานว่า การใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สามารถลดปริมาณแบคทีเรียแกรมบวก *Listeria innocua* ได้มากกว่าเชื้อ *Escherichia coli* O157: H7 และ *Salmonella* Typhimurium ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบ เมื่อใช้ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และระยะเวลาเดียวกัน [11] อย่างไรก็ตาม ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารออกซิไดซ์สูง สามารถแทรกซึมเข้าเซลล์จุลินทรีย์ เนื่องจากไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีปฏิกิริยากับ จุลินทรีย์โดยเข้าไปทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ด้วยปฏิกิริยา peroxidation บริเวณลิพิดของเยื่อหุ้มเซลล์แบคทีเรียจนเกิดความเสียหายทำให้ความสามารถในการเข้าออกของสารต่างๆ ที่เสียไป จึงก่อเกิดการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ไปจนถึงการตายของจุลินทรีย์ [10] ซึ่งกลไกการทำลายของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อจุลินทรีย์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานวิทยา เช่น เมื่อ *C. malonicus* ได้รับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นสูงสามารถทำให้เกิด cell filamentation และทำลาย cell membrane ของเชื้อได้รับความเสียหาย [8]

อย่างไรก็ตาม การใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อทำลายจุลินทรีย์ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ต่อการใช้งาน เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 7.8 เปอร์เซ็นต์ (78,000 ppm) สามารถยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* O157: H7 *Salmonella* Typhimurium และ *Listeria innocua* ได้และสามารถควบคุมคุณภาพและยืดอายุของมะเขือเทศงุ่น ผักโขมและแคนตาลูป และยังมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค [11] และ การใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ (50,000 ppm) สามารถลดปริมาณ *Escherichia coli* และ *Salmonella* Typhimurium ในต้นอ่อนทานตะวันได้ [10] ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงสนับสนุนข้อสรุปของประสิทธิภาพของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นสูงว่าสามารถทำลายแบคทีเรียได้ดีกว่าไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นต่ำที่ระยะเวลาเดียวกัน ข้อมูลจากงานวิจัยนี้อาจนำไปประยุกต์ใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในการทำลายแบคทีเรียก่อโรคที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมโรงงานและอุปกรณ์เครื่องมือในระบบการผลิตอุตสาหกรรมอาหารที่ไม่สามารถใช้การฆ่าเชื้อได้ด้วยการใช้ความร้อน เช่น ท่อพลาสติก เพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภคต่อไป

สรุปผลการวิจัย (Conclusions)

สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถทำลายเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli* *Bacillus subtilis* และ *Salmonella* Typhimurium ได้ทั้งหมดภายในระยะเวลา 5 นาที คือ 100 150 500 1,000 และ 1,000 ppm ตามลำดับ ซึ่งที่ปริมาณเชื้อเริ่มต้นประมาณ 10^7 เซลล์ต่อมิลลิลิตร และที่ระยะเวลา 30 วินาที พบว่า ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สามารถทำลาย *V. parahaemolyticus* และ *S. aureus* ได้ทั้งหมดที่ความเข้มข้น 250 ppm ส่วน *E. coli* *B. subtilis* และ *S. Typhimurium* ทำลายได้ทั้งหมดที่ความเข้มข้น 2,500 ppm

เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] Bai, J.R.; Zhong, k.; Wu, Y.P.; Elena, G.; and Gao, H. (2019). Antibiofilm activity of shikimic acid against *Staphylococcus aureus*. *Food Control*. 95: 327-333.
- [2] Mousavi, N. S.; Mehramuz, B.; Sadeghi, J.; Alizadeh N.; Oskouee, M. A.; and Kafil, H. S. (2017). The pathogenesis of *Staphylococcus aureus* in autoimmune diseases. *Microbial Pathogenesis*. 111: 503-507.
- [3] Fan, L.; Hou, F.; Muhammad, A. I.; Ruiling, L. V.; Watharkar, R. B.; Guo, M.; Ding, T.; and Liu, D. (2019). Synergistic inactivation and mechanism of thermal and ultrasound treatments against *Bacillus subtilis* spores. *Food Research International*. 116: 1194–1102.
- [4] Zheng, L.; Cai, G.; Wang, S.; Liao, M.; Liao, V.; and Lin, J. (2019). A microfluidic colorimetric biosensor for rapid detection of *Escherichia coli* O157:H7 using gold nanoparticle aggregation and smart phone imaging. *Biosensors and Bioelectronics*. 124-125: 143-149.
- [5] Cabezas, C. E.; Briones, A. C.; Aguirre, C.; Pardo-Este, C.; Castro-Severyn, J.; Salinas, C. R.; Baquedano, M. S.; Baquedano, A. A.; Fuentes, J. A.; Morales, E. H.; Meneses, C. A.; Meneses, E.; and Saavedra, C.P. (2018). The transcription factor SlyA from *Salmonella Typhimurium* regulates genes in response to hydrogen peroxide and sodium hypochlorite. *Research in Microbiology*. 169: 263–278.
- [6] Lin, L. C.; Lin, G. H.; Wang, Z. L.; Tseng, Y. H.; and Yu, M.S. (2019). Differential expression of catalases in *Vibrio parahaemolyticus* under various stress conditions. *Institute Pasteur*. 166: 601–608.
- [7] Pedersen, L.F.; Rojas-Tirado, P.; Arvin, E.; and Pederson, P.B. (2019). Assessment of microbial activity in water based on hydrogen peroxide decomposition rates. *Aquaculture Engineering*. 85: 9-14.
- [8] Ye, Y.; Zhang, M.; Jiao, R.; Liang, N.; Zhang, X.; Tong, L.; Zeng, H.; Zhang, J.; and Wu, Q. (2018). Inactivation of *Cronobacter malonaticus* cells and inhibition of its biofilm formation exposed to hydrogen peroxide stress. *Journal of Dairy Science*. 101: 66-74.
- [9] Linley, E.; Denyer, S.P.; McDonnell, G.; Simons, C.; and Maillard, J.Y. (2012). Use of hydrogen peroxide as a biocide: new consideration of its mechanisms of biocidal action. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 67: 1589-1596.
- [10] เกรียงไกร พัทธการ; อรัญญา พรหมกุล; และ วรณกฤษา เสวตบวร. (2559). ผลการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และโซเดียมไฮโปคลอไรต์ในการลดปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* และ *Salmonella Typhimurium* ในต้นทานตะวันอ่อน. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*. 42(2): 265-268.
- [11] Jiang, Y.; Sokorai, K.; Pyrgiotakis, G.; Demokritou, P.; Li, X.; Mukhopadhyay, S.; Jin, T.; and Fan, X. (2017). Cold plasma-activated hydrogen peroxide aerosol inactivates *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella Typhimurium*, and *Listeria innocua* and maintains quality of grape tomato, spinach and cantaloupe. *International Journal of Food Microbiology*. 249: 53-60.

SWURES13-063 การคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกที่ทนร้อนและย่อยไขมันได้

จากอาหารหมัก และเครื่องในสัตว์

ISOLATION OF THERMO-TOLERANT LACTIC ACID BACTERIA PRODUCE LIPOLYTIC FROM FERMENTED FOOD AND ANIMAL OFFAL

ต่วนฮาวันตีร์ ซาฮาบูตดีน^{1*} สุพรรณษา กังเซ่ง¹ มณฑล เลิศคนวานิชกุล²

Tuanhawanti Sahabuddeen^{1}, Supunsa Kongseng¹, Monthon Lertcanawanichakul²*

¹ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

¹Department of Pharmacology, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hatyai Campus.

²สำนักวิชาสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ และหน่วยวิจัยการใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ นครศรีธรรมราช

²School of Allied Health Sciences, Walailak University, and The Research Unit of Natural Products

Utilization, Walailak University, Nakhon Si Thammarat

*Corresponding author, E-mail address: Tuanhawanti@gmail.com

บทคัดย่อ

แบคทีเรียกรดแลคติกหลายชนิดมีศักยภาพในการเป็นโพรไบโอติก ซึ่งโพรไบโอติกเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ช่วยรักษาสสมดุลในระบบทางเดินอาหาร และสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกที่มีความสามารถทนร้อนและย่อยไขมันได้จากอาหารหมักและเครื่องในสัตว์ แล้วทดสอบความสามารถของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้ในการยับยั้งเชื้อดื้อยา การทนต่อกรด ทนต่อเกลือ น้ำดี และทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหาร โดยสามารถแยกแบคทีเรียทนร้อนและย่อยไขมันได้ทั้งหมด 22 ไอโซเลท เมื่อนำไปทดสอบ คะตะเลส และย้อมสีแกรมพบเพียง 12 ไอโซเลทที่เป็นแบคทีเรียกรดแลคติกคิดเป็นร้อยละ 54.55 เมื่อนำไปทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อดื้อยาโดยวิธี agar well diffusion พบเพียง 10 ไอโซเลทที่ยับยั้งเชื้อดื้อยาได้ คิดเป็นร้อยละ 83.33 โดย IC2 ยับยั้งเฉพาะ *Escherichia coli* ในขณะที่ IC5 และ BD2 ยับยั้งเฉพาะ *Staphylococcus aureus* ในการทดสอบความสามารถในการทนต่อกรดและการทนต่อเกลือ น้ำดี พบทุกไอโซเลทสามารถทนต่อกรดได้แตกต่างกัน และพบเพียง 9 ไอโซเลทที่ทนต่อเกลือ น้ำดี คิดเป็นร้อยละ 90 การทดสอบการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหาร พบว่า แต่ละไอโซเลทมีความสามารถในการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารทั้งน้ำย่อยกระเพาะอาหารและลำไส้ได้ที่แตกต่างกันโดยมีอัตราการรอดชีวิตร้อยละ 89.81-98.75 ซึ่งจากผลการทดสอบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าแต่ละไอโซเลทของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้มีความสามารถยับยั้งเชื้อดื้อยา ทนต่อกรด ทนต่อเกลือ น้ำดี และสามารถอยู่รอดในน้ำย่อยระบบทางเดินอาหารได้ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะนำแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้ไปพัฒนาต่อในการผลิตอาหารฟังก์ชันต่อไป

คำสำคัญ: อาหารหมัก แบคทีเรียกรดแลคติก แบคทีเรียกรดแลคติกทนร้อน โพรไบโอติก

Abstract

Many of lactic acid bacteria have the potential to be probiotics. Probiotics are beneficial microorganisms. They are able to balance in the digestive system and act as immunity booster. The present study aims to isolate thermo-tolerant lactic acid bacteria produce lipolytic from fermented food and animal offal. According to evaluate antibacterial activity, acid tolerance, bile salt tolerance, and gastrointestinal tract condition tolerance. Twenty-two isolates were collected and screened by catalase test and gram stain. It was found that twelve isolates (54.55%) were catalase negative, which were non-spore forming, gram-positive bacilli and cocci. These isolated were further for their antibacterial activity by agar well diffusion method. The results showed that ten isolates (83.33%) could inhibit at least 1 strain of bacterial indicator, excepted IC2 which inhibited only *Escherichia coli*, while IC5 and BD2 could inhibited only *Staphylococcus aureus*. In addition, the collected bacteria were tested for acid and bile salt tolerance. The result showed that all isolates were differently tolerate to acid. Nine isolates (90%) were bile salt tolerant. Under gastrointestinal tract condition, these all isolates showed high survival rate ranged from 89.81-98.75%. The current study demonstrates that all isolates are inhibit the growth of bacterial indicator, tolerate to acid, bile acid and survival under gastrointestinal tract condition. Thus, these isolates are possibly developed for functional food production.

Keywords: Fermented food, Lactic acid bacteria, Thermo-tolerant lactic acid bacteria, Probiotic

บทนำ

แบคทีเรียกรดแลคติก เป็นแบคทีเรียที่สามารถสร้างกรดแลคติก และโดยส่วนใหญ่แบคทีเรียในกลุ่มนี้เป็นพวกที่ไม่ก่อโรค พบได้ในหลายแหล่ง เช่น ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ [1] ลำไส้ไก่ [2] ไตปลา [3] ซีส นมเปรี้ยว โยเกิร์ต [4] แหนม [5] กุ้งส้ม [6] เป็นต้น แบคทีเรียในกลุ่มนี้มีความสามารถเจริญได้ในสภาวะที่ไม่มีอากาศ และมีความสามารถในการหมักน้ำตาลกลูโคสจึงได้เป็นกรดแลคติก [7] แบคทีเรียกรดแลคติกจัดว่าเป็นจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัย (Generally Recognized as Safe, GRAS) โดยถูกนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างยาวนานในกระบวนการหมักและถนอมอาหาร โดยเฉพาะในกลุ่มโพรไบโอติก (Probiotic) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์มีชีวิตที่เมื่อบริโภคในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมสุขภาพ [8] ในปัจจุบัน มีการนำอาหารฟังก์ชัน (functional food) มาเป็นแนวทางเลือกในการดูแลสุขภาพมากขึ้น ซึ่งอาหารฟังก์ชันคือ อาหารที่ทำหน้าที่อื่นให้กับร่างกาย นอกจากการให้สารอาหารที่จำเป็น ซึ่งหน้าที่พิเศษดังกล่าว ได้แก่ การปรับปรุงระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ส่งเสริมและควบคุมให้ระบบการทำงานของร่างกายทำงานได้เป็นปกติ [9] โดยแบคทีเรียโพรไบโอติก จะมีคุณสมบัติในการทนกรดในกระเพาะอาหารได้ดี ทนต่อน้ำดีได้ และมีความสามารถในการต้านเชื้อ [10-11] ซึ่งจากคุณสมบัติเหล่านี้แบคทีเรียในกลุ่มโพรไบโอติกจึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ทั้งทางด้านอุตสาหกรรมและด้านการแพทย์ โดยในด้านอุตสาหกรรมมักนิยมใช้แบคทีเรียกลุ่มโพรไบโอติกในการยับยั้งการเน่าเสียของอาหาร เช่น อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม อาหารกระป๋อง [12] เนื่องจากแบคทีเรียในกลุ่มนี้มีความสามารถในการผลิตสารกันเสียชีวภาพ [13-14] ทางด้านการแพทย์ มีรายงานว่า แบคทีเรียกลุ่มโพรไบโอติกมีความสามารถในการลดระดับ

คอเลสเทอรอลและมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ [15] จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจที่จะนำแบคทีเรียกลุ่มโพรไบโอติกมาพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารหมักให้เป็นอาหารฟังก์ชัน เพื่อใช้เป็นทางเลือกที่จะช่วยในการป้องกันการเกิดโรคต่าง ๆ ที่นอกจากจะช่วยในการลดระดับคอเลสเทอรอลแล้ว ยังมีผลในการป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง โดยมียางานว่า โพรไบโอติกสามารถเพิ่มแกมมาอินเตอร์เฟอรอน (gamma interferon) ในผู้ป่วยที่แพ้เนื้องอก และผู้ที่เป็นภูมิไวเกินชนิด 1 (hypersensitivity type 1) ทำให้โอกาสในการเกิดการแพ้ลดน้อยลง [16] ผลในการป้องกันโรคในระบบทางเดินอาหาร มียางานว่าโพรไบโอติกสามารถลดอาการของโรคท้องร่วงเฉียบพลันได้ [17] รวมถึงการป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ โดยแบคทีเรียกลุ่มโพรไบโอติกสามารถกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มจำนวนของ anti-inflammatory cytokines เช่น interleukin 10 (IL-10) และยับยั้งการทำงานของ nuclear transcription factor kappa B (NF-KB) ซึ่งควบคุมยีนที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของเซลล์ [18] เป็นต้น แต่ทั้งนี้แบคทีเรียโพรไบโอติกที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเป็นอาหารให้อยู่ในรูปแบบเป็นฟังก์ชันนั้น ควรมีความสามารถในการทนร้อน โดยที่คุณสมบัติต่าง ๆ ของโพรไบโอติกยังคงอยู่ เมื่อผ่านกระบวนการผลิตและแปรรูป และหากมีคุณสมบัติในการย่อยไขมันได้จะยิ่งเพิ่มคุณค่าของอาหารฟังก์ชันได้อีกด้วย ซึ่งรายงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการคัดแยกแบคทีเรียกลุ่มโพรไบโอติกโดยเฉพาะแบคทีเรียกรดแลคติกที่ทั้งสามารถทนความร้อนและย่อยไขมันได้ยังมีจำกัด ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการคัดแยกแบคทีเรียกลุ่มโพรไบโอติกโดยเฉพาะกลุ่มแบคทีเรียกรดแลคติกที่สามารถทนร้อนและย่อยไขมันได้จากอาหารหมัก และจากเครื่องในสัตว์ เพื่อที่จะนำไปพัฒนาเป็นหัวเชื้อในการผลิตอาหารฟังก์ชันในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกที่มีความสามารถในการทนร้อนและย่อยไขมันได้ จากอาหารหมักและเครื่องในสัตว์
2. เพื่อทดสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อดื้อยาของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้
3. เพื่อทดสอบความสามารถในการทนต่อกรด ทนต่อเกลือน้ำดี และทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้

วิธีการดำเนินวิจัย

ตัวอย่างที่ใช้ในการแยกแบคทีเรียกรดแลคติกทนร้อนและย่อยไขมันได้

สุ่มเลือกซื้อตัวอย่างจากตลาดสด ได้แก่ ข นมจืด(KJ) ลำไส้ไก่(IC) ลำไส้วัว(IO) แหนม(NH) ไตปลา(TP) กุ้งส้ม(KS) และบุญดู(BD)

การคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกทนร้อนและย่อยไขมันได้จากตัวอย่างอาหารหมัก และเครื่องในสัตว์

1. โดยวิธีคัดแยกจากตัวอย่างอาหารโดยตรง

ซึ่งตัวอย่างอาหารปริมาณ 25 กรัมผสมลงในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.85 ปริมาตร 225 มิลลิลิตร นำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที โดยใช้เครื่องึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) จากนั้นดูดสารแขวนลอยตัวอย่างอาหาร ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว de Man Rogosa Sharpe (MRS broth, Hi-media) ปริมาตร 100 มิลลิลิตร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48

ชั่วโมง จากนั้นนำไป spread plate และ streak plate บนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง MRS ที่เติม 1% tributyrin แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ดูวงใสที่เกิดขึ้นรอบ ๆ โคโลนี ถ้ามีการใช้ไขมันจะเกิดวงใส (clear zone) รอบ ๆ โคโลนีของเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

2. โดยการกระตุ้นให้เชื้อมีการเจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว MRS

ซึ่งตัวอย่างอาหารปริมาณ 25 กรัมผสมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว MRS ปริมาตร 225 มิลลิลิตร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที โดยใช้เครื่องหนึ่งความดันไอน้ำ จากนั้นนำไป spread plate และ streak plate ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง MRS ที่เติม 1% tributyrin แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ดูวงใสที่เกิดขึ้นรอบ ๆ โคโลนี ถ้ามีการใช้ไขมันจะเกิดวงใสรอบ ๆ โคโลนีของเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

แยกเชื้อให้บริสุทธิ์ แล้วนำไปย้อมสีแกรม (Gram stain) และทดสอบคะตะเลส (Catalase test) เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้น

การทดสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อดัดชนี การทนต่อกรด การทนต่อเกลือน้ำดี และการอยู่รอดในน้ำย่อยระบบทางเดินอาหารของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้จากอาหารหมัก และเครื่องในสัตว์

1. ทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อดัดชนี โดยวิธี agar well diffusion

นำไอโซเลทบริสุทธิ์ที่แยกได้มาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว MRS บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 วัน ปรับความขุ่นของแต่ละไอโซเลทด้วย NSS ให้เท่ากับ McFarland No.5 แล้วดูด 1 % สารแขวนลอยแต่ละไอโซเลทบริสุทธิ์ (lactic acid bacteria suspension) ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว MRS ปริมาตร 10 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18, 24, 30 และ 48 ชั่วโมง จากนั้นดูสารแขวนลอยแต่ละไอโซเลท ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ใส่ในหลอดไมโครเซนตริฟิวก์ (microcentrifuge tube) แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงแยกเซลล์ (centrifuge) ที่ความเร็ว 12,000 g เป็นเวลา 10 นาทีที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นำส่วนใส (supernatant) ของแต่ละไอโซเลทมาทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อดัดชนี โดยการนำเชื้อดัดชนี *S. aureus* และ *E. coli* ที่ปรับความขุ่นเท่ากับ McFarland No.5 ป้ายลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Mueller Hinton agar (MHA, Hi-media) จากนั้นเจาะหลุมขนาด 7 มิลลิเมตรบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง MHA ที่ป้ายเชื้อดัดชนี แล้วหยดส่วนใสของแต่ละไอโซเลท ปริมาตรหลุมละ 100 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจนน้ำเลี้ยงเชื้อซึมเข้าสู่ฐานจนแห้ง นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ข้ามคืน ดูวงใสที่เกิดขึ้นรอบหลุม บันทึกผล

2. ทดสอบการทนต่อกรดและเกลือน้ำดี

นำไอโซเลทบริสุทธิ์ที่ให้ผลในการยับยั้งเชื้อดัดชนีมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว MRS จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ดูด 1 % สารแขวนลอยแต่ละไอโซเลทบริสุทธิ์ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว MRS ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่ปรับ pH 1-7 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง สังเกตความขุ่นในหลอดทดลองแต่ละหลอดด้วยตา เทียบกับอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว MRS ที่ปรับ pH 1-7 เป็นตัวควบคุม บันทึกผล

ดูด 1 % สารแขวนลอยแต่ละไอโซเลทบริสุทธิ์ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว MRS ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่ผสม oxgall (Difco) ความเข้มข้น 0.1% และ 0.3% (w/v) จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง สังเกตความขุ่นในหลอดทดลองแต่ละหลอดด้วยตา เทียบกับอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว MRS ที่ผสม 0.1% และ 0.3% (w/v) oxgall เป็นตัวควบคุม บันทึกผล

3. ทดสอบการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหาร

นำไอโซเลทบริสุทธิ์ที่ให้ผลในการยับยั้งเชื้อดัดชนีมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว MRS บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำไปปั่นเหวี่ยงแยกเซลล์ด้วยความเร็ว 9,500 g เป็นเวลา 10 นาทีที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เก็บส่วนตะกอน นำส่วนตะกอนมาล้าง 2 ครั้งด้วย NSS จากนั้นนำตะกอนที่ล้างไปผสมในน้ำย่อยกระเพาะอาหาร (pepsin, Sigma) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำมาหยดลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง MRS โดยวิธี drop plate method แล้วนำตะกอนที่ผสมในน้ำย่อยกระเพาะอาหารไปปั่นเหวี่ยงแยกเซลล์ด้วยความเร็ว 9,500 g เป็นเวลา 10 นาทีที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เก็บส่วนที่เป็นตะกอน แล้วนำส่วนตะกอนมาล้าง 2 ครั้งด้วย NSS จากนั้นนำตะกอนที่ล้างไปผสมในน้ำย่อยลำไส้ (pancreatin, Sigma) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง แล้วดูดแต่ละไอโซเลทปริมาตร 20 ไมโครลิตร หยดลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง MRS โดยวิธี drop plate method และนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วคำนวณอัตราการรอดชีวิต บันทึกผล

$$\text{คำนวณอัตราการรอดชีวิต(\%)} = (B \times 100) / A$$

โดยที่ A คือ log จำนวนเซลล์เริ่มต้น (CFU/ml)

B คือ log จำนวนเซลล์ที่รอดชีวิตหลังการทดสอบ (CFU/ml)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทุกการทดลองทำการทดลอง 3 ซ้ำ แล้วนำผลการทดลองมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน(SE) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 23 ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการวิจัย

การคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกทนร้อนและย่อยไขมันได้

จากการคัดแยกแบคทีเรียทนร้อนและย่อยไขมันได้ จากตัวอย่างขนมจีน(KJ) ลำไส้ไก่(IC) ลำไส้วัว(IO) แหนม(NH) ไต่ปลา(TP) กุ้งส้ม(KS) และบวบ(BD) สามารถคัดแยกแบคทีเรียทนร้อนและย่อยไขมันได้ทั้งหมด 22 ไอโซเลท และพบเพียง 12 ไอโซเลท คิดเป็นร้อยละ 54.55 ที่จัดเป็นแบคทีเรียกรดแลคติก ได้แก่ IC2, IC5, TP3, TP4, BD1, BD2, BD3, BD4, BD5, BD6, BD7 และ BD8 เนื่องจากทั้ง 12 ไอโซเลท ให้ผลคะตะเลสเป็นลบ และเมื่อนำมาย้อมสีแกรมพบ ดิตสีแกรมบวก มีทั้งรูปร่างแท่งและกลม รวมทั้งไม่สร้างสปอร์

การทดสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อดัดชนี การทนต่อกรด การทนต่อเกลือน้ำดี และการอยู่รอดในน้ำย่อยระบบทางเดินอาหารของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้จากอาหารหมัก และเครื่องในสัตว์

1. ทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อดัดชนี โดยวิธี agar well diffusion

เมื่อนำไอโซเลททั้ง 12 ไอโซเลทที่ไม่สร้างเอนไซม์คะตะเลส มาทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อดัดชนีทั้ง *S. aureus* และ *E. coli* โดยวิธี agar well diffusion ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อดัดชนี พบเพียง 10 ไอโซเลทที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อดัดชนีได้ คิดเป็นร้อยละ 83.33 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การยับยั้งการเจริญของเชื้อดักซ์นี (*S. aureus* และ *E. coli*) ที่ 30 ชั่วโมง

Samples	ผลการยับยั้งเชื้อ	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
IC2	-	+
IC5	+	-
TP3	+	+
TP4	+	++
BD1	++	+
BD2	+	-
BD3	+	+
BD5	++	+
BD6	+++	+
BD8	+++	++

+ = ยับยั้งการเจริญของเชื้อ (≥ 2 mm = +, ≥ 4 mm = ++, ≥ 6 mm = +++) และ - = ไม่ยับยั้งการเจริญของเชื้อ

2. ทดสอบการทนต่อกรดและเกลือ น้ำดี

เมื่อนำไอโซเลทที่ให้ผลยับยั้งเชื้อดักซ์นีทั้ง 10 ไอโซเลท มาทดสอบการทนต่อกรดและเกลือ น้ำดี พบว่าแต่ละไอโซเลทมีความสามารถในการทนต่อกรดได้แตกต่างกัน โดยไอโซเลทที่สามารถทนต่อกรดได้ตั้งแต่ pH 3 เป็นต้นไป พบ 2 ไอโซเลทได้แก่ TP3 และ BD5 คิดเป็นร้อยละ 20 ไอโซเลทที่สามารถทนต่อกรดได้ตั้งแต่ pH 4 พบ 9 ไอโซเลทได้แก่ IC2, TP3, TP4, BD1, BD2, BD3, BD5, BD6 และ BD8 คิดเป็นร้อยละ 90 และไอโซเลทที่สามารถทนต่อกรดได้ตั้งแต่ pH 5 เป็นต้นไป พบเพียง 1 ไอโซเลทคือ IC5 ขณะที่ผลการทดสอบการทนต่อเกลือ น้ำดี พบเพียง 9 ไอโซเลทที่สามารถทนต่อเกลือ น้ำดีได้ที่มีความเข้มข้น 0.1% และ 0.3% คิดเป็นร้อยละ 90 ได้แก่ IC2, TP3, TP4, BD1, BD2, BD3, BD5, BD6 และ BD8 ดังแสดงในตารางที่ 2

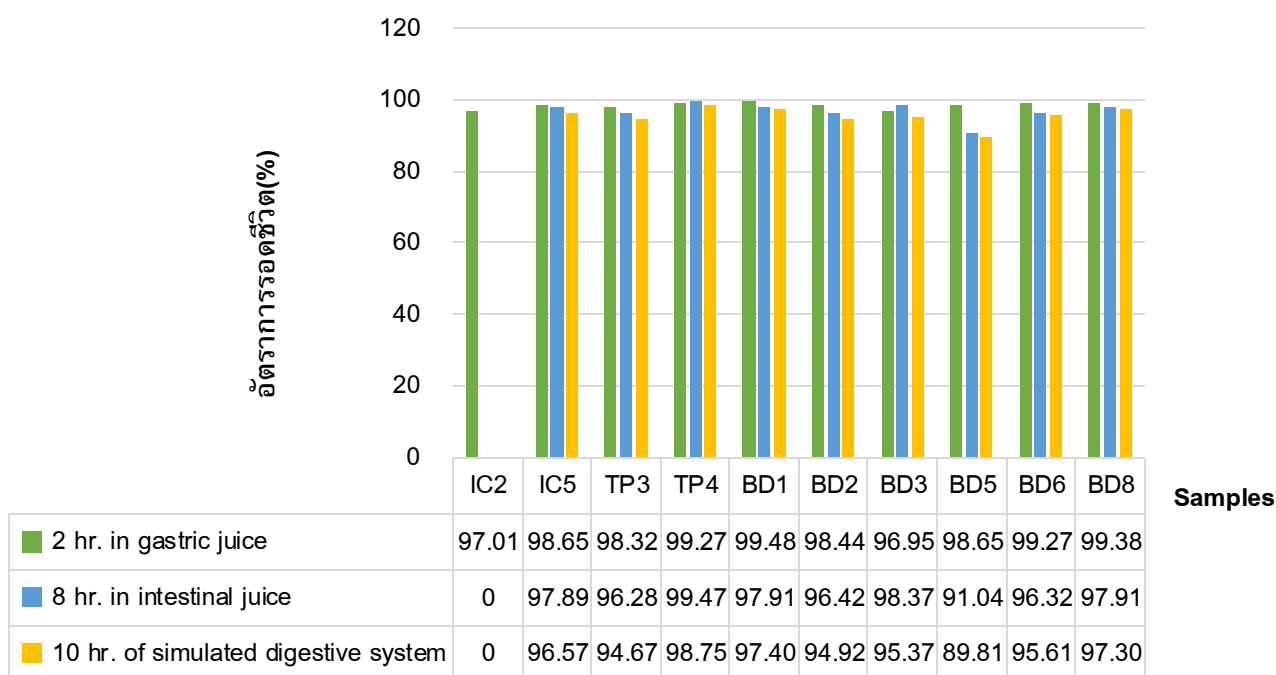
ตารางที่ 2 การทดสอบการทนต่อกรดและเกลือ น้ำดีที่ 48 ชั่วโมง

Samples	ความสามารถในการทนกรด (pH)							เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของเกลือ น้ำดี	
	1	2	3	4	5	6	7	0.1	0.3
IC2	-	-	-	+	+	+	+	+	+
IC5	-	-	-	-	+	+	+	-	-
TP3	-	-	+	+	+	+	+	+	+
TP4	-	-	-	+	+	+	+	+	+
BD1	-	-	-	+	+	+	+	+	+
BD2	-	-	-	+	+	+	+	+	+
BD3	-	-	-	+	+	+	+	+	+
BD5	-	-	+	+	+	+	+	+	+
BD6	-	-	-	+	+	+	+	+	+
BD8	-	-	-	+	+	+	+	+	+

+ = เชื้อสามารถเจริญ, - = เชื้อไม่สามารถเจริญ

3. ทดสอบการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหาร

เมื่อนำทั้ง 10 ไอโซเลทมาทดสอบการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารทั้งในน้ำย่อยกระเพาะอาหารและลำไส้พบว่า ทั้ง 10 ไอโซเลทมีความสามารถในการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารโดยมีอัตราการรอดชีวิตที่แตกต่างกัน ซึ่งเมื่อผ่านการบ่มที่ 2 ชั่วโมงแล้ว ในน้ำย่อยกระเพาะอาหารพบว่า ไอโซเลท BD1 สามารถทนต่อน้ำย่อยในกระเพาะอาหารได้ดีที่สุด มีอัตราการรอดชีวิตคิดเป็นร้อยละ 99.48 รองลงมาคือ BD8, BD6 และ TP4 และเมื่อบ่มผ่านไป 8 ชั่วโมงในน้ำย่อยลำไส้ พบ ไอโซเลท TP4 สามารถทนต่อน้ำย่อยในลำไส้ได้ดีที่สุด มีอัตราการรอดชีวิตคิดเป็นร้อยละ 99.47 รองลงมาคือ BD3, BD8, และ BD1 ขณะที่ไอโซเลท IC2 เมื่อบ่มที่ 8 ชั่วโมงไม่พบอัตราการรอดชีวิต และเมื่อเทียบอัตราการรอดชีวิตที่ 10 ชั่วโมงตลอดระยะเวลาของการบ่มกับที่ 8 ชั่วโมง พบอัตราการรอดชีวิตของแบคทีเรียกรดแลคติกลดลงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งตลอดระยะเวลาของการบ่ม 10 ชั่วโมง อัตราการรอดชีวิตของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้โดยรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 89.81-98.75 ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 อัตราการรอดชีวิต(%) ของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้ในน้ำย่อยระบบทางเดินอาหาร

อภิปรายผลการวิจัย

จากการคัดแยกแบคทีเรียทนร้อนจากตัวอย่างอาหารหมัก และเครื่องในสัตว์ สามารถคัดแยกแบคทีเรียทนร้อนได้ทั้งหมด 22 ไอโซเลท และในการคัดแยกแบคทีเรียทนร้อนได้มีการทดสอบความสามารถในการย่อยไขมันของแบคทีเรียทนร้อนที่แยกได้เบื้องต้น ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าแบคทีเรียทนร้อนที่แยกได้ สามารถย่อยไขมันบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง MRS ที่ผสม 1% tributyrin จนเกิดเป็นวงใสรอบ ๆ โคลนของแบคทีเรีย (ไม่ได้แสดงรูป) โดยอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS ที่ใช้ในการคัดแยกนี้จัดเป็น selective media ที่ใช้สำหรับการคัดแยกเชื้อกลุ่มแบคทีเรียกรดแลคติก [19] ซึ่งการที่แบคทีเรียที่แยกได้มีความสามารถในการทนร้อนและย่อยไขมันได้เป็นจุดที่น่าสนใจ ที่จะ

นำไปประยุกต์ใช้และพัฒนาต่อในการผลิตอาหารฟังก์ชัน เพื่อจะนำไปใช้ในการลดระดับไขมันในเลือดได้ในอนาคต
ทั้งนี้ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในแง่ของความปลอดภัยในการนำมาประยุกต์ใช้

ในการคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบการสร้างเอนไซม์อะไมเลส และย้อม
สีแกรม ซึ่งเป็นการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นในการเป็นแบคทีเรียกรดแลคติก โดยแบคทีเรียกรดแลคติกจะให้ผล
อะไมเลสเป็นลบ คือไม่พบการสร้างเอนไซม์อะไมเลส และเมื่อดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะย้อมติดสีแกรมบวก ที่มี
ทั้งรูปร่างแท่งและกลม [20] ซึ่งจากแบคทีเรียที่เรื้อนร้อนและย่อยไขมันที่แยกได้ทั้ง 22 ไอโซเลท พบเพียง 12
ไอโซเลทที่จัดเป็นแบคทีเรียกรดแลคติก โดยแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้จัดเป็นแบคทีเรียในกลุ่ม *microaerobe*
เนื่องจากสามารถเจริญได้ในสภาวะที่มี CO₂ 5% ทั้งนี้หากจัดกลุ่มแบคทีเรียกรดแลคติกตามประเภทของการหมัก
เพื่อผลิตกรดแลคติก สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม *homofermentative* และกลุ่ม *heterofermentative*
ซึ่งแบคทีเรียกรดแลคติกทั้ง 2 กลุ่มมักพบได้ใน ซีส นมเปรี้ยว โยเกิร์ต [4] แหนม [5] กุ้งส้ม [6] ผักกาดดอง [21]
และผลิตภัณฑ์อาหารหมักอื่นๆ รวมทั้งในสิ่งแวดล้อม [22] โดยสายพันธุ์ของแบคทีเรียกรดแลคติกในกลุ่ม
homofermentative ได้แก่ *Streptococcus* sp., *Lactococcus* sp., และ *Enterococcus* sp. แบคทีเรียกรดแลคติก
ในกลุ่มนี้จะสามารถผลิตกรดแลคติกได้ถึงร้อยละ 80 จากการหมักน้ำตาลกลูโคสผ่านวิถี Emden-Meyerhof-
Pamas (EMP) ขณะที่สายพันธุ์แบคทีเรียกรดแลคติกในกลุ่ม *heterofermentative* ส่วนใหญ่ที่พบคือ *Lactobacillus*
sp. ซึ่งสามารถผลิตกรดแลคติกได้เพียงร้อยละ 50 จากการหมักกลูโคสผ่านวิถี phosphoketolase [23] และจาก
การให้ผลการทดสอบอะไมเลสเป็นลบของทั้ง 12 ไอโซเลท รวมทั้งลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบติดสีแกรม
บวก รูปร่างกลมและแท่ง อีกทั้งไม่พบการสร้างสปอร์ จึงพิสูจน์เบื้องต้นได้ว่าแบคทีเรียที่แยกได้ทั้ง 12 ไอโซเลท
เป็นแบคทีเรียกรดแลคติก ซึ่งคล้ายกับรายงานการศึกษาของมณฑล และสุพรรณบุรี [24] และเป็นแบคทีเรียกรด
แลคติกที่ไม่สร้างสารพิษ ทั้งนี้คุณสมบัติความเป็นพิษของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้ทั้ง 12 ไอโซเลท จำต้องม
การศึกษายืนยันเพิ่มเติม แต่จากรายงานการศึกษาโดยส่วนใหญ่ยังไม่พบว่าแบคทีเรียกรดแลคติกสามารถสร้าง
สารพิษและก่อโรคได้ [25] จากผลการทดลองดังกล่าวยังสอดคล้องกับการศึกษาของผู้สติและคณะ [26] ที่รายงาน
ว่าสามารถแยกแบคทีเรียจากผลิตภัณฑ์เนื้อหมักได้ทั้งหมด 375 ไอโซเลท และเมื่อนำไปทดสอบสมบัติเบื้องต้นใน
การเป็นแบคทีเรียกรดแลคติกพบเพียง 354 ไอโซเลทที่ให้ผลอะไมเลสเป็นลบ และย้อมติดสีแกรมบวก มีทั้งรูป
แท่งและกลม นอกจากนี้ยังพบรายงานการศึกษาของสายใจและลักษณะ [27] ที่ศึกษาการคัดแยกแบคทีเรียกรด
แลคติกที่มีศักยภาพเป็นโพรไบโอติกจากไก่เบตง สามารถคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกได้ทั้งหมดจำนวน 145 ไอ
โซเลท ซึ่งแยกได้จากกระเพาะพัก ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ของไก่เบตง โดยแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้ติดสีแกรม
บวกและไม่สร้างเอนไซม์อะไมเลส

ในการทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อดักซ์ เป็นการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ไอโซเลทที่แยกได้สามารถสร้าง
ชีวสาร ซึ่งอาจเป็นกรดแลคติก ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และแบคทีเรียโอซิน ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของ
เชื้อแบคทีเรียกลุ่มอื่นได้ [28] จากผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อดักซ์ของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้ พบ
10 ไอโซเลทที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อดักซ์ ซึ่ง การที่สารแขวนลอยของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้
โดยไม่ผ่านการปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง (neutralization) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อดักซ์ได้นั้น ส่วน
ใหญ่มีรายงานว่า เป็นผลมาจากกรดแลคติกที่แบคทีเรียสร้างขึ้น [29-30] โดยกรดแลคติกที่สร้างได้จะสามารถแทรก
ผ่านเข้าไปภายในเซลล์ของเชื้อดักซ์ และเมื่อภายในเซลล์ของเชื้อดักซ์มีค่าความเป็นกรดสูงกว่านอกเซลล์ จึงส่งผล
ให้เกิดการแตกตัวเป็นไฮโดรเจนไอออนจำนวนมาก ซึ่งไฮโดรเจนไอออนที่แตกตัวจะไปรบกวนต่อกระบวนการ
เมทาบอลิซึมอื่น ๆ ของเชื้อดักซ์ [31] จึงทำให้สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อดักซ์ได้ โดยมีหลายงานวิจัยก่อน

หน้า ที่ได้ทำการคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกจากผลิตภัณฑ์อาหาร และเครื่องในสัตว์ และทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อดัดขึ้น เช่น ในการศึกษาของ Musikasang และคณะ [2] ได้ทำการศึกษาคูณสมบัติในการเป็นโพรไบโอติกของแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้จากระบบทางเดินอาหารของไก่ พบว่า แบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้จากลำไส้ไก่ทั้ง 20 ไอโซเลท สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Salmonella* sp., *S. aureus* และ *E. coli* นอกจากนี้จากการศึกษาของ บุษกร และ มาณี [3] ซึ่งทำการคัดเลือกแบคทีเรียกรดแลคติกจากอาหารปลาหมักพื้นเมืองไทยที่สามารถยับยั้งการเจริญแบคทีเรียก่อโรคทางเดินอาหารบางชนิด พบว่า แบคทีเรียกรดแลคติกทั้งหมด 159 ไอโซเลทที่แยกได้จากปลาสาม ปลาแป้งแดง ไตปลา และ ปลาจิ้งจก สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ *Bacillus cereus*, *S. aureus*, *Samonella* sp., *Shigella* sp. และ *Vibrio cholera* ได้

นอกจากนี้จากการทดสอบการทนต่อกรดและเกลือ น้ำดี ยังพบว่าแบคทีเรียกรดแลคติกทั้ง 10 ไอโซเลทที่แยกได้สามารถทนต่อกรดได้ที่ pH แตกต่างกัน และมีเพียง 9 ไอโซเลทที่ทนต่อเกลือ น้ำดี ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของมุสดีและคณะ [26] ที่มีการทดสอบการรอดชีวิตของแบคทีเรียกรดแลคติกในสภาวะค่า pH ต่าง ๆ จากผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก พบว่า แบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้จากผลิตภัณฑ์เนื้อหมักทั้งหมดมีเพียง 133 ไอโซเลท สามารถทนต่อกรดได้ตั้งแต่ pH 3-7 ซึ่งการที่แบคทีเรียกรดแลคติกสามารถทนและเจริญได้ใน pH ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า pH ดังกล่าวเป็น pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย [32]

และเมื่อนำทั้ง 10 ไอโซเลทที่ออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อดัดขึ้นมาทดสอบการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหาร พบว่า แต่ละไอโซเลทมีความสามารถในการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารได้แตกต่างกัน โดยอัตราการรอดชีวิตโดยรวมทั้ง 10 ไอโซเลทคิดเป็นร้อยละอยู่ในช่วงระหว่าง 89.81-98.75 ซึ่งความสามารถในการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารได้แตกต่างกันนั้น อาจเนื่องมาจากจีโนมและสปีชีส์ของแบคทีเรียเหล่านั้น ๆ รวมไปถึงสายพันธุ์ของแบคทีเรียที่แตกต่างกัน [9] จึงส่งผลให้แต่ละไอโซเลทมีอัตราการรอดชีวิตที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Saelim และคณะ [7] ที่ศึกษาคูณสมบัติของ *L. plantarum* S07 ที่แยกจากสะดอแดงเพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการหมัก โดยพบว่า มีเพียง 18 ไอโซเลทจากทั้งหมด 50 ไอโซเลท ที่มีความสามารถในการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหาร นอกจากนี้ยังพบไอโซเลท E5/5, S3/14, S3/16 และ S5/5 มีอัตราการอยู่รอดเพิ่มสูงขึ้นในน้ำย่อยลำไส้เมื่อเทียบกับอัตราการอยู่รอดในกระเพาะอาหาร

จากการคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ นอกจากจะได้แบคทีเรียกรดแลคติกที่สามารถยับยั้งเชื้อดัดขึ้น ทนต่อกรด ทนต่อเกลือ น้ำดี รวมทั้งทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารแล้ว ยังพบว่าแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้ สามารถทนร้อนและย่อยไขมันได้อีกด้วย ซึ่งการที่แบคทีเรียกรดแลคติกสามารถทนร้อนและย่อยไขมันถือเป็นจุดเด่นที่น่าสนใจ ที่จะนำไปพัฒนาเพื่อเป็นหัวเชื้อที่จะใช้ในการผลิตอาหารฟังก์ชันในอนาคตต่อไป เพื่อใช้เป็นหนึ่งในแนวทางเลือกในการดูแลสุขภาพ และพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

สรุปผลการวิจัย

จากการคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกร้อนและย่อยไขมันได้จากอาหารหมักและเครื่องในสัตว์สามารถคัดแยกแบคทีเรียทนร้อนและย่อยไขมันได้ทั้งหมด 22 ไอโซเลท และพบเพียง 12 ไอโซเลทที่จัดเป็นแบคทีเรียกรดแลคติกซึ่งแยกได้จากลำไส้ไก่ ไตปลา และบุดู จากการทดสอบการสร้างเอนไซม์อะไมเลส และผลจากการย้อมสีแกรม เมื่อนำทั้ง 12 ไอโซเลทมาทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อดัดขึ้น พบเพียง 10 ไอโซเลทที่แยกได้จากลำไส้ไก่ ไตปลา และบุดูที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* ได้ เมื่อนำทั้ง 10 ไอโซเลทมาทดสอบการ

ทนต่อกรด พบทุกไอโซเลทสามารถทนต่อกรดที่ pH แตกต่างกันได้ และเมื่อนำไปทดสอบการทนต่อเกลือน้ำดี พบเพียง 9 ไอโซเลทที่สามารถทนต่อเกลือน้ำดีได้ ขณะที่การทดสอบการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหาร พบว่าทั้ง 10 ไอโซเลทที่แยกได้จากลำไส้ไก่ ไตปลา และบวบ มีความสามารถในการทนต่อน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารได้แตกต่างกัน โดยพบอัตราการรอดของชีวิตคิดเป็นร้อยละอยู่ในช่วงระหว่าง 89.81-98.75 ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้ไปพัฒนาต่อในการผลิตอาหารฟังก์ชันต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาเภสัชวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สำนักวิชาสหเวชศาสตร์ และ หน่วยวิจัยการใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ที่เอื้อเพื่อสถานที่ อุปกรณ์ในการทำวิจัย รวมทั้งสนับสนุนทุนในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Simakachorn, N; Pichaipat, V; Rithipompaisarn, P; Kongkaew, C; Tongpradit, P; and Varavithya, W. (2000, January). Clinical evaluation of the addition of lyophilized, heat-killed *Lactobacillus acidophilus* LB to oral rehydration therapy in the treatment of acute diarrhea in children. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 30(1): 68-72.
- [2] Musikasang, H; Tani, A; H-kittikun, A; and Maneerat, S. (2009, August). Probiotic potential of lactic acid bacteria isolated from chicken gastrointestinal digestive tract. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 25(8): 1337–1345.
- [3] บุษกร อุดรรักษาดี และมาณี แก้วชนิด. (2542). การคัดเลือกแบคทีเรียแลคติกจากอาหารปลาหมักพื้นเมืองไทยซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญแบคทีเรียก่อโรคทางเดินอาหารบางชนิด. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [4] Karami, S; Roayaei, M; Hamzavi, H; Bahmani, M; Hassanzad-Azar, H; Leila, M; and Rafieian - Kopaei, M. (2017, July-September). Isolation and identification of probiotic *Lactobacillus* from local dairy and evaluating their antagonistic effect on pathogens. *International Journal of Pharmaceutical Investigation*. 7(3): 137–141.
- [5] ชูลีพร ชำนาญคำ, จิราวรรณ เมืองนาค, และสิรินาฏ เนติศรี. (2560, พฤษภาคม-สิงหาคม). การคัดเลือกแบคทีเรียกรดแลคติกที่มีคุณสมบัติยับยั้งแบคทีเรียชนิดอื่น จากแหนมในจังหวัดสกลนคร. *วารสาร มทร. อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 10(2): 95-106.
- [6] สมใจ ศิริโชค, ประวีติ อังประภาพรชัย, ขจีนาฏ โพธิเวชกุล, และอรอนงค์ พริ้งสุลกะ. (2550). การคัดเลือกและการจัดจำแนกชนิดแบคทีเรียแลคติกที่สร้างแบคทีริโอซินได้จากอาหารหมักและการศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของแบคทีริโอซินที่ผลิตได้. *Srinakharinwirot Science Journal*. 23(2): 92-114.
- [7] Saelim, K; Jampaphaeng, K; and Maneerat, S. (2017, November). Functional properties of *Lactobacillus plantarum* S07 isolated fermented stinky bean (Sa Taw Dong) and its use as a starter culture. *Journal of Functional Foods*. 38: 370-377.

- [8] FAO/WHO Expert Consultation Group. (2007). Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Geneva: WHO.
- [9] Doyon, M; and Labrecque, J. (2008). Functional foods: a conceptual definition. *British Food Journal*. 110(11): 1133-1149.
- [10] Kontula, P; Jaskari, J; Nollet, L; De, Smet I; von, WrightA; Poutanen, K; and Mattila-Sandholm, T. (1998, August). The colonization of a stimulator of the human intestinal microbial ecosystem By a probiotic strain fed on a fermented oat bran product: effects on the gastrointestinal microbiota. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 50(2): 246–252.
- [11] Casarotti, NS; and Penna, A. L. B. (2015, February). Acidification profile, probiotic in vitro gastrointestinal tolerance and viability in fermented milk with fruit flours. *International Dairy Journal*. 41: 1-6.
- [12] Han, Q; Kong, B; Chen, Q; Sun, F; and Zhang, H. (2017, May). In vitro comparison of probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from Harbin dry sausages and selected probiotics. *Journal of Functional Foods*. 32: 391-400.
- [13] สุมณฑา วัฒนสินธุ์. (2545). จุลชีววิทยาทางอาหาร. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [14] Garneau, S; Martin, NI; and Vederas, JC. (2002, May-June). Two-peptide bacteriocins produced by lactic acid bacteria. *Biochimie*. 84(5-6): 577-592.
- [15] Gunyakti, A; and Ozusaglam, M. A. (2018, July). Investigation of the potential use of *Lactobacillus gasserii* originated from human breast milk as food additive. *Food Science and technology*. 93: 613–619.
- [16] Pohjavuori, E; Viljanen, M; Korpela, R; Kuitunen, M; Tiittanen, M; Vaarala, O; and Savilahti, E. (2004, July). *Lactobacillus GG* effect in increasing IFN-gamma production in infants with cow's milk allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 114(1): 131-6.
- [17] Girardin, M; and Seidman, EG. (2011). Indications for the use of probiotics in gastrointestinal diseases. *Digestive Diseases*. 29(6): 574-87.
- [18] Molska, M; and Regula, J. (2019, October). Potential Mechanisms of Probiotics Action in the Prevention and Treatment of Colorectal Cancer. *Nutrients*. 14: 1-17.
- [19] Nakagawa, A; and Kitahara, K. (1959). Taxonomic studies on the genus *Pediococcus*. *The Journal of General and Applied Microbiology*. 5(3): 95-126.
- [20] ภาวิณี ศีลาเกษ และวรรณช ภัคดีเดชาเกียรติ. (2560, กรกฎาคม). การประยุกต์ใช้สารยับยั้งจุลินทรีย์จากแบคทีเรียกรดแลคติกในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคทางเดินอาหาร. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*. 19(1): 51-61.
- [21] ภณิดา เกื้อสุวรรณ. (2557). การคัดเลือกโปรไบโอติกแบคทีเรียแลคติกเพื่อใช้ผลิตผักดอง. ปรินญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา). สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [22] Zielińska, D; and Kolohyn-Krajewska, D. (2018, October). Food-Origin Lactic Acid Bacteria May Exhibit Probiotic Properties: Review. *BioMed Research International*. 2018: 1-16.

- [23] สิริจินดา ยุ่นฉลาด และสุจิตรา ทนสูงเนิน. (2552, มกราคม-ธันวาคม). การผลิต D-lactic acid โดยแบคทีเรียกรดแลคติกเพื่อผลิตพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ. *วารสารศูนย์บริการวิชาการ*. 17(1-4): 16-23.
- [24] มณฑล คณวานิชกุล และสุพรรณษา กังเซ่ง. (2561). การคัดเลือกแบคทีเรียทนร้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อนำไปใช้เป็นหัวเชื้อการผลิตอาหาร. ใน *เอกสารการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 28 ประจำปี 2561*. หน้า 694-698. สงขลา: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [25] Saulnier, D; Spinler, J.K; Gibson, G.R; and Versalovic, J. (2009, April). Mechanisms of Probiosis and Prebiosis: Considerations for enhanced Functional foods. *Current Opinion in Biotechnology*. 20(2): 1-7.
- [26] ผุสดี ตังวชิรินทร์, จิรโรจน์ นิธิสันถวะคุปต์, และกานต์ สุขสุแพทย์. (2559). การคัดแยกและการคัดเลือกแบคทีเรียแลคติกที่มีสมบัติความเป็นโปรไบโอติกเบื้องต้นจากผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก. *วารสารเกษตรประจวบเกล้า*. 34(2): 67-76.
- [27] สายใจ แก้วอ่อน และ ลักขณา รัชขพันธ์. (2562). การคัดแยกแบคทีเรียแลคติกที่มีศักยภาพเป็นโปรไบโอติกจากไก่เบตง. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย*. 11(2): 219-231.
- [28] Jack, R W; Tagg, J R; and Ray, B. (1995, June). Bacteriocins of gram-positive bacteria. *Microbiological Reviews*. 59(2): 171–200.
- [29] Stanojević-Nikolić, S; Dimić, G; Mojović, L; Pejin, J; Djukić-Vuković, A; and Kocić-Tanackov, S. (2015, December). Antimicrobial Activity of Lactic Acid Against Pathogen and Spoilage Microorganisms. *Journal of Food Processing and Preservation*. 40: 990-998.
- [30] Ren, D; Zhu, J; Gong, S; Liu, H; and Yu, H. (2018, December). Antimicrobial Characteristics of Lactic Acid Bacteria Isolated from Homemade Fermented Foods. *BioMed Research International*. 2018: 1-9.
- [31] Ammor, S; Tauveron, G; Dufour, E; and Chevallier, I. (2006, June). Antibacterial activity of lactic acid bacteria against spoilage and pathogenic bacteria isolated from the same meat small-scale facility: 1—Screening and characterization of the antibacterial compounds. *Food Control*. 17(6): 454-461.
- [32] Salminen, S; Deighton, M; and Gorbach, S. (1993). *Lactic Acid Bacteria*. Marcel Dekker, New York.

**SWURES13-064 สมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
ของประเทศไทย**

THE ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE AND ECONOMIC GROWTH IN THAILAND

เจษฎา รongเมือง^{*}
Jedsada Rongmuang^{*}

*ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
Department of Economics, Faculty of Economics Kasetsart University, Bangkok*

^{*}**Corresponding author, E-mail: jedsada.ro@ku.th**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ซึ่งได้แก่ ตัวแปรการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศต่อปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อีกทั้งประเมินจุดวกกลับของความสัมพันธ์ดังกล่าวภายใต้สมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาระหว่างปี พ.ศ. 2520 ถึง 2559 ผลการศึกษาเชิงประจักษ์พบความสัมพันธ์ตามแบบสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve การเปลี่ยนแปลงตามเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์อธิบายได้ว่าระดับมลพิษจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงแรกของการพัฒนาที่ระดับรายได้สูงขึ้นและจะต่ำลงในระยะเวลามาเมื่อระดับรายได้สูงถึงระดับหนึ่งหรือเป็นจุดวกกลับ โดยจุดวกกลับของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากรอยู่ที่ 262,904.07 บาท นอกจากนี้ยังพบอีกว่าความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับตัวแปรการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศมีความสัมพันธ์เป็นบวก

คำสำคัญ: สมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ

Abstract

This study attempts to examine the relationship of macroeconomic variables including economic growth and foreign direct investment on carbon dioxide emission and estimate the turning point of relationship based on the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis by employing time series data during 1977 – 2016. The empirical evidence was found that, consistent with EKC hypothesis. The EKC investigates that pollution will first increase and will be reduced in the subsequent period when the income level reaches a certain level or was a turning point. The turning point for the model was 262,904.07 baht and a long–running positive relationship was found between the carbon dioxide emissions and foreign direct investment.

Keywords: Environmental Kuznets Curve, Carbon dioxide, Foreign Direct Investment

บทนำ

การพัฒนาประเทศไทยภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติตั้งแต่แผนพัฒนาฉบับที่ 1 เป็นต้นมา ตลอดจนถึงสิ้นสุดแผนพัฒนาฉบับที่ 11 มีผลให้ประเทศมีระดับ การพัฒนาภาคอุตสาหกรรมที่สูงขึ้นตามลำดับ เศรษฐกิจของไทยมีขนาดที่ใหญ่และมีความเข้มแข็งขึ้น เป็นการสร้างผลดีในภาพรวมให้แก่ประเทศ แต่อย่างไรก็ตาม การสร้างส่วนดีย่อมต้องแลกกับผลเสียที่ตามมาต่อประเทศเช่นกัน เนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกใช้ไปกับการพัฒนาเป็นจำนวนมากเกิดความเสื่อมโทรมลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้พื้นที่ป่าไม้ลดลง ทรัพยากรดินเสื่อมสภาพ ความหลากหลายทางชีวภาพถูกคุกคาม ทรัพยากรน้ำที่ไม่สามารถจัดสรรได้ตามความต้องการที่สร้างความเสี่ยงในการขาดแคลนในอนาคต ปัญหาความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้นจากการเข้าถึงและการจัดสรรการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่เป็นธรรม รวมทั้งปัญหาสิ่งแวดล้อมเพิ่มสูงขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจและชุมชนเมืองที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชากรและต้นทุนทางเศรษฐกิจ ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติมีความผันผวนและรุนแรงมากขึ้น ซึ่งแผนพัฒนาฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมไว้ในยุทธศาสตร์ที่ 4 ว่าด้วย การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน เพื่อปฏิรูปประเทศไทยที่มุ่งสร้างสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมควบคู่กับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตามศาสตร์พระราชาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน [1]

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศจากภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปัญหาวิกฤตสิ่งแวดล้อมที่ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยเผชิญอยู่ในปัจจุบัน โดยสาเหตุหลักของปัญหาดังกล่าวเกิดจากก๊าซเรือนกระจกที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด ตามอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) โดยได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ และกลุ่มของก๊าซฟลูออรีน การที่ก๊าซเรือนกระจกออกสู่ชั้นบรรยากาศเป็นจำนวนมากส่งผลให้ธรรมชาติเกิดความไม่สมดุล เนื่องจากก๊าซดังกล่าวมีคุณสมบัติเก็บความร้อนจากแสงอาทิตย์เอาไว้ เมื่อธรรมชาติเสียสมดุลก๊าซเหล่านี้จึงปล่อยรังสีความร้อนกลับมายังโลกมากขึ้นทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผลจากภาวะโลกร้อนนี้จึงสะท้อนสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป อาทิ ระดับปริมาณน้ำในมหาสมุทรสูงขึ้น การถอยร่นของชายฝั่งทะเล ภัยแล้งหรืออุทกภัยที่มีความรุนแรงขึ้น การแปรปรวนของฤดูกาล การระบาดของโรคติดต่อ เป็นต้น ผลจากภาวะดังกล่าวสะท้อนปัญหาเป็นวงกว้างตลอดจนถึงผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจ และเมื่อพิจารณาจากกลุ่มก๊าซเรือนกระจก [2] พบว่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจของมนุษย์มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม ไอเสียจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของภาคขนส่ง ภาคอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าหรือการตัดไม้ทำลายป่า ดังนั้นจึงทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีศักยภาพสูงสุดในการเกิดสภาวะเรือนกระจกและเป็นตัวการสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment: FDI) เข้าไปมีบทบาทสำคัญต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจของไทย อันเนื่องด้วยกระบวนการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทยมีความสัมพันธ์อย่างแนบแน่นกับ FDI โดยเฉพาะเมื่อรัฐบาลประเทศไทยได้ออกพระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุน พ.ศ. 2501 มีการตั้งคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนขึ้นเพื่อพิจารณาให้บัตรส่งเสริมแก่อุตสาหกรรมที่รัฐบาลถือว่าสำคัญต่อประเทศไทย [3] อีกทั้ง FDI ยังก่อให้เกิดการผลิต การจ้างงาน สร้างโอกาสให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีในประเทศผู้รับ การลงทุนอย่างประเทศไทย แต่ในขณะเดียวกัน FDI ส่งผลต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของ

ประเทศอย่างมาก การลงทุนบางด้านก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาวะแวดล้อม แต่ความจำเป็นและความต้องการ FDI ของไทยยังคงมีอย่างต่อเนื่องเพราะต้องการเงินทุนเพื่อการพัฒนาประเทศ ดังนั้นจึงนำไปสู่ประเด็นศึกษาที่สำคัญที่ผู้ศึกษาสนใจศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศกับปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยที่การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศจะมีผลต่อการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของไทยอย่างไร ซึ่งทำการทดสอบผ่านแนวคิดสมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์ (the environment Kuznets curve hypothesis) เนื่องจากแนวคิดดังกล่าวแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้และความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม งานวิจัยครั้งนี้ศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวเพื่อจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางเชิงนโยบายและการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่กับการรักษา ฟื้นฟู พัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ซึ่งได้แก่ ตัวแปรการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศต่อปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อีกทั้งประเมินจุดวกกลับของความสัมพันธ์ดังกล่าวภายใต้สมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์

แนวคิดทางทฤษฎีสมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์

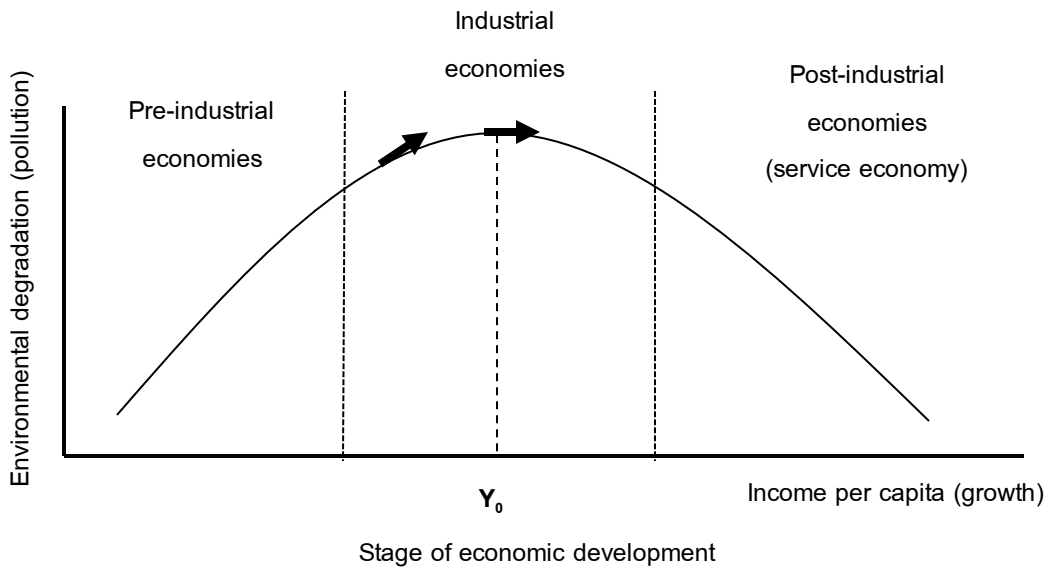
สมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์เป็นทฤษฎีที่ถือกำเนิดมาจากงานศึกษาของ Grossman and Krueger (1991) จากการศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจภายหลังข้อตกลงการค้าเสรีอเมริกาเหนือ (NAFTA) อ้างใน [4] ที่อธิบายถึงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ซึ่งสมมติฐานดังกล่าวพยายามอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพของสิ่งแวดล้อมจากการเปลี่ยนผ่านของการพัฒนาเศรษฐกิจในการยกระดับความยากจนสู่ความมั่งคั่ง ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงในระดับมลพิษกับระดับรายได้ตามสมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์มีความสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ คือ ในระยะแรกหรือช่วงของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยเป็นการพัฒนาโครงสร้างเศรษฐกิจที่มีภาคเกษตรกรรมที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานสู่โครงสร้างเศรษฐกิจที่เน้นหนักในภาคอุตสาหกรรมเพื่อที่จะเปลี่ยนผ่านไปสู่โครงสร้างเศรษฐกิจที่พึ่งพาภาคบริการที่ต้องอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นตัวขับเคลื่อน ผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจทำให้คุณภาพของสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้มที่จะเสื่อมโทรมมากขึ้น และสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ ดังนี้

ในระยะที่หนึ่ง คือ ผลกระทบจากขนาดการผลิต (Scale Effect) ซึ่งเมื่อมีการขยายตัวของกิจกรรมการผลิตไม่เพียงแต่จะส่งผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรการผลิตที่เพิ่มขึ้นแต่ยังทำให้ปริมาณผลผลิตและการบริโภคเพิ่มขึ้นจากการขยายตัวของกิจกรรมการผลิตและการบริโภค ส่งผลต่อการปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม มีผลทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมด้อยลง หรืออีกนัยหนึ่งคือ การปล่อยมลพิษและของเสียเป็นผลพลอยได้ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ

ในระยะเวลาต่อมา คือ ผลจากโครงสร้างการผลิต (Composition Effect) เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจจากภาคชนบทมาเป็นเมืองหรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานจากภาคเกษตรสู่ภาคอุตสาหกรรม ซึ่งการผลิตในภาคอุตสาหกรรมมักก่อให้เกิดของเสียที่ถูกปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมากทำให้ระยะนี้คุณภาพของสิ่งแวดล้อมจะลดลง ขณะที่มีการพัฒนาเศรษฐกิจมาจนถึงระดับหนึ่ง กระบวนการผลิตจะพัฒนาจากการเน้นภาคอุตสาหกรรมไปยังภาคการผลิตที่เน้นเทคโนโลยีมากขึ้น

ในระยะเวลาสุดท้าย คือ ผลทางด้านเทคนิค (Technique Effect) เป็นผลอันเนื่องมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น ลดการใช้ทรัพยากรในการผลิตและของเสียจาก กระบวนการ

ผลลดลง นอกจากนี้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นส่งผลทำให้มีการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ ตามความสมัครใจของผู้ผลิตในการลดต้นทุนการผลิตและอีกส่วนหนึ่งเป็นผลจากนโยบายการขับเคลื่อนของกลไกตลาดด้วยการบังคับใช้ของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำลายสิ่งแวดล้อม โดยผลเหล่านี้มีส่วนทำให้การปล่อยมลพิษจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจลดลงด้วยเช่นกัน ในอีกด้านหนึ่งผลลัพธ์จากการพัฒนาเศรษฐกิจทำให้รายได้ประชากรเพิ่มสูงขึ้นตามคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นหรือผลจากความพึงพอใจในการบริโภคส่งผลต่ออุปสงค์ในคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีลักษณะเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงเส้นโค้งของคุชเน็ตส์

ที่มา: Kuznets (1955) อ้างใน [5]

ทบทวนวรรณกรรม

จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นตัวแทนของตัวแปรตามสามารถเลือกใช้ได้หลากหลาย อาทิ ปัญหาของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ปัญหาภัยแล้ง ปัญหาอุทกภัย หรือแม้แต่ปัญหาขยะมูลฝอย เป็นต้น โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการทดสอบความสัมพันธ์ตามสมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์จะใช้ข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลาและข้อมูลอนุกรมเวลาภาคตัดขวาง ซึ่งการเลือกใช้ข้อมูลทั้งข้อมูลอนุกรมเวลาหรือ แม้กระทั่งข้อมูลอนุกรมเวลาภาคตัดขวางขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานวิจัยที่ทำการศึกษาและตัวแปรที่ใช้ทำการทดสอบ ในส่วนของงานวิจัยที่ผู้วิจัยทำการศึกษานี้ได้ใช้ข้อมูลที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา โดยที่ต้องการศึกษาเพียงประเทศไทยประเทศหนึ่ง ในภูมิภาคอาเซียน นั่นคือประเทศไทย เนื่องจากการทำการศึกษามติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภูมิภาคอาเซียน จะมีข้อจำกัดทางด้านพื้นฐานทางเศรษฐกิจและช่วงเวลาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ประเทศสิงคโปร์ โดยสิงคโปร์เป็นประเทศที่จัดอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ เช่นเดียวกับ ฮองกง ไต้หวัน และเกาหลีใต้ อีกทั้งสิงคโปร์ยังมีรายได้ต่อประชากรในระดับที่สูงกว่าประเทศอื่น ๆ

ในภูมิภาคเดียวกัน และเมื่อพิจารณาการทดสอบสมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในประเทศไทย พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ไม่มีการประเมินจุดกลับ ในขณะที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ ภายในประเทศ เช่น ด้านปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า หรือแม้กระทั่งขยะมูลฝอยส่วนใหญ่มีการประเมินจุดกลับ ซึ่งการประเมินจุดกลับจะต้องอาศัยค่าสัมประสิทธิ์จากการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังขาดการทดสอบถึงความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเป็นที่น่าสังเกตว่าการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศน่าจะเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในประเทศ

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยหัวข้อที่สำคัญ ซึ่งประกอบด้วย แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา แหล่งที่มาและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วนของแบบจำลองที่ใช้เป็นแบบจำลองที่มีการปรับเปลี่ยนจากแบบจำลองขั้นพื้นฐานของทดสอบสมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองสำหรับงานวิจัยครั้งนี้เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างรายได้และปัจจัยอื่น ๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อประชากร มีรูปแบบดังนี้

$$CO_{2t} = \alpha + \beta_1 GDP_t + \beta_2 GDP_t^2 + \beta_3 Den_t + \beta_4 FDI_t + \epsilon_t$$

โดยที่	CO_{2t}	คือ	การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อประชากร (ตัน CO_2)
	GDP_t	คือ	ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อประชากร (หน่วยเงิน)
	GDP_t^2	คือ	ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อประชากรกำลังสอง (หน่วยเงิน)
	Den_t	คือ	ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ (คนต่อตารางกิโลเมตร)
	FDI_t	คือ	มูลค่าเงินลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ (หน่วยเงิน)
	ϵ	คือ	ค่าคาดเคลื่อน (error term)
	t	คือ	คาบเวลา (ปี)

แหล่งที่มาของข้อมูล

การทดสอบสมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลารายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 – 2559 โดยแหล่งที่มาของข้อมูลประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลจากธนาคารโลก (World Development Indicator: WDI) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากร การบริโภคพลังงานเฉลี่ยต่อประชากร ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ตารางกิโลเมตร และมูลค่าเงินลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ

2. ข้อมูลจากองค์การพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency: IEA) ได้แก่ ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อประชากร

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งออกเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การทดสอบคุณสมบัติ Stationary ด้วยวิธี Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) [6] การทดสอบด้วยวิธี KPSS test เป็นการทดสอบเพื่อระบุว่าตัวแปรที่ทำการศึกษามีคุณสมบัติ Stationary ในระดับใด เนื่องจากวิธีดังกล่าวเป็นสถิติที่มีการตั้งสมมติฐานหลักในการทดสอบที่ระบุชัดเจนว่าอนุกรมเวลามีคุณสมบัติ Stationary ในขณะที่การทดสอบอื่นๆ จะมีการตั้งสมมติฐานหลักว่าอนุกรมเวลามีคุณสมบัติ Unit root ซึ่งสามารถแสดงสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบคุณสมบัติ Stationary ด้วยวิธี KPSS test ได้ดังนี้

$H_0: X_t$ มีคุณสมบัติ Stationary

$H_a: X_t$ ไม่มีคุณสมบัติ Stationary (Non-Stationary)

2. การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวด้วยวิธี ARDL bounds test (โดยทั่วไปเรียกว่า Bounds test) ที่พัฒนาโดย Pesaran, Shin and Smith (2001) [7] เป็นการทดสอบ Cointegration หรือความสัมพันธ์ในระยะยาวของแบบจำลอง เนื่องจากมีความได้เปรียบกว่าวิธีของ Engle and Granger (1987) Johansen (1988) และ Johansen and Juselius (1990) ใน 3 ประเด็น คือ 1) ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึง Integrated ของตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบว่าอยู่ในอันดับเดียวกันหรือไม่ 2) เหมาะสมสำหรับกรณีที่มีจำนวนตัวอย่างไม่น้อยและ 3) สามารถเพิ่มตัวแปรหุ่นในกระบวนการทดสอบ Cointegration ได้ หากตัวแปรในแบบจำลองมีความสัมพันธ์ในระยะยาวค่าสัมประสิทธิ์ λ มีค่าแตกต่างจาก 0 ดังนั้น สามารถประยุกต์ใช้สถิติ F (F-statistics) ในการทดสอบสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือก หากค่าสถิติ F ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤต Bounds (Bounds critical value) สมมติฐานหลักที่ว่าไม่มี Cointegration จะถูกปฏิเสธแสดงว่าตัวแปรในแบบจำลองมีความสัมพันธ์ในระยะยาว ซึ่งการทดสอบครั้งนี้ใช้ค่าวิกฤต Bounds ที่เสนอโดย Narayan (2004) เนื่องจากเป็นค่าวิกฤตที่เหมาะสมสำหรับกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก (30-80 ตัวอย่าง)

สำหรับการเลือกค่าความล่าช้าที่เหมาะสมในบทความนี้จะใช้หลักเกณฑ์ค่าความล่าช้าที่ทำให้ Akaike Information Criterion (AIC) ต่ำที่สุด โดยที่ความล่าช้าแต่ละตัวแปรไม่จำเป็นต้องมีค่าเท่ากัน หลังจากที่ได้ค่าความล่าช้าก็จะประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของแบบจำลอง ARDL

3. การคำนวณหาจุดวกกลับ (turning point) [8], [9] เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ β เป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์โทรมของคุณภาพสิ่งแวดล้อมกับระดับรายได้ ค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นไปตามความสัมพันธ์ตามเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์นั้น ค่า $\beta_1 > 0$ และ $\beta_2 < 0$ และ $\beta_3 = 0$ ซึ่งการคำนวณจุดวกกลับ สามารถคำนวณได้ดังนี้ $\tau = -\beta_1 / 2\beta_2$

ผลการวิจัย

ผลจากการทดสอบความมีเสถียรภาพของข้อมูลโดยวิธี KPSS

ตารางที่ 1 แสดงผลจากการทดสอบความมีเสถียรภาพของข้อมูลโดยวิธี KPSS พบว่า CO₂, GDP และ FDI มีคุณสมบัติ Stationary ณ ระดับข้อมูล (at level) ส่วนตัวแปร ได้แก่ GDP² และ Den มีคุณสมบัติ Stationary ที่ระดับ I(1) ซึ่งทำให้ตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบดังกล่าวมีคุณสมบัติ Stationary ที่ระดับ I(0) และที่ระดับ I(1) ดังนั้นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปร คือ ARDL bounds test

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบ Stationary โดยวิธี Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)

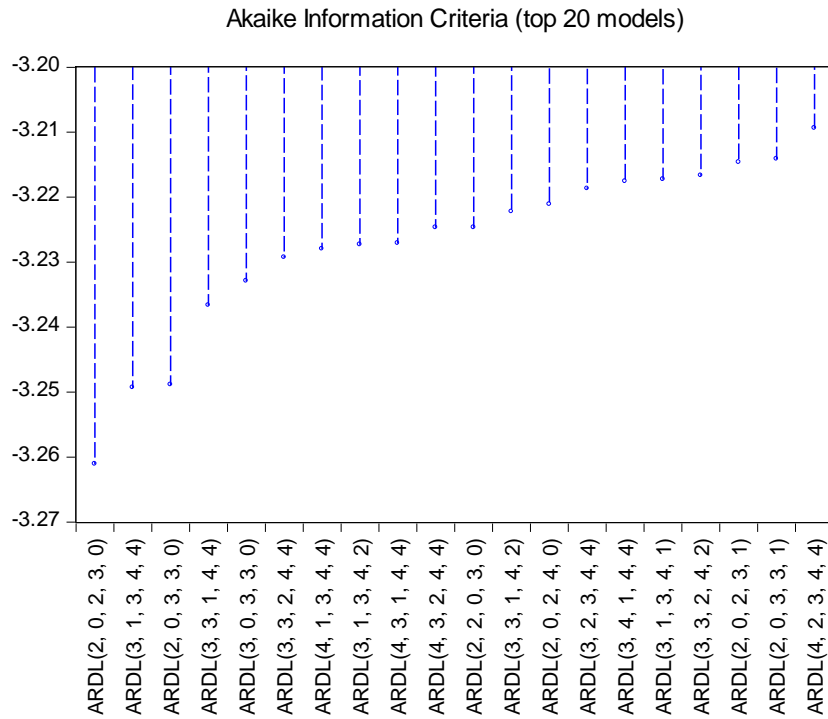
ตัวแปร	KPSS-statistic : Level			KPSS-statistic : 1 st Difference		
	Deterministic	LM Stat	คุณสมบัติ	Deterministic	LM Stat	คุณสมบัติ
CO ₂	Intercept, trend	0.107967	Stationary	Intercept	0.117439	Stationary
GDP	Intercept, trend	0.069982	Stationary	Intercept	0.128240	Stationary
GDP ²	Intercept, trend	0.181543	Non-Stationary	Intercept, trend	0.048625	Stationary
Den	Intercept, trend	0.206153	Non-Stationary	Intercept, trend	0.041248	Stationary
FDI	Intercept, trend	0.085190	Stationary	Intercept	0.175314	Stationary

หมายเหตุ : 1) ค่า Asymptotic critical value ทดสอบโดยใช้ Stationary with Intercept
1% level = 0.739, 5% level = 0.463 และ 10% level = 0.347
2) ค่า Asymptotic critical value ทดสอบโดยใช้ Stationary with Trend and Intercept
1% level = 0.2160, 5% level = 0.1460 และ 10% level = 0.1190

ที่มา : จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

ผลการเลือกจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของแบบจำลอง

ในการคำนวณหาแบบจำลองที่เหมาะสม 20 แบบจำลองจากการพิจารณาค่า Akaike Information Criterion: AIC ที่มีค่าต่ำที่สุด พบว่า แบบจำลอง ARDL (2,0,2,3,0) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแบบจำลองในการวิจัยในครั้งนี้ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แสดงแบบจำลอง ARDL ที่เหมาะสมโดยพิจารณา AIC ที่ต่ำที่สุด

ที่มา : จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

การทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปร

การทดสอบว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะยาวหรือไม่ พิจารณาจากผลการทดสอบ Bounds test ซึ่งพบว่า แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษามีความสัมพันธ์กันในระยะยาว เนื่องจากค่า F-statistic จากการทดสอบมีค่ามากกว่าค่า critical value ของค่า upper bound ที่นัยสำคัญเท่ากับ 0.01 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบ Bounds test ของแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

	Test statistic		Critical Value Bounds	
	Value	Significance	I0 Bound	I1 Bound
F-statistic	7.453708	10%	2.45	3.52
		5%	2.86	4.01
		2.5%	3.25	4.49
		1%	3.74	5.06

ที่มา : จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

เมื่อพิจารณาผลค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวสามารถอธิบายได้ว่า GDP และ FDI มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกับ CO₂ ในทิศทางบวก กล่าวคือ หาก GDP และ FDI ปรับตัวเพิ่มขึ้นจะส่งผล CO₂ เพิ่มขึ้นที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และร้อยละ 95 ตามลำดับ ในส่วนของ GDP² และ Den พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกับ CO₂ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นไปในทิศทางลบ กล่าวคือ หาก GDP² ปรับตัวเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ CO₂ ลดลงที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และร้อยละ 95 ตามลำดับ สำหรับ Den ที่เป็นตัวแทนของปัจจัยด้านประชากรมีความสัมพันธ์กับ CO₂ ในทิศทางตรงข้ามมีสาเหตุจากตัวแทนของคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่นำมาใช้เป็นไปในลักษณะของคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่อประชากร กล่าวคือตัวแทนของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นไปในลักษณะของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อประชากร ซึ่งการที่ตัวแทนของประชากรเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของตัวแทนคุณภาพสิ่งแวดล้อม จึงส่งผลให้ผลของทิศทางความสัมพันธ์ของ Den ต่อ CO₂ เป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

Long Run Coefficients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GDP	0.003623	0.000768	4.719617***	0.0001
GDP ²	-2.08E-07	0.000000	-4.718891***	0.0001
Den	-0.040120	0.018085	-2.218445**	0.0358
FDI	3.01E-11	0.000000	2.648413**	0.0138
c	-7.137448	2.481090	-2.876738***	0.0081

หมายเหตุ: ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ที่มา : จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

การประเมินจุดวกกลับ

สำหรับการประเมินจุดวกกลับพบว่า จุดวกกลับของระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเฉลี่ยต่อประชากรมีค่าเท่ากับ 262,904.07 บาท กล่าวคือ เมื่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อประชากรมีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงแรกจะมีผลทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ผลทางด้านขนาดของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจึงมีผลกระทบเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อมจนกระทั่งระดับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าสูงสุดที่ระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรมีค่าเท่ากับ 262,904.07 บาท หลังจากนั้นปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อประชากรจะลดลง โดยที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อประชากรมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงหลัง

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเฉลี่ยต่อประชากรมีค่าประมาณการมีค่าบวกและค่าสัมประสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเฉลี่ยต่อประชากรกำลังสองมีค่าประมาณการมีค่าติดลบ นอกจากนี้ยังพบว่า การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศส่งผลต่อ ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของไทยที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ในด้านการประเมินจุดวงกลับพบว่า จุดวงกลับของระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเฉลี่ยต่อประชากรมีค่าเท่ากับ 262,904.07 บาท นอกจากนี้จุดวงกลับที่ได้ให้ค่าที่แตกต่างจากการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในด้านของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของไทยในอดีต อาทิ [12] ซึ่งให้ค่าจุดวงกลับของระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรอยู่ที่ 142,600.96 บาท เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาใช้ปี พ.ศ. ที่แตกต่างกันส่งผลให้จำนวนตัวอย่างไม่เท่ากัน อีกทั้งตัวแปรอิสระที่เลือกมามีน้อยกว่าการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

สรุปผลการวิจัย

การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ซึ่งได้แก่ ตัวแปรการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศต่อปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และประเมินจุดวงกลับของความสัมพันธ์ดังกล่าวภายใต้สมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคูชเน็ตส์ด้วยวิธี ARDL Bound Test แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองดังกล่าวแสดงความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นกราฟรูประฆังคว่ำที่เป็นไปตามสมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคูชเน็ตส์ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเฉลี่ยต่อประชากรที่มีค่าประมาณการมากกว่าศูนย์หรือมีค่าบวกและค่าสัมประสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเฉลี่ยต่อประชากรกำลังสองที่มีค่าประมาณการที่มีค่าติดลบ ความสัมพันธ์ตามสมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคูชเน็ตส์แสดงให้เห็นว่า การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยในระยะยาวมีผลทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น ลดการใช้ทรัพยากรในการผลิต และของเสียจากกระบวนการผลิตลดลง โดยผลเหล่านี้มีส่วนทำให้การปล่อยมลพิษจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจลดลง และระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรมีค่าเท่ากับ 262,904.07 บาท คือ ระดับปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด นอกจากนี้ผลจากแบบจำลองสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศที่เพิ่มขึ้นส่งกระทบผลเชิงบวกต่อการปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร. สุภาณี หาญพัฒนานุสรณ์ เป็นอย่างสูงที่ได้สละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ จนส่งผลให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์และลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้เป็นทุกสิ่งที่ทำให้กำลังใจ ที่สร้างแรงผลักดัน ตลอดจนสมาชิกทางบ้าน พี่ ๆ น้อง ๆ จนทำให้เกิดความสำเร็จในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ*. สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2560, จาก http://www.nesdb.go.th/main.php?filename=develop_issue,22
- [2] ชัชฌพงษ์ ประทุม. (2558, กรกฎาคม-ธันวาคม). ความเป็นไปได้ในการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยระบบบำบัดน้ำเสียจากชีวภาพจากโรงงานอุตสาหกรรม. *วารสารจัดการสิ่งแวดล้อม*. 11(2): 108-133.
- [3] พีระ เจริญพร. (2558, กุมภาพันธ์). *เงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศจะเป็นปัจจัยผลักดันเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2558 ได้หรือไม่*. สืบค้นเมื่อ 27 ธันวาคม 2560, จาก http://www.tef.econ.tu.ac.th/wp-content/uploads/2015/03/03_TEF-Final-paper.pdf
- [4] วุฒิพงษ์ ตันยุทธ. (2558). *สมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อม และ องค์ประกอบของรายได้ประชาชาติ*. สืบค้นเมื่อ 24 ธันวาคม 2560, จาก https://www.researchgate.net/publication/308412492_Environmental_Kuznets_Curve_and_GDP_Sector_Composition_smmtitihansengkongsingwaedlxm_laea_xngkhprakxbkxnggraydiprachachati
- [5] Dinda, S. (2004, August). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*. 49(4): 431-455.
- [6] บัณฑิต ชัยวิญญูชาติ. (2555). *ระดับความผันผวนและปัจจัยที่กำหนดความผันผวนในเงินทุนต่างประเทศของไทย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [7] อัครพงศ์ อ้นทอง และ มิ่งสรรพ์ ขาวสอาด. (2554, มิถุนายน). การวิเคราะห์อุปสงค์การท่องเที่ยวไทยในระยะยาว. *วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์*. 29(2). สืบค้นเมื่อ 24 ธันวาคม 2561, จาก <http://www.econ.tu.ac.th/oldweb/doc/article/fulltext/318.pdf>
- [8] Stern, D. I. (2004, August). The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve. *World Development*. 32(8): 1419-1439.
- [9] จีระ บุรีคำ. (2552). *ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจกับคุณภาพของสิ่งแวดล้อม: การวิเคราะห์ด้วยสมมติฐานเส้นโค้งสิ่งแวดล้อมของคุชเน็ตส์ (EKC) ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างไทยและญี่ปุ่น*. สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2561, จาก <http://202.44.72.18/home/images/pdf/18a.pdf>

SWURES13-066 การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศและวัฏจักรธุรกิจ

ของกลุ่มประเทศ CLMV

FOREIGN DIRECT INVESTMENT AND BUSINESS CYCLE IN THE CLMV COUNTRIES.

สุรัสวดี แคนยุกต์*

Surassawadee Kanyook*

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตบางเขน
Department of Economics, Faculty of Economics Kasetsart University, Bangkok

*Corresponding author, E-mail: surassawadee.k@ku.th

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจของกลุ่มประเทศ CLMV ด้วยแบบจำลอง MS-VAR ซึ่งทำการศึกษาใน 2 สถานะ ได้แก่ สถานะเศรษฐกิจขยายตัว และสถานะเศรษฐกิจหดตัว โดยใช้ข้อมูลทศนิยมรายไตรมาส เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาของแต่ละประเทศจึงแตกต่างกัน โดยช่วงข้อมูลของประเทศกัมพูชา ประเทศลาว ประเทศเมียนมาร์ และประเทศเวียดนาม คือ ไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2548 ถึงไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2561 รวมทั้งสิ้น 54 ไตรมาส ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2547 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2561 รวมทั้งสิ้น 59 ไตรมาส ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2534 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2561 รวมทั้งสิ้น 111 ไตรมาส และไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2539 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2561 รวมทั้งสิ้น 87 ไตรมาส ตามลำดับ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ภาพรวมทางเศรษฐกิจตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาของแต่ละประเทศในกลุ่ม CLMV ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงเศรษฐกิจขยายตัว การเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจในประเทศลาวและกัมพูชามีความคล้ายคลึงกันมากกว่าประเทศอื่น ๆ นอกจากนี้ยังพบว่าการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศมีผลชี้้นำให้วัฏจักรธุรกิจของประเทศลาวที่อยู่ในช่วงขยายตัวนั้น มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน

คำสำคัญ: MS-VAR CLMV วัฏจักรธุรกิจ

Abstract

This study aims to analyze business cycles of CLMV countries using a 2 regime Markov-Switching Vector Autoregressive Approach, namely, high growth regime and low growth regime. The study uses the different time periods quarterly data for estimation due to the limitation of data collection. The time periods for Cambodia, Laos, Myanmar and Vietnam are 2005:Q2 to 2018:Q3, 2004:Q1 to 2018:Q4, 1991:Q1 to 2018:Q4 and 1996:Q1 to 2018:Q4, respectively. According to the results, The CLMV countries are in the period of economic expansion. The pattern of business cycle of Laos and Cambodia are similar and they are different from the others. In addition, it is found that during high growth regime foreign direct investment has led the business cycle of Laos and foreign direct investment is procyclical.

Keywords: MS-VAR, CLMV, Business Cycle

บทนำ

หลายประเทศในเศรษฐกิจระดับโลกได้เผชิญกับประสบการณ์การเคลื่อนไหวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจโดยรวมที่มีช่วงการขยายตัวและชะลอตัว เกิดขึ้นซ้ำๆอย่างต่อเนื่องสลับกันตามเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปกลายเป็นวัฏจักรความผันผวนหรือที่เรียกว่าวัฏจักรธุรกิจ ซึ่งแต่ละประเทศจะมีความซับซ้อนของตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคทั้งหลายตามแนวคิดของนักเศรษฐศาสตร์สำนักคลาสสิกและเคนส์ เช่น การค้าระหว่างประเทศ การบริโภค ระดับราคา การเปลี่ยนแปลงผลิตภาพการผลิต การเสนอขายแรงงาน รวมไปถึงตัวแปรด้านการเงิน เป็นต้น [1] ที่มีระดับความสามารถในการกระตุ้นหรือตอบสนองต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติที่แท้จริง (real GDP) แตกต่างกัน อันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้แต่ละประเทศมีการเปลี่ยนแปลงรูปวัฏจักรที่แตกต่างกันด้วย นอกจากนี้ภายใต้บริบทการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการทำกิจกรรมทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศในด้านการลงทุนทางตรง (Foreign Direct Investment) ก็เป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่มีผลต่อกิจกรรมมวลรวมทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศเช่นกัน

การขยายตัวของบริษัทข้ามชาติมีบทบาทมากขึ้นไปพร้อมๆกับการลงทุนทางตรงระหว่างประเทศ ซึ่งข้อมูลจากองค์การสหประชาชาติว่าด้วยการค้าและการพัฒนา หรือ UNCTAD ชี้ให้เห็นว่า ตลอดเวลากว่า 20 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539-2561 กระแสการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศมีการขยายขอบข่ายเข้าสู่เศรษฐกิจของประเทศกำลังพัฒนาโดยเฉพาะกลุ่มประเทศในภูมิภาคเอเชียที่มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคในแถบแอฟริกา อเมริกาและอื่นๆ โดยคิดเป็นสัดส่วนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 60 ซึ่งมากกว่าครึ่งของมูลค่าการเข้ามาลงทุนทางตรงทั้งหมดในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา [2] ทั้งนี้จึงเป็นการเชื่อมโยงให้เห็นว่าในขณะที่บริษัทข้ามชาติหรือนักลงทุนจากทั่วทุกมุมโลกกำลังให้ความสำคัญกับการลงทุนทางตรงระหว่างประเทศในแถบภูมิภาคเอเชียกันมากขึ้น กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อย่าง CLMV ก็สามารถดึงดูดกระแสการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศได้มากขึ้นเช่นกัน

การขยายตัวของปริมาณเงินลงทุนทางตรงจากต่างประเทศมีการไหลเข้าสู่กลุ่มประเทศ CLMV เพิ่มขึ้นตั้งแต่ในช่วงปี พ.ศ. 2549 เป็นต้นมา จากที่เคยอยู่ในระดับคงที่มาตลอด และมีแนวโน้มขยายตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องมาเรื่อยๆจนถึงปัจจุบัน โดยในปี พ.ศ. 2560 มีมูลค่าเงินลงทุนสูงสุดอยู่ที่ 22.58 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งเพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัวเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยกว่า 10 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 -2559 ที่อยู่ในระดับ 12.19 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ในแต่ละปีกลุ่มประเทศ CLMV จะมีสัดส่วนการไหลเข้าของเงินลงทุนจากต่างประเทศต่อ GDP เฉลี่ยสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาในอาเซียนที่เหลืออีก 5 ประเทศ (ASEAN-5) อันได้แก่ ประเทศบรูไน อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และไทย และยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ [3] และในช่วงเวลาเดียวกันกับการที่เงินลงทุนทางตรงจากต่างประเทศเข้ามามีบทบาทต่อเศรษฐกิจของกลุ่ม CLMV มากขึ้น ภาพรวมการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศดังกล่าวก็มีการเติบโตที่รวดเร็วไม่แพ้ประเทศอื่น ๆ ในอาเซียน นอกจากนี้ข้อมูลจากธนาคารโลกยังชี้ให้เห็นว่ากลุ่มประเทศใน CLMV มีอัตราการเจริญเติบโตของ GDP ที่สูงเป็นอันดับต้นๆซึ่งสูงกว่าประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆในภูมิภาคเดียวกัน ดังนั้นการสังเกตหรือการศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติที่แท้จริง รวมไปถึงการศึกษาบทบาทการลงทุนจากต่างประเทศที่ผ่านมาตั้งแต่ในอดีตถึงปัจจุบันจะเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงการพัฒนาหรือการเจริญเติบโตของตัวแปรดังกล่าวในระยะยาวได้

การพยายามอธิบายความสอดคล้องในด้านความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนไหวของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติที่แท้จริงซึ่งเป็นตัวสะท้อนกิจกรรมทางเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศกับตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาค โดยเฉพาะการลงทุนทางตรงระหว่างประเทศนั้นเป็นเป้าหมายสำคัญที่นักเศรษฐศาสตร์จำนวนไม่น้อยให้ความสนใจในการศึกษาและวิเคราะห์รวบรวมข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของวัฏจักรทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ ซึ่งจะเห็นได้งานวิจัยเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในรูปแบบการทดสอบหาความสัมพันธ์ของตัวแปร

การลงทุนทางตรงระหว่างประเทศกับวัฏจักรธุรกิจ ดังเช่นในของ [4] ที่เน้นศึกษาถึงการคาดการณ์ตัวแปรด้านการลงทุนทางตรงระหว่างประเทศของกลุ่มประเทศ OECD ว่าเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทำให้เกิดความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับวัฏจักรธุรกิจหรือไม่ ถัดมาเป็นงานของ [5] ได้พยายามศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศกับการเคลื่อนไหวร่วมกันของวัฏจักรธุรกิจของกลุ่มประเทศทางตะวันตก และงาน [6] ที่ได้ศึกษาตัวกำหนดความสัมพันธ์ของการเกิดวัฏจักรธุรกิจในกลุ่มประเทศ Eurozone รวมไปถึงงานศึกษาของ [7] ได้ร่วมกันวิเคราะห์การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางด้านเศรษฐศาสตร์มหภาค อันได้แก่ การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ (FDI) การค้า นโยบายการเงิน รวมถึงความแตกต่างของโครงสร้างภาคอุตสาหกรรม กับตัวแปร real GDP ซึ่งเป็นตัวชี้วัดวัฏจักรธุรกิจของกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วในองค์การ OECD และประเทศในกลุ่ม G7 นอกจากนี้ก็ยังมีงานศึกษาที่วิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศต่อตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคตัวอื่นๆ รวมไปถึงยังให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบเศรษฐกิจในแต่ละวัฏจักร ซึ่งพบได้ในงานศึกษาของ [8] ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตหรือวัฏจักรของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศตุรกีเมื่อปี ค.ศ. 2012

แม้ว่าจะมีการนำตัวแปรการลงทุนทางตรงระหว่างประเทศมาศึกษาในด้านลักษณะการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจ และวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศต่อตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคที่แสดงถึงวัฏจักรธุรกิจในแต่ละสถานะของเศรษฐกิจมาบ้างแล้ว แต่งานศึกษาดังกล่าวยังไม่ได้มีการศึกษาอย่างตรงไปตรงมาในแง่มุมมองของการลงทุนทางตรงระหว่างประเทศในกลุ่มประเทศ CLMV ดังนั้นจึงถือได้ว่าเป็นประเด็นช่องว่างที่จะนำสู่การศึกษาว่าตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาใน สถานะทางเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศ CLMV มีการเคลื่อนไหวอย่างไร และวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์เชิงการส่งผลกระทบว่า เมื่อการเปลี่ยนแปลงในการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศจะมีผลให้ตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคที่แสดงถึงวัฏจักรธุรกิจมีเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรในช่วงเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศ CLMV มีการหดตัวและขยายตัว ซึ่งช่วยให้เห็นรูปแบบความสัมพันธ์ในด้านทิศทางการเปลี่ยนแปลงของการเคลื่อนไหวเงินทุนระหว่างประเทศและวัฏจักรทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพิจารณาการสร้างความหน่วงในการกำหนดนโยบายทางด้านช่องทางการลงทุนระหว่างประเทศโดยเฉพาะประเทศเพื่อนบ้านอย่าง CLMV เพื่อให้ภาคธุรกิจต่างๆ สามารถแข่งขันกันได้ในตลาดโลก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจและการวิเคราะห์ถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศต่อตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคที่สะท้อนถึงวัฏจักรธุรกิจของกลุ่มประเทศ CLMV ในช่วงที่เศรษฐกิจมีการหดตัวและขยายตัว

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. แหล่งที่มาของข้อมูล

ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยอาศัยข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่มีลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) รายไตรมาสของกลุ่มประเทศ CLMV โดยประเทศกัมพูชาใช้ข้อมูลตั้งแต่ไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2548 ถึงไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2561 รวมทั้งสิ้น 54 ไตรมาส ส่วนประเทศลาวใช้ข้อมูลตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ. 2547 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2561 รวมทั้งสิ้น 59 ไตรมาส ประเทศเมียนมาร์ใช้ข้อมูลตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ. 2533 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2561 รวมทั้งสิ้น 111 ไตรมาส และประเทศเวียดนามใช้ข้อมูลตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ. 2539 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2561 รวมทั้งสิ้น 87 ไตรมาส ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนหลัง

ทั้งหมดของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคที่สำคัญที่ใช้ในการศึกษา อันได้แก่ ข้อมูลมูลค่าการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ (FDI) มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) และอัตราการจ้างงานมาใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลการจ้างงาน (N) โดยปรับข้อมูลดังกล่าวให้อยู่ในรูปอัตราการเปลี่ยนแปลงหรือในรูปอัตราการเจริญเติบโต (Growth rate) ก่อนนำข้อมูลไปทำการศึกษา

2. แบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย

สร้างแบบจำลองโดยใช้แนวคิด Markov-Switching Autoregressive (MS-AR) ที่มีความสามารถในการอธิบายการโครงสร้างของการเปลี่ยนแปลงสถานะ (Regime-Switching) ของตัวแปรต่างๆที่นำมาศึกษา มาประยุกต์ใช้กับแบบจำลอง VAR (Vector Autoregressive) ตามแนวคิดของ Krolzig (1997) กลายเป็นแบบจำลอง Markov-Switching Vector Autoregressive (MS-VAR) หรือเป็นแบบจำลองที่ใช้พิจารณาการประมาณการแบบจำลอง VAR ที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขการสลับสับเปลี่ยนสถานะ โดยพิจารณาตามกระบวนการของแบบจำลอง MS-VAR ที่มีลักษณะเฉพาะเป็นแบบจำลองในกลุ่ม MSIAH(2)-VAR ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้พิจารณาเงื่อนไขการปรับเปลี่ยนสถานะที่เฉพาะเจาะจงในส่วนพารามิเตอร์ของค่าคงที่ (Intercept) ค่าพารามิเตอร์ของการถดถอยในตัวเอง (Autoregressive parameter) และค่าคลาดเคลื่อนที่เป็น Heteroskedasticity โดยกำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงที่ขึ้นอยู่กับสถานะ 2 สถานะ ได้แก่ ช่วงเศรษฐกิจขยายตัว และช่วงที่เศรษฐกิจหดตัว โดยสามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ [9] ซึ่งแบบจำลอง MSIAH(2)-VAR ที่ใช้ในการศึกษาวัฏจักรธุรกิจของกลุ่มประเทศ CLMV สามารถแสดงในรูปสมการได้ดังนี้

$$X_t = v_{(s_t)} + \sum_{j=1}^p A_j(s_t) X_{t-j} + e_t$$

โดยที่ X_t คือ เวกเตอร์ขนาด 3×1 ของอนุกรมเวลาตัวแปร GDPGR_t, NGR_t และ FDIGR_t

$A_j(s_t)$ คือ เมตริกซ์ขนาด 3×3 ของค่าสัมประสิทธิ์อนุกรมเวลาตัวแปรภายในในอดีต (X_{t-j})
ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานะ ณ เวลาที่ t

e_t คือ เวกเตอร์ขนาด 3×1 ของค่าคลาดเคลื่อน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์และมีค่าความแปรปรวนร่วมเท่ากับ $\Sigma(s_t)$ หรือ $e_t \sim N(0, \Sigma(s_t))$

S_t คือ ตัวแปรสถานะที่ไม่ถูกสังเกต ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงสถานะที่กำลังเกิดขึ้น ณ เวลาที่ t

ซึ่งกำหนดให้ $S_t = 1$ แทนสถานะที่ 1 หรือสถานะที่เศรษฐกิจอยู่ในช่วงขยายตัว ณ เวลาที่ t

และ $S_t = 2$ แทนสถานะที่ 2 หรือสถานะที่เศรษฐกิจอยู่ในช่วงหดตัว ณ เวลาที่ t

3. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การทดสอบความมีเสถียรภาพของข้อมูล ด้วยวิธี Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test เพื่อระบุว่าตัวแปรอัตราการเจริญเติบโตของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศที่แท้จริงและอัตราการเจริญเติบโตของการจ้างงานรวมถึงอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติที่แท้จริง มีคุณสมบัติ Stationary ที่ระดับใด ซึ่งสามารถแสดงสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบคุณสมบัติ Stationary ด้วยวิธี KPSS test ได้ดังนี้

H_0 : X_t คุณสมบัติ Stationary

H_a : X_t ไม่มีคุณสมบัติ Stationary (Non-Stationary)

3.2 การเลือกจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของแบบจำลอง โดยใช้ค่าสถิติ Bayesian Information Criterion (BIC) มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาว่าตัวแบบจำลอง MSIAH(2)-VAR ที่ Lag ใดให้ค่า BIC ต่ำที่สุด แสดงว่าตัวแบบจำลอง MSIAH(2)-VAR ที่ Lag นั้นเป็นตัวแทนของแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

3.3 วิเคราะห์แบบจำลอง MSIAH(2)-VAR ด้วยกระบวนการระบุสถานะของตัวแปรในแบบจำลองให้มีจำนวน 2 สถานะ โดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ตามงานศึกษาของ Krolzing (2006) ที่กำหนดให้หาก $Pr(S_t = 1 | I_t) = 1$ หรือ $Pr(S_t = 2 | I_t) = 0$ แสดงว่าค่าสังเกตหรือตัวแปรที่สนใจ (X_t) อยู่ในสถานะที่ 1 หรือจัดอยู่ในสถานะที่เศรษฐกิจอยู่ในช่วงขยายตัว ณ เวลาที่ t หรือถ้าหาก $Pr(S_t = 1 | I_t) = 0$ หรือ $Pr(S_t = 2 | I_t) = 1$ จะแสดงให้เห็นว่าตัวแปรที่สนใจอยู่ในสถานะที่ 2 หรือจัดอยู่ในสถานะที่เศรษฐกิจอยู่ในช่วงหดตัว ณ เวลาที่ t โดยที่ $I(S_t = m) = 1$ ถ้า $S_t = m$ หรือ $I(S_t = m) = 0$ ถ้า เป็นสถานะอื่นๆ เมื่อ $(m = 1, 2, \dots, M)$ [10]

ผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบความมีเสถียรภาพของข้อมูล

ผลจากการทดสอบความมีเสถียรภาพของข้อมูลโดยวิธี KPSS ดังตารางที่ 1 พบว่าทุกตัวแปรที่นำมาทดสอบมีคุณสมบัติ Stationary ณ ระดับข้อมูล (at level) หรืออนุกรมเวลา X_t มีคุณสมบัติ Stationary ที่ integrated order zero หรือที่ระดับ $I(0)$ เนื่องจากค่าสถิติ LM ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่าค่าวิกฤติทุกระดับนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าอนุกรมเวลามีคุณสมบัติ Stationary ได้ ดังนั้นตัวแปรดังกล่าวจึงสามารถนำไปใช้ร่วมกับแบบจำลองต่อไปได้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบ Stationary โดยวิธี Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)

ตัวแปร	KPSS-statistic : Level		
	Deterministic	LM Stat	คุณสมบัติ
GDPGR_C	Intercept	0.156631	Stationary
NGR_C	Intercept	0.129655	Stationary
FDIGR_C	Intercept	0.117831	Stationary
GDPGR_L	Intercept	0.287283	Stationary
NGR_L	Intercept	0.109443	Stationary
FDIGR_L	Intercept	0.249955	Stationary
GDPGR_M	Intercept	0.264930	Stationary
NGR_M	Intercept	0.169612	Stationary
FDIGR_M	Intercept	0.283119	Stationary
GDPGR_V	Intercept	0.247783	Stationary
NGR_V	Intercept	0.076318	Stationary
FDIGR_V	Intercept	0.343741	Stationary

หมายเหตุ : 1) ค่า Asymptotic critical value ที่ทดสอบโดยใช้ Stationary with Intercept
1% level = 0.739, 5% level = 0.463 และ 10% level = 0.347

2) ค่า Asymptotic critical value ที่ทดสอบโดยใช้ Stationary with Trend and Intercept
1% level = 0.2160, 5% level = 0.1460 และ 10% level = 0.1190

ที่มา : จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

2. ผลการเลือกจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของแบบจำลอง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความยาวของความล่าช้าที่เหมาะสมของแบบจำลอง โดยทำการทดสอบจาก Lag 0 ถึง Lag 4 ดังตารางที่ 2 พบว่าจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของแบบจำลองสำหรับทุกประเทศที่นำไปใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ Lag ที่ 1 ซึ่งสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ได้มีการเลือกแบบจำลองที่แสดงค่าสถิติ BIC ที่ต่ำที่สุด ดังนั้นแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจในแต่ละประเทศของกลุ่มประเทศ CLMV คือ แบบจำลอง MSIAH(2)-VAR (1)

ตารางที่ 2 ผลการเลือกจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของแบบจำลองด้วยค่าสถิติ BIC

Bayesian Information Criterion : BIC				
Lag	CAMBODIA	LAOS	MYANMAR	VIETNAM
0	8.729889	13.91205	14.87590	18.89526
1	8.288463*	13.38845*	14.03194*	17.41054*
2	8.461207	13.65896	14.28402	18.65346
3	8.835446	13.58922	14.54584	17.85592
4	9.327083	13.63338	14.80113	18.23940

หมายเหตุ : * จำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal Lag)

ที่มา : จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

3. ผลการศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจของกลุ่มประเทศ CLMV

จากการศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจในกลุ่มประเทศ CLMV โดยอาศัยแบบจำลอง MSIAH(2)-VAR(1) ที่ใช้พิจารณาเงื่อนไขการปรับเปลี่ยนสถานะที่เฉพาะเจาะจงในส่วนพารามิเตอร์ของค่าคงที่ (Intercept) ค่าพารามิเตอร์ของการถดถอยในตัวเอง (Autoregressive parameter) และค่าคลาดเคลื่อนที่เป็น Heteroskedasticity ซึ่งแบบจำลองลักษณะดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมและมีโครงสร้างที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ โดยทำการศึกษาใน 2 สถานะได้แก่ สถานะที่เศรษฐกิจอยู่ในช่วงขยายตัวและสถานะที่เศรษฐกิจอยู่ในช่วงหดตัวเพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรที่สนใจในแต่ละสถานะ และพิจารณาความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนสถานะ และการคงอยู่ในแต่ละสถานะของแต่ละช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษารวมไปถึงการพิจารณาระยะเวลาของการคงอยู่ (Duration) ของแต่ละสถานะในอนาคตต่อจากช่วงเวลาที่ทำการศึกษา นั้น สามารถแสดงผลการศึกษาของแต่ละประเทศได้ดังตารางที่ 3

ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของค่าคงที่ (Intercept) เมื่อมีตัวแปร GDPGR NGR และตัวแปร FDIGR เป็นตัวแปรตาม ดังตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าผลลัพธ์จากการประมาณค่าดังกล่าวในสถานะที่ 1 (State1) ของทุกประเทศในกลุ่ม CLMV นั้นมีค่าเป็นบวกและมีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสถานะที่ 2 (State 2) นั่นคือทั้งอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ อัตราการเจริญเติบโตของการจ้างงานและอัตราการเจริญเติบโตของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีและมีความสอดคล้องกับการกำหนดสถานะที่ระบุให้สถานะที่ 1 (State 1) เป็นสถานะที่เศรษฐกิจอยู่ในช่วงขยายตัวและในทางตรงกันข้ามที่ระบุให้สถานะที่ 2 (State 2) จัดอยู่ในสถานะที่เศรษฐกิจอยู่ในช่วงหดตัว

นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง MSIAH(2)-VAR(1) จากตารางที่ 3 ยังแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรที่สนใจในแต่ละสถานะ โดยผลการวิเคราะห์พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติและอัตราการเจริญเติบโตของการจ้างงานในปัจจุบันของทุกประเทศในกลุ่ม CLMV

ไม่ได้ส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศในเวลาถัดไป ทั้งในช่วงที่เศรษฐกิจขยายตัวและหดตัว แต่จะเห็นได้ว่าในช่วงที่เศรษฐกิจของประเทศลาวขยายตัวนั้น เมื่ออัตราการเจริญเติบโตของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ ในไตรมาสปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้ อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติและอัตราการเจริญเติบโตของการจ้างงานรวมถึงตัวมันเองในไตรมาสถัดไป เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ร้อยละ 3.16 20.21 และ 0.35 ตามลำดับที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะจากสถานะหนึ่งไปยังสถานะหนึ่ง (Transition Probabilities Matrix) ของแต่ละช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษารวมไปถึงการพิจารณาระยะเวลาของการคงอยู่ (Duration) ของแต่ละสถานะในโอกาสต่อจากช่วงเวลาที่ทำการศึกษานั้น (Duration) พบว่าประเทศกัมพูชา ลาว เมียนมาร์ และเวียดนาม มีความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะจากสถานะที่เศรษฐกิจขยายตัว(State 1)ไปยังสถานะที่เศรษฐกิจหดตัว (State 2) มีค่าเท่ากับ 0.28 0.23 0.61 และ 0.12 ตามลำดับ และความน่าจะเป็นที่จะยังคงอยู่ในสถานะเศรษฐกิจขยายตัวดังเดิมนั้นมีค่าเท่ากับ 0.88 0.98 0.39 และ 0.88 ตามลำดับ สำหรับความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะจากสถานะที่เศรษฐกิจหดตัว ไปยังสถานะที่เศรษฐกิจขยายตัวนั้นมีค่าเท่ากับ 0.12 0.02 0.32 และ 1.00 ตามลำดับ และความน่าจะเป็นที่จะยังคงอยู่ในสถานะเศรษฐกิจหดตัวดังเดิมนั้นมีค่าเท่ากับ 0.72 0.77 0.68 และ 0.00 โดยแต่ละประเทศจะมีระยะเวลาของการคงอยู่ในสถานะเศรษฐกิจขยายตัว ต่อจากช่วงเวลาที่ทำการศึกษาไปอีกประมาณ 9 ไตรมาส 41 ไตรมาส 2 ไตรมาส และ 8 ไตรมาส ตามลำดับ และจะคงอยู่ในสถานะเศรษฐกิจหดตัวต่อไปอีก 4 ไตรมาส 4 ไตรมาส 3 ไตรมาส และ 1 ไตรมาส ตามลำดับ

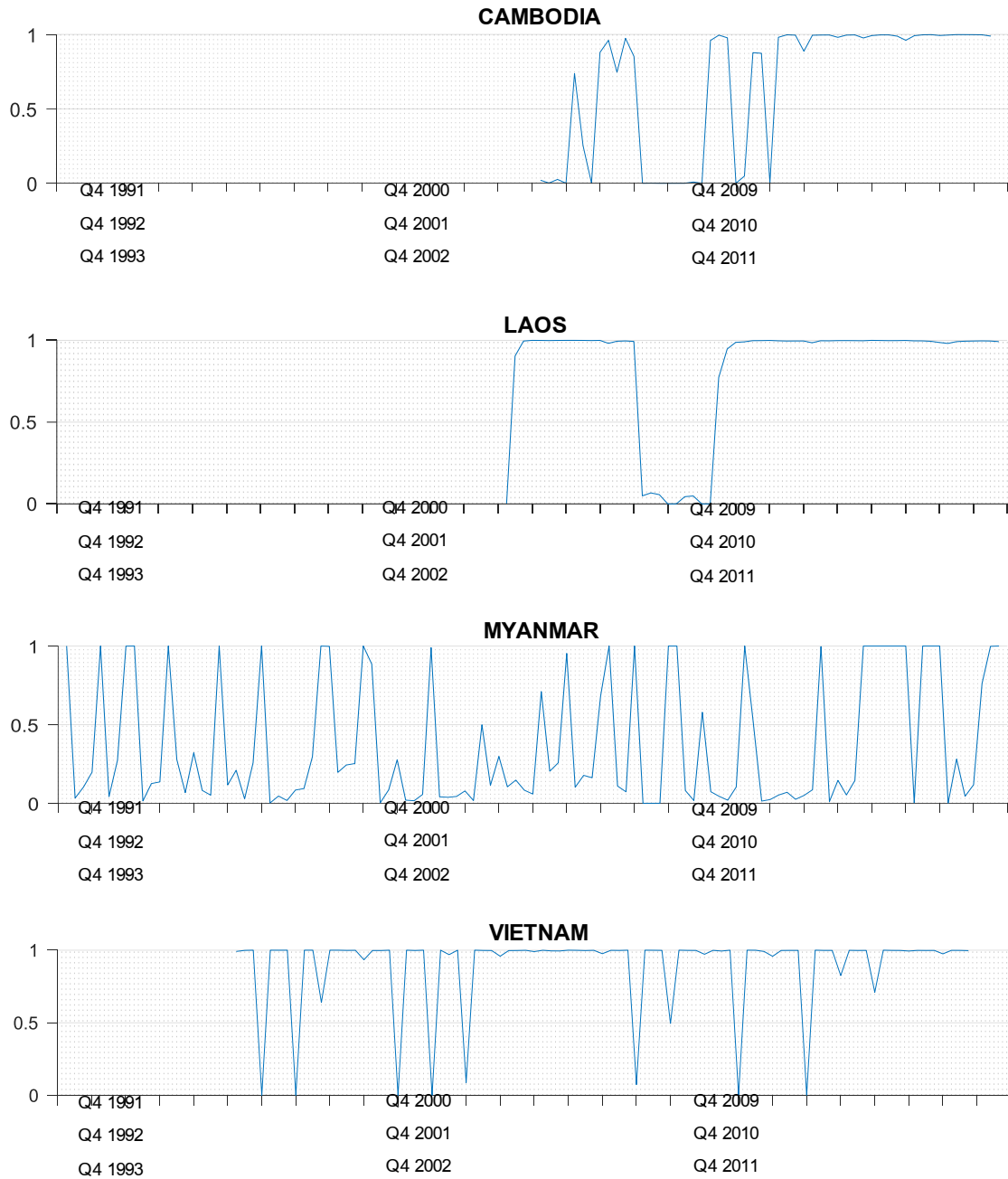
การเคลื่อนไหววัฏจักรธุรกิจของแต่ละประเทศในกลุ่ม CLMV สามารถพิจารณาจากค่า Smoothed Probability ที่ประมาณได้จากแบบจำลอง MSIAH(2)-VAR(1) โดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ตามงานศึกษาของ Krolzing (2006) ซึ่งพิจารณาความน่าจะเป็นในช่วง 0 ถึง 1 และกำหนดให้หากความน่าจะเป็นของสถานะใดมีค่าเข้าใกล้ 1 หรือเท่ากับ 1 แสดงว่าค่าสังเกตหรือข้อมูล ณ ขณะนั้นถูกจัดอยู่ในสถานะดังกล่าว นั่นคือหากผลการประมาณค่า Smoothed Probability ณ เวลาใดเวลาหนึ่งของสถานะที่ 1 ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นสถานะเศรษฐกิจขยายตัว มีค่าเท่ากับเข้าใกล้ 1 หรือเท่ากับ 1 แสดงว่า ณ ช่วงเวลานั้นระบบเศรษฐกิจอยู่ในช่วงขยายตัว แต่ในทางตรงข้ามหาก ค่า Smoothed Probability ณ เวลาใดเวลาหนึ่งมีค่าเท่ากับเข้าใกล้ 0 หรือเท่ากับ 0 แสดงว่า ณ ช่วงเวลานั้นระบบเศรษฐกิจกำลังอยู่ในช่วงหดตัว ซึ่งสามารถแสดงผลการเคลื่อนไหววัฏจักรธุรกิจของแต่ละประเทศในกลุ่ม CLMV ณ สถานะเศรษฐกิจขยายตัวได้ดังภาพที่ 1

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจของกลุ่มประเทศ CLMV โดยแบบจำลอง MSIAH(2) - VAR(1)

		Dependent Variable Parameter Value											
		CAMBODIA			LAOS			MYANMAR			VIETNAM		
		GDPGR_C	NGR_C	FDIGR_C	GDPGR_L	NGR_L	FDIGR_L	GDPGR_M	NGR_M	FDIGR_M	GDPGR_V	NGR_V	FDIGR_V
State 1	Autoregressive Variable												
	GDPGR	0.32*	4.27	0.00	-0.12	55.37	0.01	0.26	-12.13	0.04	0.54**	0.46***	-15.34
	NGR	0.00	0.53***	0.00	0.00	0.96***	0.00	0.00***	1.01***	0.00	-0.06	0.12**	0.07
	FDIGR	0.13	-27.39	0.01	3.16*	20.21**	0.35**	3.31	104.86	0.11	0.00	0.00	0.30***
Intercepts Parameter Value		1.05***	0.01**	6.30**	2.49*	0.00*	25.83**	1.49*	0.12*	17.51	22.31*	8.73***	0.01*
State 2	Autoregressive Variable												
	GDPGR	-0.22	25.19	-0.01	0.15	-13.90	-0.01	-0.07	58.62	0.00	-0.94	-0.07	-52.41
	NGR	0.00	0.86***	0.00	0.00***	0.01	0.00	0.00	0.57***	0.00	2.00	0.13	684.13
	FDIGR	-2.14	-0.82	-0.01	-2.57	4.59	-0.47	-0.23	47.54	-0.06	0.00	0.00	2.54
Intercepts Parameter Value		0.95	-0.01	-3.92	1.22	-0.01	11.78	-0.53	0.00	-8.95*	-60.67	-51.64	-0.09

Transition Probabilities Matrix (p _{ij})									
	CAMBODIA		LAOS		MYANMAR		VIETNAM		
	State1	State2	State1	State2	State1	State2	State1	State2	
State1	0.88	0.28	0.98	0.23	0.39	0.61	0.88	0.12	
State2	0.12	0.72	0.02	0.77	0.32	0.68	1.00	0.00	
Expected Duration	8.52	3.60	41.43	4.43	1.65	3.08	8.44	1.00	

หมายเหตุ : ***, **, * หมายถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, 0.05 และ 0.10 ตามลำดับ
ที่มา : จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ



ภาพที่ 1 วัฏจักรธุรกิจของแต่ละประเทศในกลุ่ม CLMV ณ สถานะเศรษฐกิจขยายตัว (state 1)
(Smoothed States Probabilities in state 1)

ที่มา : จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

อภิปรายผลการวิจัย

เงื่อนไขที่สำคัญสำหรับการนำข้อมูลอนุกรมเวลามาใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ นั่นคือคุณสมบัติทางสถิติของอนุกรมเวลาจะต้องไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาหรือข้อมูลอนุกรมเวลานั้นๆจะต้องมีความนิ่ง (Stationary) เนื่องจากหากมีการนำข้อมูลที่มีลักษณะไม่นิ่งไปใช้ในการประมาณค่าอาจจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมาณไม่มีความน่าเชื่อถือ ดังนั้นเพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบคุณสมบัติความมีเสถียรภาพสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาทุกตัวที่ใช้ในการศึกษา โดยวิธี KPSS ดังตารางที่ 1 พบว่าทุกตัวแปรที่นำมาทดสอบมีคุณสมบัติ Stationary ณ ระดับข้อมูล ดังนั้นตัวแปรดังกล่าวจึงสามารถนำไปใช้ร่วมกับแบบจำลองต่อไปได้ นอกจากนี้ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลอง MSIAH(2)-VAR นั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงการกำหนดความยาวของความล่าช้าที่เหมาะสมเพื่อหาตัวแบบของแบบจำลองที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลา ด้วยการใช้ค่าสถิติ BIC มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยทำการทดสอบจาก Lag 0 ถึง Lag 4 ดังตารางที่ 2 พบว่าจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของแบบจำลองสำหรับทุกประเทศที่นำไปใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ Lag ที่ 1 ดังนั้นแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ แบบจำลอง MSIAH(2)-VAR (1)

จากผลการศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจในกลุ่มประเทศ CLMV โดยอาศัยกระบวนการของแบบจำลอง MS-VAR ที่มีลักษณะเฉพาะเป็นแบบจำลอง MSIAH(2)-VAR(1) โดยทำการศึกษาใน 2 สถานะ ได้แก่ สถานะที่เศรษฐกิจขยายตัวหรือสถานะที่ 1 (State1) และสถานะที่เศรษฐกิจหดตัวหรือสถานะที่ 2 (State2) ซึ่งสถานะดังกล่าวถูกกำหนดจากผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของค่าคงที่ และนอกจากนี้ยังสามารถอภิปรายผลการศึกษาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรที่สนใจในแต่ละสถานะ และความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนสถานะรวมไปถึงการพิจารณาระยะเวลาของการคงอยู่ (Duration) ของแต่ละสถานะในอนาคตต่อจากช่วงเวลาทำการการศึกษาของแต่ละประเทศได้ดังต่อไปนี้

ผลลัพธ์จากการพิจารณาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรที่สนใจในแต่ละสถานะ แสดงให้เห็นว่าการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับวัฏจักรธุรกิจของประเทศในกลุ่ม CLMV ซึ่งจะได้ชัดจากผลการศึกษาของประเทศลาว ที่อธิบายได้ว่าในขณะที่เศรษฐกิจของประเทศลาวอยู่ในช่วงขยายตัวนั้น การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศมีผลชี้้นำให้ GDP และการจ้างงานรวมถึงการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศในอนาคตเกิดการเปลี่ยนแปลง อีกนัยหนึ่งคือ เมื่อนักลงทุนต่างชาติต่างให้ความสนใจและหันมาลงทุนในประเทศลาว ซึ่งอยู่ในช่วงที่เศรษฐกิจกำลังเฟื่องฟูกันมากขึ้น จะส่งผลให้ในการจ้างงานและผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศปรับตัวดีขึ้นตามมา ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีและมีความสอดคล้องกับงานศึกษาของ [8] ที่พบความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันระหว่างการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศกับการเจริญเติบโตในธุรกิจ และงานของ [4-7] ที่สรุปไว้ว่าการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศก็เป็นอีกช่องทางหนึ่งที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อวัฏจักรธุรกิจ ซึ่งการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับวัฏจักรเศรษฐกิจ แต่สำหรับผลการศึกษาของประเทศกัมพูชา เมียนมาร์ และเวียดนาม นั้นไม่ปรากฏชัดเจนว่า การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศมีผลทำให้ GDP และการจ้างงานเกิดการเปลี่ยนแปลง จึงทำให้ไม่สามารถสรุปได้ว่าตัวแปรการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศของทั้งสองประเทศดังกล่าวเป็นตัวชี้้นำหรือเป็นตัวแปรตามหลังวัฏจักรธุรกิจทั้งในสถานะที่เศรษฐกิจขยายตัวและสถานะที่เศรษฐกิจหดตัว

เมื่อพิจารณาผลการประมาณค่าจากตารางที่ 3 ร่วมกันกับภาพที่ 1 สามารถอธิบายได้ว่าภาพรวมทางเศรษฐกิจตลอดช่วงเวลาทำการการศึกษาของแต่ละประเทศในกลุ่ม CLMV ส่วนใหญ่จะดำรงอยู่ในช่วงเศรษฐกิจขยายตัวมากกว่าหดตัวเนื่องจากผลการประมาณค่า Smoothed Probability ณ เวลาใดเวลาหนึ่งของสถานะที่ 1 ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นสถานะเศรษฐกิจขยายตัวมีค่าเท่ากับเข้าใกล้ 1 หรือเท่ากับ 1 และจากผลการวิเคราะห์สามารถสังเกตเห็นความคล้ายคลึงกันระหว่างการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจในประเทศลาวและกัมพูชาที่มีช่วง

เศรษฐกิจขยายตัวและการเข้าสู่ช่วงเศรษฐกิจหดตัวในเวลาที่สุดคล้องกัน มีความน่าจะเป็นในที่จะยังคงอยู่ในสถานะเดิมมากกว่าเปลี่ยนสถานะ โดยมีช่วงเวลาของการได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ต่างๆ เช่นผลกระทบจากวิกฤตแฮมเบอร์เกอร์ ที่เกิดขึ้นในปี 2550 ทำให้เศรษฐกิจทั้ง 2 ประเทศหดตัวลงและยังคงหดตัวลงในไตรมาสถัดไป โดยมีช่วงเวลาของการได้รับผลกระทบยาวนานใกล้เคียงกันก่อนที่จะมีการปรับตัวเข้าสู่ภาวะเศรษฐกิจขยายตัวและยังคงอยู่ในสถานะเดิมในเวลาต่อมา โดยมีความเป็นไปได้ว่าทั้งประเทศลาวและกัมพูชาอาจจะยังคงอยู่ในสถานะเศรษฐกิจขยายตัวต่อจากช่วงเวลาที่ทำการศึกษาไปได้อีกประมาณ 41 ไตรมาส และ 8 ไตรมาสตามลำดับ แต่สำหรับภาพรวมทางเศรษฐกิจของประเทศเมียนมาร์และเวียดนามนั้นจะมีความแตกต่างออกไป และเมื่อเปรียบเทียบของวัฏจักรธุรกิจระหว่าง 2 ประเทศดังกล่าวพบว่า เศรษฐกิจของประเทศเมียนมาร์และเวียดนามเป็นในทิศทางตรงกันข้ามกัน กล่าวคือ เศรษฐกิจของประเทศเมียนมาร์มักจะได้รับผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นก่อนเวียดนามเสมออีกทั้งเมียนมาร์ยังมีช่วงเวลาของการได้รับผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นนานกว่า และมีการปรับตัวสู่ภาวะเศรษฐกิจขยายตัวภายหลังจากผ่านพ้นวิกฤติได้ช้ากว่าเวียดนาม และเป็นไปได้ว่าเศรษฐกิจของประเทศเมียนมาร์อาจจะยังคงอยู่ในสถานะเศรษฐกิจขยายตัวต่อจากช่วงเวลาที่ทำการศึกษาไปอีกเพียงแค่ 1 ไตรมาสก่อนที่จะมีการปรับตัวสู่ภาวะเศรษฐกิจหดตัว ในขณะที่เศรษฐกิจของประเทศเวียดนามนั้นจะยังคงอยู่ในสถานะเศรษฐกิจขยายตัวต่อจากช่วงเวลาที่ทำการศึกษาไปอีกประมาณ 8 ไตรมาส

สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจและการวิเคราะห์ถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศต่อตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคที่สะท้อนถึงวัฏจักรธุรกิจของกลุ่มประเทศ CLMV ในช่วงที่เศรษฐกิจมีการหดตัวและขยายตัว ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาในครั้งนี้ โดยอาศัยกระบวนการของแบบจำลอง MS-VAR ที่มีลักษณะเฉพาะเป็นแบบจำลอง MSIAH(2)-VAR(1) พบว่าในภาพรวมลักษณะการเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาของแต่ละประเทศในกลุ่ม CLMV ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงเศรษฐกิจขยายตัว การเคลื่อนไหวของวัฏจักรธุรกิจในประเทศลาวและกัมพูชามีความคล้ายคลึงกันมากกว่าประเทศอื่นๆ ซึ่งทั้งสองประเทศจะมีช่วงเศรษฐกิจขยายตัวและการเข้าสู่ช่วงเศรษฐกิจหดตัวในเวลาที่สุดคล้องกัน แต่สำหรับภาพรวมทางเศรษฐกิจของประเทศเมียนมาร์และเวียดนามนั้นจะมีความแตกต่างออกไป และเมื่อเปรียบเทียบของวัฏจักรธุรกิจระหว่าง 2 ประเทศดังกล่าวพบว่า เศรษฐกิจของประเทศเมียนมาร์มักจะได้รับผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นก่อนเวียดนามเสมออีกทั้งเมียนมาร์ยังมีช่วงเวลาของการได้รับผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นนานกว่าและมีการปรับตัวสู่ภาวะเศรษฐกิจขยายตัวภายหลังจากผ่านพ้นวิกฤติได้ช้ากว่าเวียดนาม

และผลจากการศึกษาดังกล่าวด้วยวิธีข้างต้นสามารถตอบวัตถุประสงค์ได้ว่าการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับวัฏจักรธุรกิจของประเทศในกลุ่ม CLMV โดยเฉพาะผลการศึกษาของประเทศลาว ที่อธิบายได้ว่าในขณะที่เศรษฐกิจของประเทศลาวอยู่ในช่วงขยายนั่น การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศมีผลชี้้นำให้ GDP และการจ้างงานรวมถึงการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศในขนาดเกิดการเปลี่ยนแปลง นั่นคือเมื่อนักลงทุนต่างชาติต่างให้ความสนใจและหันมาลงทุนในประเทศลาว ซึ่งอยู่ในช่วงที่เศรษฐกิจกำลังเฟื่องฟูกันมากขึ้น จะส่งผลให้ในการจ้างงานและผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศปรับตัวดีขึ้นตามมาในอนาคต ทั้งนี้ผู้บริหารระดับประเทศโดยเฉพาะผู้บริหารของประเทศลาวควรจะออกนโยบายสนับสนุนและส่งเสริมการลงทุนเพิ่มขึ้น เพื่อรองรับกับภาวะเศรษฐกิจที่กำลังจะเกิดขึ้นและผลักดันให้เศรษฐกิจเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังเป็นผลดีที่อาจจะทำให้ผู้บริหารและนักลงทุนจากต่างประเทศรวมถึงนักลงทุนของไทยสามารถคาดการณ์และวางแผนการลงทุนในประเทศลาวได้มากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานศึกษานี้จะสำเร็จสมบูรณ์ไม่ได้หากปราศจากองค์ความรู้ ความเมตตากรุณาชี้แนะแนวทางจากคณาจารย์คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ รวมถึงบุคคลผู้เกี่ยวข้องที่คอยผลักดันสนับสนุนและเป็นแรงใจให้กับผู้เขียนมาโดยตลอด ผู้เขียนจึงขอกล่าว ณ ที่นี้เพื่อเป็นการรำลึกถึงด้วยความขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุภาณี หาญพัฒน์ นະนุสรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักที่ได้กรุณาเสียสละเวลาในการให้คำแนะนำปรึกษากระบวนการคิด การบูรณาการองค์ความรู้ ตลอดจนข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาขอพระคุณ ผศ.ดร.วศิน ศิวสุภชดี อาจารย์คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ ดร.ภารวี มณีจักร อาจารย์คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่คอยสนับสนุนช่องทางการสืบค้นข้อมูลทางสถิติและให้คำชี้แนะต่างๆ เพื่อประกอบการศึกษาในครั้งนี้ ที่สำคัญผู้เขียนขอขอบพระคุณทุกคนในครอบครัวที่เป็นแรงผลักดันและเป็นกำลังใจคอยสนับสนุนและมอบโอกาสดี ๆ ที่ทำให้เกิดความอดทนอดทนจนทำให้งานศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดี สุดท้ายนี้ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานศึกษานี้จะเป็นประโยชน์และสามารถนำไปต่อยอดสร้างองค์ความรู้ให้การศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์ต่อไป ซึ่งคุณประโยชน์ที่เกิดจากงานศึกษานี้ ขอมอบแต่ท่านผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมา หากมีข้อบกพร่องประการใดนับเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนแต่เพียงผู้เดียว

เอกสารอ้างอิง

- [1] Stephen, D. Williamsons. (2008). *Macroeconomics*. 3th ed. St.Louis: Washington University, Lutz G. Arnold. (2002). *Business Cycle Theory*. New York: Oxford University Press., Andrew, B. Abel; Bernanke.
- [2] UNCTDState (2020) *Foreign direct investment: Inward*. สืบค้นเมื่อ 4 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx>
- [3] The world bank (2020). *Foreign direct investment, net inflows*. สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD?locations=KH-LA-MM-VN-TH-MY-BN-PH-SG-ID>
- [4] Claudia Fries; and Marcus Kappler. (2015). *Does Foreign Direct Investment Synchronise Business Cycles ? Results from a Panel Approach Working*. Retrieved December 20, 2018.
- [5] W. Jos Jansen; and Ad C. J. Stokman. (2004). *Foreign direct investment and international business cycle comovement*. Retrieved November 17, 2018.
- [6] Hasan Engin; and Alexandra Ferreira-Lopes. (2016, February-October). Determinants of co-movement and of lead and lag behavior of business cycles in the Eurozone. *International Review of Applied Economics*. 31(2): 255-280.
- [7] Hsu *et al.* (2009, December). Foreign direct investment and Business cycle co-movement : The panal data evidence. *Journal of Macroeconomics*. 33(4): 770-783.
- [8] Bilgili *et al.* (2012, July). The determinants of FDI in Turkey: A Markov Regime-Switching approach. *Economic Modelling*. 29(4): 1161-1169.
- [9] Krolzig, H. M. (1998). *Econometric Modelling of Markov-Switching Vector Autoregressions*. Oxford: Institute of Economics and Statistics and Nuffield College.
- [10] Krolzig, H. M. (2006). *Impulse-Response Analysis in Markov-Switching Vector Autoregressive Model*. Canterbury CT2 7 NP. Keynes College: Economics Department. University of Kent.

**SWURES13-069 โครงการ การศึกษาพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมโครงการพักชำระหนี้ข้าวปี 2559
ของเกษตรกรที่เป็นหนี้ NPLs ในจังหวัด สุรินทร์ นครสวรรค์ และพัทลุง**
**PROJECT: A STUDY OF PARTICIPATION BEHAVIOR IN THE MORATORIUM PROJECT
ON RICE IN THE YEAR 2016 OF FARMERS IN DEBT TO NPLs IN SURIN, NAKNON -
SAWAN AND PHATTHALUNG**

ศุภโชค จันติมา¹ กุลิสรา เทดไพโรสันต์² ธีรภัทรวีร์ศุภสินสิริวัฒนา³ วิกานดา ผาพันธ์⁴
Supachok Jantima¹, Kulisara Toedprisan², Teerapatavee Suppasinsiriwattana³, Wikanda Phaphan⁴

¹⁻⁴สาขาวิชาสถิติธุรกิจและการประกันภัย ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

¹⁻⁴Program in Business Statistics and Insurance, Department of Applied Statistics, Faculty of Applied
Science, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

***Corresponding author, E-mail: s5904052630397@email.kmutnb.ac.th**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสำเร็จของการจัดทำโครงการนโยบายของรัฐบาล และปัจจัย
ด้านองค์ประกอบที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านการชำระหนี้ของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการในด้านการชำระยอดเงิน
ดอกเบี้ยสะสม ด้านการชำระเงินต้นคงเหลือ และด้านการเปลี่ยนแปลงสถานะหนี้ NPLs จากจังหวัดนครสวรรค์
จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดพัทลุง รวมทั้งสิ้น 118,508 คน ทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Source)
ของธนาคาร ซึ่งนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ คือ สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) การวิเคราะห์
K - Means Clustering เพื่อการจัดกลุ่มข้อมูลและการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logistic
Regression) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของพฤติกรรมในการชำระหนี้ของเกษตรกร

ผลการวิจัยพบว่าเกษตรกรที่เป็น NPLs ที่เข้าร่วมโครงการมีจำนวนร้อยละ 28.96 ของผู้เข้าร่วมโครงการ
ทั้งหมด เมื่อสิ้นสุดโครงการมีจำนวนลดลง คิดเป็นร้อยละ 22.84 ของเกษตรกรที่เป็น NPLs ยอดการชำระเงินต้น
ลดลง ร้อยละ 36.88 และยอดการชำระดอกเบี้ยสะสมเพิ่มขึ้น ร้อยละ 42.59 จะเห็นได้ว่า เกษตรกรที่ยังเป็นหนี้ NPLs
ตั้งแต่ก่อนเข้าร่วม จนสิ้นสุดโครงการก็ยังคงจะไม่มีการชำระหนี้ หรือผัดผ่อนการชำระหนี้เหมือนเดิม ส่วนปัจจัย
ที่ส่งผลต่อการชำระหนี้ ได้แก่ ปัจจัยทางด้านพฤติกรรมของเกษตรกร และด้านผลกระทบภายนอก ซึ่งก็คือ
การย้ายหรือการเปลี่ยนแปลงโครงการในระหว่าง และสิ้นสุดโครงการซึ่งส่งผลกระทบต่อเกษตรกร

คำสำคัญ: พฤติกรรมชำระหนี้ของเกษตรกร การจัดการหนี้ NPLs ผลสำเร็จของโครงการนโยบายรัฐบาล

Abstract

The research aims to study the achievement of government policy programs and factors affect the repayment behavior of famers participating in the programs of cumulative interest payments, principal remaining payments, and changing NPLs management status. The total number of famers who were in debt to NPLs in Nakhon Sawan, Surin, and Phatthalung was 118,508. We conducted a study by using bank's secondary sources and statistical methods which we used for analyzing those sources were descriptive statistics, the analysis of K - means clustering for data grouping, and multinomial logistic regression for testing a relationship to farmers' repayment behavior.

The results revealed that the farmers taking part in all programs were in debt to NPLs at 28.96 percent. When the programs had been completed, farmers who were in debt to NPLs reduced 22.84 percent. The principal remaining payments decreased 36.88 percent and the cumulative interest payments increased 42.59 percent. Therefore, farmers in debt to NPLs from the beginning to the end of participation in the program have still not repaid their debts or defaulted on their repayments. The factor affecting repayments is farmers' behavior and the external impacts of transfer or change of programs during management and the program ending.

Keywords: farmers' repayment behavior, NPLs management, the achievement of government policy program

บทนำ

เกษตรกรที่มีสินเชื่อด้อยคุณภาพ (NPLs) เป็นจำนวนมากจะส่งผลให้สถาบันการเงินเกิดสินเชื่อด้อยคุณภาพ (NPLs) เป็นจำนวนมากเช่นกัน และจะส่งผลถึงสภาพคล่องทางการเงินของสถาบันการเงินได้ เนื่องจากสถาบันการเงินจะต้องมีค่าใช้จ่ายในการสำรองหนี้ที่เป็นสินเชื่อด้อยคุณภาพ (NPLs) เต็มจำนวน นอกจากนี้หากสถาบันการเงินเลือกใช้เครื่องมือในการแก้ไขปัญหาหนี้ที่เป็นสินเชื่อด้อยคุณภาพ (NPLs) อย่างไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลเสียกับสถาบันการเงินเป็นทวีคูณด้วย ปัจจุบันสถาบันการเงินของรัฐหลายแห่งมีการใช้เครื่องมือในการแก้ไขปัญหาหนี้ที่เป็นสินเชื่อด้อยคุณภาพ (NPLs) ตามศักยภาพและความสามารถของเกษตรกรแต่ละราย แต่กรณีเกษตรกรที่มีสินเชื่อด้อยคุณภาพ (NPLs) มีสาเหตุจากภัยธรรมชาติรัฐบาลจะมีนโยบายหรือมาตรการเข้ามาช่วยเหลืออีกทางหนึ่งซึ่งจะช่วยแบ่งเบาภาระของสถาบันการเงินได้ จึงถือได้ว่านโยบายการช่วยเหลือเกษตรกรของรัฐบาลเป็นเครื่องมือสำคัญที่เข้ามาช่วยลดปัญหาการเกิดหนี้ด้อยคุณภาพของเกษตรกรได้ แต่นโยบายต่าง ๆ ของภาครัฐที่ผ่านมา นั้น เป็นการบรรเทาปัญหาได้เพียงระยะสั้นเท่านั้น การประเมินประสิทธิภาพของนโยบายที่เข้ามาช่วยเหลือเกษตรกรต้องพิจารณาจากปัญหาหนี้ด้อยคุณภาพที่เกิดขึ้นหลังสิ้นสุดโครงการว่าตรงตามเป้าหมายที่ต้องการจะช่วยเหลือเกษตรกรอย่างแท้จริงหรือไม่

จากนโยบายหรือมาตรการของรัฐบาลที่เข้ามาช่วยเหลืออย่างสม่ำเสมอ จึงเป็นที่มาของการเลือกศึกษาพฤติกรรมของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพักชำระหนี้เงินต้นและลดดอกเบี้ยเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปี 2559/60 ซึ่งเป็นโครงการทางรัฐบาลเพื่อเป็นการช่วยเหลือและเบาเทาความเดือดร้อนให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ได้รับผลกระทบจากภาวะราคาผลผลิตตกต่ำปัญหาภัยแล้งขาดน้ำต้องชะลอการทำนาข้าว ส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าว

ไม่สามารถประกอบอาชีพได้ตามปกติ รวมถึงปัจจัยอื่นที่ทำให้รายได้ไม่เพียงพอต่อภาระค่าใช้จ่ายของครัวเรือน และปัญหานี้สินแก่เกษตรกรลูกค้า ธ.ก.ส. ที่มีหนี้เงินกู้วัตถุประสงค์เพื่อการผลิตข้าวกับ ธ.ก.ส. [1] โดยเลือกเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการที่มีการใช้บริการสินเชื่อของสถาบันการเงินจาก 3 จังหวัดใน 3 ภาคของประเทศไทย แนวทางในการแก้ปัญหาในอันดับแรกจะทำการแบ่งกลุ่มเกษตรกรออกเป็นกลุ่ม ๆ จากนั้นทำการหาตัวแบบในการเป็นเครื่องมือทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูล แล้วทำการเลือกตัวแบบออกมาซึ่งในการทดสอบหาตัวแบบจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกร ทั้งก่อนระหว่างและหลังร่วมโครงการ ทำให้ทราบได้ว่าปัจจัยใดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะทางการเงินของเกษตรกร อีกทั้งยังสามารถหาตัวแบบที่ดีที่สุดที่นำมาเป็นเครื่องมือทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลสำเร็จที่เกิดขึ้นจากนโยบายโครงการพักชำระหนี้ต้นเงินและลดดอกเบี้ยเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปี 2559/60
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการชำระหนี้ของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการในด้านการชำระยอดเงินดอกเบี้ย-สะสม ด้านการชำระหนี้ต้นคงเหลือ และด้านการเปลี่ยนแปลงสถานะหนี้โดยคุณภาพ (NPLs)

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพักชำระหนี้ต้นเงินและลดดอกเบี้ยเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปี 2559/60 จำนวน 500,000 คนโดยประมาณ โดยใช้ข้อมูล ณ สิ้นปีบัญชีวันที่ 31 มีนาคม 2559

กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพักชำระหนี้ต้นเงินและลดดอกเบี้ยเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปี 2559/60 ซึ่งในการสุ่มตัวอย่างนี้ทางธนาคารเป็นผู้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยแต่ละจังหวัดเป็นตัวแทนในแต่ละภาค ได้แก่ ภาคเหนือตอนล่าง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง และภาคใต้ ทำการสุ่มเลือกภาคละ 1 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดพัทลุง ตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 118,508 คน และงานวิจัยนี้สรุปผลเฉพาะ 3 จังหวัดเท่านั้น ไม่มีการอ้างอิงถึงประชากร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้อาศัยข้อมูลของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ โดยใช้ข้อมูล ณ สิ้นปีบัญชีในแต่ละปี จำนวน 4 ปี คือ ณ สิ้นปีบัญชีวันที่ 31 มีนาคม 2559 วันที่ 31 มีนาคม 2560 วันที่ 31 มีนาคม 2561 และวันที่ 31 มีนาคม 2562 ซึ่งได้มาจากข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Source)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Source) ทำการแปลงข้อมูลให้เป็นตามระดับการวัดของข้อมูล คือ ข้อมูลเป็นมาตราวัดแบบนามบัญญัติ (Nominal Scale) ข้อมูลเป็นมาตราวัดอันดับ (Ordinal Scale) และข้อมูลเป็นมาตราวัดแบบช่วง (Interval Scale) โดยมีการสร้างตัวแปรดังนี้

ตัวแปรตาม ได้แก่

- 3.1 ยอดเงินดอกเบียสะสมคงเหลือ
- 3.2 ยอดเงินต้นสะสมคงเหลือ
- 3.3 สถานะหนี้ NPLs ของเกษตรกร

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

- 3.4 อัตราดอกเบี้ย
- 3.5 การเปลี่ยนโครงการ
- 3.6 ความถี่ในการชำระเงินต้นและดอกเบี้ย
- 3.7 สาขาของธนาคาร
- 3.8 ประเภทเกษตรกร 3S
- 3.9 เพศ
- 3.10 อายุ
- 3.11 อายุสัญญาเงินกู้
- 3.12 จำนวนเงินกู้ของเกษตรกรต่อคน
- 3.13 วงเงินกู้รายสัญญา
- 3.14 อัตราส่วนจำนวนเงินกู้กับวงเงินกู้ของเกษตรกรต่อคน
- 3.15 จำนวนครั้งในการชำระยอดเงินต้นคงเหลือ
- 3.16 จำนวนครั้งในการชำระดอกเบี้ยสะสมคงเหลือ

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

4.1 สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) [2] เป็นหลักการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล นำเสนอข้อมูล และหาค่าสถิติเบื้องต้น เพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูลที่เก็บรวบรวม สรุปข้อมูลที่ทำการศึกษา

4.2 สถิติอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้การวิเคราะห์ K - Means Clustering ในการจัดกลุ่มข้อมูล การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logistic Regression) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์พฤติกรรมของเกษตรกรต่อการชำระดอกเบี้ยสะสมคงเหลือ ยอดเงินต้นคงเหลือ สถานะหนี้ต่อคุณภาพ (NPLs) ของเกษตรกร

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ คือข้อมูลของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพักชำระหนี้ต้นเงินและลดดอกเบี้ยเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปี 2559/60 ของรัฐบาลจาก 3 จังหวัด 3 ภูมิภาค คือ จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดพัทลุง โดยทั้ง 3 จังหวัดนี้มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 118,508 คน เป็นเกษตรกรเข้าร่วมโครงการจากจังหวัดสุรินทร์ 80,063 คน คิดเป็นร้อยละ 67.6 จังหวัดนครสวรรค์ 37,655 คน คิดเป็นร้อยละ 31.80 และจังหวัดพัทลุง 790 คน คิดเป็นร้อยละ 0.60 สามารถทราบข้อมูลทั่วไปได้ ดังนี้

1.1 ประเภทเกษตรกร

เกษตรกรของธนาคารที่เข้าร่วมโครงการมีอยู่ 2 ประเภท คือ เกษตรกรประเภทเกษตรกรประชารัฐ (S1) และเกษตรกรบุคคลธรรมดา (S2) โดยเกษตรกรประเภทเกษตรกรประชารัฐ คือ เกษตรกรประชารัฐที่มีรายได้น้อย มีจำนวน 47,150 คน คิดเป็นร้อยละ 39.79 และเกษตรกรประเภทเกษตรกรบุคคลธรรมดา มีจำนวน 71,358 คน คิดเป็นร้อยละ 60.21

1.2 จำนวนเกษตรกรที่มีหนี้ค้ำชำระ

จากจำนวนหนี้รวมของเกษตรกรหลังจากออกโครงการ เกษตรกรทั้งหมดหนี้ค้ำชำระทั้งหมดมีจำนวน 24,629 คน คิดเป็นร้อยละ 20.78 ของเกษตรกรทั้งหมด

1.3 จำนวนเกษตรกรในแต่ละชั้นหนี้

จากเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการจาก 3 จังหวัด รวม 118,508 คน สามารถแบ่งตามชั้นหนี้ต่าง ๆ ได้ดังนี้



ภาพที่ 1 จำนวนเกษตรกรในแต่ละชั้นหนี้ทั้งก่อนเข้าร่วมโครงการและหลังออกโครงการ

ระยะเวลาก่อนเข้าโครงการ

- ชั้นหนี้ชั้นที่ 1 มีจำนวนคน 73,725 คน คิดเป็นร้อยละ 62.21
- ชั้นหนี้ชั้นที่ 2 มีจำนวนคน 10,465 คน คิดเป็นร้อยละ 8.83
- ชั้นหนี้ชั้นที่ 3 มีจำนวนคน 9,390 คน คิดเป็นร้อยละ 7.92
- ชั้นหนี้ชั้นที่ 4 มีจำนวนคน 13,273 คน คิดเป็นร้อยละ 11.20
- ชั้นหนี้ชั้นที่ 5 มีจำนวนคน 11,655 คน คิดเป็นร้อยละ 9.84

ระยะเวลาหลังออกโครงการ

- ชั้นหนี้ชั้นที่ 1 มีจำนวนคน 84,137 คน คิดเป็นร้อยละ 71.00
- ชั้นหนี้ชั้นที่ 2 มีจำนวนคน 7,892 คน คิดเป็นร้อยละ 6.66
- ชั้นหนี้ชั้นที่ 3 มีจำนวนคน 7,202 คน คิดเป็นร้อยละ 6.08
- ชั้นหนี้ชั้นที่ 4 มีจำนวนคน 10,101 คน คิดเป็นร้อยละ 8.52
- ชั้นหนี้ชั้นที่ 5 มีจำนวนคน 9,176 คน คิดเป็นร้อยละ 7.74

การนับจำนวนเกษตรกรว่ามีสถานะหนี้เป็น NPLs หรือไม่นั้น สามารถหาได้จากชั้นหนี้ โดยจะแบ่งเป็น ชั้นหนี้ชั้นที่ 1 และชั้นหนี้ชั้นที่ 2 หมายถึง เกษตรกรที่มี “สถานะหนี้ปกติ” ส่วนชั้นหนี้ชั้นที่ 3 ถึง ชั้นหนี้ชั้นที่ 5 หมายถึง เกษตรกร ที่มี “สถานะหนี้ NPLs” โดยแบ่งตามระยะเวลา ดังนี้



ภาพที่ 2 จำนวนเกษตรกรที่มีสถานะหนี้ NPLs

ระยะเวลาก่อนเข้าโครงการมีจำนวนเกษตรกรที่มีสถานะหนี้ NPLs 34,318 คน คิดเป็นร้อยละ 28.96 และมีสถานะหนี้ปกติ 84,190 คน คิดเป็นร้อยละ 71.04

ระยะเวลาลงหลังเข้าโครงการมีจำนวนเกษตรกรที่มีสถานะหนี้ NPLs 26,479 คน คิดเป็นร้อยละ 22.34 และมีสถานะหนี้ปกติ 92,029 คน คิดเป็นร้อยละ 77.66

2. การจัดกลุ่มโดย K-Means

ผลการจัดกลุ่มสามารถจัดกลุ่มได้ 3 กลุ่ม โดยใช้วิธี Elbow ตามลำดับจากมากไปน้อย สรุปได้ดังนี้ [3]

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มเกษตรกรที่ชำระดอกเบี้ยได้บางส่วน เมื่อสิ้นสุดโครงการ จำนวนเงินกู้ต่ำ ไม่เกิน 500,000 บาท

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มเกษตรกรที่ชำระดอกเบี้ยได้บางส่วน เมื่อสิ้นสุดโครงการ จำนวนเงินกู้ มากกว่า 500,000 บาท

กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มเกษตรกรที่ไม่สามารถชำระดอกเบี้ยได้ เมื่อสิ้นสุดโครงการ

3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพักหนี้ข้าว ประจำปี 2559

ในการศึกษาการวิจัยจะใช้ตัวแบบ สถิติ Multinomial Logistic Regression ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมในการชำระเงินดอกเบี้ยสะสมของเกษตรกร พฤติกรรมในการชำระยอดเงินต้นของเกษตรกร และการเปลี่ยนสถานะหนี้ของเกษตรกร โดยเริ่มจากการคัดเลือกตัวแปรที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปสร้างตัวแบบสถิติ

3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ผลการวิเคราะห์โดยใช้ค่า Person Correlation พบว่า ตัวแปรอิสระที่นำมาอธิบายพฤติกรรมในการชำระเงินดอกเบี้ยสะสมของเกษตรกร (Y_1) พฤติกรรมในการชำระยอดเงินต้นของเกษตรกร (Y_2) และการเปลี่ยนสถานะหนี้ของเกษตรกร (Y_3) มีความสัมพันธ์กันในระดับที่ไม่เกิน 0.5 ซึ่งหมายความว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ

3.2 ผลการวิเคราะห์ Multinomial Logistic Regression

การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์โดยการใช้สถิติทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็น (Likelihood Ratio Tests) ในการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง โดยดูจากค่า $-2 \text{ Log Likelihood}$ [4] จำนวนเกษตรกร 118,508 คน มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 พฤติกรรมในการชำระเงินดอกเบี้ยสะสมของเกษตรกร (Y_1) ผลการพยากรณ์ได้ดังนี้

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมในการชำระเงินดอกเบี้ยสะสมของเกษตรกร ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยประเภทเกษตรกร 3S อายุสัญญาเงินกู้ วงเงินกู้รายสัญญา จำนวนครั้งในการชำระยอดเงินต้นคงเหลือ และจำนวนครั้งในการชำระดอกเบี้ยสะสมคงเหลือ สามารถอธิบายความผันแปรของพฤติกรรมในการชำระดอกเบี้ยสะสมของเกษตรกร (Nagelkerke - R^2) ได้ร้อยละ 60.90 ตลอดจนมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ความถูกต้องของพฤติกรรมในการชำระดอกเบี้ยสะสมของเกษตรกรได้ร้อยละ 88.40 และค่า $-2 \text{ Log Likelihood}$ (3537.142) ซึ่งค่าต่ำกว่า Null model (63396.633) แสดงว่า แบบจำลองมีความเหมาะสม

3.2.2 พฤติกรรมในการชำระเงินยอดเงินต้นคงเหลือของเกษตรกร (Y_2) ผลการพยากรณ์ได้ดังนี้

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมในการชำระยอดเงินต้นคงเหลือของเกษตรกร ได้แก่ อัตราดอกเบี้ย การเปลี่ยนโครงการ ความถี่ในการชำระ ประเภทเกษตรกร 3S อายุ อายุสัญญาเงินกู้ วงเงินกู้รายสัญญา จำนวนครั้งในการชำระยอดเงินต้นคงเหลือ และจำนวนครั้งในการชำระดอกเบี้ยสะสมคงเหลือสามารถอธิบายความผันแปรของพฤติกรรมในการชำระยอดเงินต้นคงเหลือของเกษตรกร (Nagelkerke - R^2) ร้อยละ 69.40 ตลอดจนมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ความถูกต้องของพฤติกรรมในการชำระยอดเงินต้นคงเหลือของเกษตรกรได้ร้อยละ 95.80 และค่า $-2 \text{ Log Likelihood}$ (11005.919) ซึ่งค่าต่ำกว่า Null model (69014.569) แสดงว่า แบบจำลองมีความเหมาะสม

3.2.3 พฤติกรรมการเปลี่ยนสถานะหนี้ของเกษตรกร (Y_3) ผลการพยากรณ์ได้ดังนี้

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมในการเปลี่ยนสถานะหนี้ของเกษตรกร ได้แก่ การเปลี่ยนโครงการ ความถี่ในการชำระ ประเภทเกษตรกร 3S เพศ และอายุสามารถอธิบายความผันแปรของพฤติกรรมในการเปลี่ยนสถานะหนี้ของเกษตรกร (Nagelkerke - R^2) ร้อยละ 30.20 ตลอดจนมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ความถูกต้องของพฤติกรรมในการชำระยอดเงินต้นคงเหลือของเกษตรกรได้ร้อยละ 96.90 และค่า $-2 \text{ Log Likelihood}$ (3095.323) ซึ่งค่าต่ำกว่า Null model (12699.514) แสดงว่า แบบจำลองมีความเหมาะสม

อธิปราชผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปพฤติกรรมของเกษตรกร

เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการมีจำนวน 118,508 คน เป็นเกษตรกรประเภทเกษตรกรประจํารัฐหรือผู้มีรายได้น้อย (S1) จำนวน 47,150 คน คิดเป็นร้อยละ 39.79 เกษตรกรประเภทเกษตรกรบุคคลธรรมดา (S2) จำนวน 71,358 คน คิดเป็นร้อยละ 60.21 เมื่อสิ้นสุดโครงการมียอดหนี้สะสมคงเหลือลดลง คิดเป็นร้อยละ 18.69 มีคนหมดหนี้ค้างชำระ 24,629 คน คิดเป็นร้อยละ 20.78 ของผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมดและก่อนเข้าร่วมโครงการมีเกษตรกรที่เป็นหนี้ NPLs จำนวน 34,318 คน คิดเป็นร้อยละ 28.96 ของผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดโครงการมีจำนวนเกษตรกรที่เป็นหนี้ NPLs จำนวน 26,474 คน ลดลงจำนวน 7,839 คน คิดเป็นร้อยละ 22.84

และคนเปลี่ยนแปลงจากสถานะหนี้ปกติ เป็นสถานะหนี้ NPLs เมื่อสิ้นสุดโครงการมีจำนวน 5 คน ทำให้มียอด ดอกเบี้ยสะสมคงเหลือเพิ่มมากขึ้น ร้อยละ 42.59 และยอดเงินต้นลดลงร้อยละ 36.88 อีกทั้งการย้ายหรือ เปลี่ยนแปลงโครงการยังส่งผลกระทบต่อภาระดอกเบี้ยสะสมของเกษตรกร ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มลูกค้าเกษตรกรที่ยังคงอยู่ในโครงการพักชำระหนี้ต้นเงินและลดดอกเบี้ยเกษตรกร ผู้ปลูกข้าว ปี 2550/60 และไม่มีการย้ายโครงการ ร้อยละ 18

กลุ่มที่ 2 กลุ่มลูกค้าเกษตรกรที่มีการย้ายหรือเปลี่ยนแปลงโครงการระหว่างอยู่ในโครงการพักชำระหนี้ ต้นเงินและลดดอกเบี้ยเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปี 2550/60 ร้อยละ 22

กลุ่มที่ 3 กลุ่มลูกค้าเกษตรกรที่มีการย้ายหรือเปลี่ยนแปลงโครงการเมื่อจบ โครงการพักชำระหนี้เงินต้น และลดดอกเบี้ยเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปี 2550/60 ร้อยละ 59

สามารถอธิบายได้ว่าการย้ายหรือเปลี่ยนแปลงโครงการทั้งระหว่างหรือเมื่อสิ้นสุดโครงการส่งผลต่อ การชำระดอกเบี้ยสะสมของเกษตรกร

2. จัดกลุ่มพฤติกรรมของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพักชำระหนี้ต้นเงินและลดดอกเบี้ยเกษตรกร ผู้ปลูกข้าว ปี 2559/60

2.1 การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มเกษตรกรที่ชำระดอกเบี้ยได้บางส่วน เมื่อสิ้นสุดโครงการ จำนวนเงินกู้ต่ำ ไม่เกิน 500,000 บาท มีจำนวน 98,139 คน คิดเป็นร้อยละ 82.81

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มเกษตรกรที่ชำระดอกเบี้ยได้บางส่วน เมื่อสิ้นสุดโครงการ จำนวนเงินกู้ มากกว่า 500,000 บาท มีจำนวน 18,410 คน คิดเป็นร้อยละ 15.54

กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มเกษตรกรที่ไม่สามารถชำระดอกเบี้ยได้ เมื่อสิ้นสุดโครงการ มีจำนวน 1,959 คน คิดเป็นร้อยละ 1.65

2.2 พฤติกรรมของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพักหนี้ข้าว

จากการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (K – Means) พบว่าพฤติกรรมในการชำระเงินดอกเบี้ยสะสมของเกษตรกร ในกลุ่มที่ 1 มีการชำระเงินดอกเบี้ยสะสมดีขึ้นร้อยละ 3.32 กลุ่มที่ 2 มีการชำระเงินดอกเบี้ยสะสม แลลง ร้อยละ 37.06 และกลุ่มที่ 3 มีการชำระเงินดอกเบี้ยสะสมแลลงร้อยละ 57.65

พฤติกรรมในการชำระยอดเงินต้นของเกษตรกรในกลุ่มที่ 1 มีการชำระยอดเงินต้นดีขึ้นร้อยละ 20.35 กลุ่มที่ 2 มีการชำระยอดเงินต้นดีขึ้นร้อยละ 17.08 และกลุ่มที่ 3 มีการชำระยอดเงินต้นดีขึ้นร้อยละ 17.19

การเปลี่ยนสถานะหนี้ของเกษตรกรในกลุ่มที่ 1 มีการเปลี่ยนสถานะหนี้ในทางดีขึ้นร้อยละ 96.82 แลลงร้อยละ 3.18 กลุ่มที่ 2 มีการเปลี่ยนสถานะหนี้ในทางดีขึ้นร้อยละ 94.14 แลลงร้อยละ 5.86 และกลุ่มที่ 3 มีการเปลี่ยนสถานะหนี้ในทางดีขึ้นร้อยละ 91.58 แลลงร้อยละ 8.42

3. สมการการพยากรณ์

3.1 ด้านการชำระดอกเบี้ยสะสม (Y_1)

$$\log\left(\frac{y_1}{y_2}\right) = 27.159 - 3.561(\text{IRN}_0) + 0.680(\text{S123}_1) + 0.119(\text{CIFREG_AGE}_2) + 0.087(\text{CIFREG_AGE}_3) - \\ 0.474(\text{CRLMT}_2) - 0.447(\text{CRLMT}_3) - 1.204(\text{Count_BAL}_0) - 0.868(\text{Count_BAL}_1) - \\ 0.574(\text{Count_BAL}_2) - 6.570(\text{Count_ACR}_0) - 4.138(\text{Count_ACR}_1) - 2.278(\text{Count_ACR}_2)$$

หมายเหตุ : y_1 คือ ยอดเงินดอกเบี้ยสะสมคงเหลือลดลงแต่ยังคงเหลือเมื่อสิ้นสุดโครงการ

y_2 คือ ไม่มีการชำระยอดเงินดอกเบี้ยสะสมคงเหลือตั้งแต่เข้าร่วมโครงการจนสิ้นสุดโครงการ

การหาค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมัลติโนเมียลโลจิสติก [4] ของพฤติกรรมในการชำระเงินดอกเบี้ยสะสมของเกษตรกร เกษตรกรกลุ่มที่มีพฤติกรรมชำระดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ยอดเงินดอกเบี้ยสะสมคงเหลือลดลง แต่ยังคงเหลือยอดเงินดอกเบี้ยสะสมเมื่อสิ้นสุดมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องคือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยตั้งแต่เข้าร่วมโครงการจนสิ้นสุดโครงการพักหนี้ข้าว (IRN_0) ประเภทเกษตรกรประชากรรัฐ (S123_1) อายุสัญญาเงินกู้มากกว่า 10 ปี แต่ไม่เกิน 20 ปี (CIFREG_AGE_2) อายุสัญญาเงินกู้มากกว่า 20 ปี แต่ไม่เกิน 30 ปี (CIFREG_AGE_3) ช่วงวงเงินกู้รายสัญญามากกว่า 20,000 บาท แต่ไม่เกิน 40,000 บาท (CRLMT_2) ช่วงวงเงินกู้รายสัญญามากกว่า 40,000 บาท แต่ไม่เกิน 60,000 บาท (CRLMT_3) ชำระยอดเงินต้นคงเหลือจำนวน 1 ครั้ง (Count_BAL_1) ชำระยอดเงินต้นคงเหลือจำนวน 2 ครั้ง (Count_BAL_2) ไม่มีการชำระดอกเบี้ยสะสมคงเหลือ (Count_ACR_0) ชำระดอกเบี้ยคงเหลือสะสมจำนวน 1 ครั้ง (Count_ACR_1) และชำระดอกเบี้ยคงเหลือสะสมจำนวน 2 ครั้ง (Count_ACR_2) หมายความว่า โอกาสที่เกษตรกรกลุ่มที่มีพฤติกรรมชำระดอกเบี้ยไม่มีการเปลี่ยนแปลงจะเพิ่มขึ้น เมื่อปัจจัยข้างต้นเพิ่มขึ้น 1 หน่วย

3.2 ด้านการชำระยอดเงินคงเหลือสะสม (Y_2)

$$\log\left(\frac{y_0}{y_2}\right) = 1.822(\text{IRN}_0) - 0.610(\text{DISTFRE}_1) + 1.279(\text{S123}_1) - 1.012(\text{AGE}_1) - 0.663(\text{AGE}_2) + \\ 0.696(\text{CIFREG_AGE}_2) + 0.728(\text{CIFREG_AGE}_3) - 0.357(\text{Count_ACR}_1)$$

$$\log\left(\frac{y_1}{y_2}\right) = 27.995 - 1.492(\text{IRN}_0) - 0.820(\text{DISTFRE}_1) + 0.681(\text{S123}_1) - 0.582(\text{AGE}_2) - 0.563(\text{CIFREG_AGE}_1) - \\ 5.727(\text{Count_BAL}_0) - 5.187(\text{Count_BAL}_1) - 4.691(\text{Count_BAL}_2) + 1.312(\text{Count_ACR}_0) + \\ 0.758(\text{Count_ACR}_1)$$

หมายเหตุ : y_0 คือ ไม่มียอดเงินต้นคงเหลือเมื่อสิ้นสุดโครงการ

y_1 คือ ยอดเงินต้นคงเหลือลดลงแต่ยังคงเหลือยอดเงินเมื่อสิ้นสุดโครงการ

y_2 คือ ไม่มีการชำระยอดเงินคงเหลือตั้งแต่เข้าโครงการจนสิ้นสุดโครงการ

การหาค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมัลติโนเมียลโลจิสติก [4] ของพฤติกรรมในการชำระเงินยอดเงินต้นคงเหลือของเกษตรกร เกษตรกรกลุ่มที่มีพฤติกรรมชำระยอดเงินต้นคงเหลือไม่มียอดเงินต้นคงเหลือเมื่อสิ้นสุดโครงการพักหนี้ข้าว มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องคือ อัตราดอกเบี้ย ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย ตั้งแต่เข้าร่วมโครงการจนสิ้นสุดโครงการพักหนี้ข้าว (IRN_0) ความถี่ในการชำระรายปี ($DISTFRE_1$) ประเภทเกษตรกรประชารัฐ ($S123_1$) ช่วงอายุไม่เกิน 30 ปี (AGE_1) ช่วงอายุตั้งแต่ 31 ถึง 60 ปี (AGE_2) อายุสัญญาเงินกู้มากกว่า 10 ปี แต่ไม่เกิน 20 ปี ($CIFREG_AGE_2$) อายุสัญญาเงินกู้มากกว่า 20 ปี แต่ไม่เกิน 30 ปี ($CIFREG_AGE_3$) และชำระดอกเบี้ยคงเหลือสะสมจำนวน 1 ครั้ง ($Count_ACR_1$) หมายความว่า โอกาสที่เกษตรกรกลุ่มที่มีพฤติกรรมชำระยอดเงินต้นคงเหลือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากยอดเงินต้นคงเหลือสะสม เมื่อปัจจัยข้างต้นเพิ่มขึ้น 1 หน่วย

เกษตรกรกลุ่มที่มีพฤติกรรมชำระยอดเงินต้นคงเหลือ ทำให้ยอดเงินต้นคงเหลือ ลดลงแต่ยังคงเหลือยอดเงินเมื่อสิ้นสุดโครงการพักหนี้ข้าว มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องคือ อัตราดอกเบี้ยที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย ตั้งแต่เข้าร่วมโครงการจนสิ้นสุดโครงการพักหนี้ข้าว (IRN_0) ความถี่ในการชำระรายปี ($DISTFRE_1$) ประเภทเกษตรกรประชารัฐ ($S123_1$) ช่วงอายุตั้งแต่ 31 ถึง 60 ปี (AGE_2) อายุสัญญาเงินกู้ไม่เกิน 10 ปี ($CIFREG_AGE_1$) ไม่มีการชำระยอดเงินต้นคงเหลือ ($Count_BAL_0$) ชำระยอดเงินต้นคงเหลือจำนวน 1 ครั้ง ($Count_BAL_1$) ชำระยอดเงินต้นคงเหลือจำนวน 2 ครั้ง ($Count_BAL_2$) ไม่มีการชำระดอกเบี้ยสะสมคงเหลือ ($Count_ACR_0$) ชำระดอกเบี้ยคงเหลือสะสมจำนวน 1 ครั้ง ($Count_ACR_1$) หมายความว่า โอกาสที่เกษตรกรกลุ่มที่มีพฤติกรรมชำระยอดเงินต้นคงเหลือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากยอดเงินต้นคงเหลือสะสม เมื่อปัจจัยข้างต้นเพิ่มขึ้น 1 หน่วย

3.3 ด้านการเปลี่ยนสถานะหนี้เกษตรกร (Y_3)

$$\log\left(\frac{y_0}{y_2}\right) = 12.720 - 1.653(IRN_0) + 1.191(ZSUBPLN_0) - 0.332(DISTFRE_1) - 0.194(S123_1) - 0.186(AGE_2) - 2.477(CRLMT_1) - 2.146(CRLMT_2) - 1.511(CRLMT_3) - 4.930(Count_BAL_0) - 4.428(Count_BAL_1) -$$

$$2.606(Count_BAL_2) - 4.590(Count_ACR_0) - 2.499(Count_ACR_1) - 1.335(Count_ACR_2)$$

$$\log\left(\frac{y_1}{y_2}\right) = -18.171 + 2.051(ZSUBPLN_0) + 0.830(DISTFRE_1) + 20.783(DEBT_1) + 20.682(DEBT_2) +$$

$$20.230(DEBT_3) - 3.229(CRLMT_1) - 2.130(Count_BAL_0) - 2.015(Count_BAL_1) - 1.216(Count_BAL_2) -$$

$$2.957(Count_ACR_0) - 1.389(Count_ACR_1)$$

หมายเหตุ : y_0 คือ สถานะหนี้ของเกษตรกรที่ไม่เป็น NPLs และไม่มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เข้าร่วมโครงการจนสิ้นสุดโครงการ

y_1 คือ สถานะหนี้ของเกษตรกรที่เป็น NPLs และมีการเปลี่ยนสถานะเป็นเกษตรกรที่ไม่เป็น NPLs ตั้งแต่เข้าร่วมโครงการจนถึงสิ้นสุดโครงการ

y_2 คือ สถานะหนี้ของเกษตรกรที่เป็น NPLs และไม่มีการเปลี่ยนแปลงลงตั้งแต่เข้าร่วมโครงการจนถึงสิ้นสุดโครงการ

การหาค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมัลติโนเมียลโลจิสติก [4] ของพฤติกรรมกาเปลี่ยนสถานะหนี้ของเกษตรกร เกษตรกรกลุ่มที่มีการเปลี่ยนสถานะหนี้ มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องคือ อัตราดอกเบี้ยที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง อัตราดอกเบี้ย ตั้งแต่เข้าร่วมโครงการจนถึงสิ้นสุดโครงการพักหนี้ชั่วคราว (IRN_0) การย้ายหรือเปลี่ยนโครงการที่ไม่มีการย้ายโครงการระหว่างเข้าร่วมโครงการพักหนี้ชั่วคราว ($ZSUBPLN_0$) ความถี่ในการชำระรายปี ($DISTFRE_1$) ประเภทเกษตรกรประชาธิรัฐ ($S123_1$) ช่วงอายุตั้งแต่ 31 ถึง 60 ปี (AGE_2) ช่วงวงเงินกู้รายสัญญาไม่เกิน 20,000 บาท ($CRLMT_1$) ช่วงวงเงินกู้รายสัญญามากกว่า 20,000 บาท แต่ไม่เกิน 40,000 บาท ($CRLMT_2$) ช่วงวงเงินกู้รายสัญญามากกว่า 40,000 บาท แต่ไม่เกิน 60,000 บาท ($CRLMT_3$) ไม่มีการชำระยอดเงินต้นคงเหลือ ($Count_BAL_0$) ชำระยอดเงินต้นคงเหลือจำนวน 1 ครั้ง ($Count_BAL_1$) ชำระยอดเงินต้นคงเหลือจำนวน 2 ครั้ง ($Count_BAL_2$) ไม่มีการชำระดอกเบี้ยสะสมคงเหลือ ($Count_ACR_0$) ชำระดอกเบี้ยคงเหลือสะสมจำนวน 1 ครั้ง ($Count_ACR_1$) ชำระดอกเบี้ยคงเหลือสะสมจำนวน 2 ครั้ง ($Count_ACR_2$) หมายความว่า โอกาสที่เกิดการเปลี่ยนสถานะหนี้ของเกษตรกร เมื่อปัจจัยข้างต้นเพิ่มขึ้น 1 หน่วย

เกษตรกรกลุ่มที่มีการเปลี่ยนสถานะหนี้ มีปัจจัยการย้ายหรือเปลี่ยนโครงการที่ไม่มีการย้ายโครงการระหว่างเข้าร่วมโครงการพักหนี้ชั่วคราว ($ZSUBPLN_0$) ความถี่ในการชำระรายปี ($DISTFRE_1$) จำนวนเงินกู้ของเกษตรกรไม่เกิน 500,000 บาท ($DEBT_1$) จำนวนเงินกู้ของเกษตรกรมากกว่า 500,000 บาท แต่ไม่เกิน 1,000,000 บาท ($DEBT_2$) จำนวนเงินกู้ของเกษตรกรมากกว่า 1,000,000 บาท ($DEBT_3$) ช่วงวงเงินกู้รายสัญญาไม่เกิน 20,000 บาท แต่ไม่เกิน 1,500,000 บาท ($CRLMT_1$) ไม่มีการชำระยอดเงินต้นคงเหลือ ($Count_BAL_0$) ชำระยอดเงินต้นคงเหลือจำนวน 1 ครั้ง ($Count_BAL_1$) ชำระยอดเงินต้นคงเหลือจำนวน 2 ครั้ง ($Count_BAL_2$) ไม่มีการชำระดอกเบี้ยสะสมคงเหลือ ($Count_ACR_0$) ชำระดอกเบี้ยคงเหลือสะสมจำนวน 1 ครั้ง ($Count_ACR_1$) จำนวนเงินกู้ของเกษตรกรไม่เกิน 500,000 บาท ($DEBT_1$) จำนวนเงินกู้ของเกษตรกรมากกว่า 500,000 บาท แต่ไม่เกิน 1,000,000 บาท ($DEBT_2$) จำนวนเงินกู้ของเกษตรกรมากกว่า 1,000,000 บาท แต่ไม่เกิน 1,500,000 บาท ($DEBT_3$) หมายความว่า โอกาสที่มีการเปลี่ยนสถานะหนี้ของเกษตรกรเมื่อปัจจัยข้างต้นเพิ่มขึ้น 1 หน่วย

สรุปผลการวิจัย

จากศึกษาสามารถสรุปผลวิจัยนี้ได้ว่าในภาพรวมโครงการพักชำระหนี้ต้นเงินและลดดอกเบี้ยเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปี 2559/60 เมื่อสิ้นสุดโครงการมียอดหนี้สะสมคงเหลือลดลง คิดเป็นร้อยละ 18.69 มีคนหมดหนี้ค้างชำระ 24,629 คน คิดเป็นร้อยละ 20.78 ของผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมด และก่อนเข้าร่วมโครงการมีลูกหนี้ NPLs จำนวน 34,318 คน คิดเป็นร้อยละ 28.96 ของผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดโครงการมีจำนวนลูกหนี้ NPLs จำนวน 26,474 คน ลดลงจำนวน 7,839 คน คิดเป็นร้อยละ 22.84 และคนเปลี่ยนแปลงจากสถานะหนี้ปกติเป็นสถานะหนี้ NPLs เมื่อสิ้นสุดโครงการมีจำนวน 5 คน ทำให้มียอดดอกเบี้ยสะสมคงเหลือเพิ่มมากขึ้น ร้อยละ 42.59 และมียอดเงินต้นคงเหลือลดลง ร้อยละ 36.88 เนื่องมาจากมีการย้ายหรือการเปลี่ยนแปลงโครงการทั้งระหว่าง และเมื่อสิ้นสุดโครงการ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อโครงการพักชำระหนี้ต้นเงินและลดดอกเบี้ย

เกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปี 2559/60 และจากผลการจัดกลุ่มพฤติกรรมของเกษตรกรที่ได้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการสนับสนุนการพิจารณาวงเงินกู้ของเกษตรกร และช่วยกำหนดแนวทางนโยบายการบริหารจัดการเกษตรกรแต่ละกลุ่มได้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความรู้ คำปรึกษา แนวทางในการแก้ปัญหา และข้อคิดเห็นจาก ผศ.ดร.วิภาดา ผาพันธ์ ซึ่งเป็นที่ปรึกษาโครงการพิเศษ รวมถึงคณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทุกท่าน และคณะพี่เลี้ยงจากทางธนาคารเพื่อเกษตรและสหกรณ์ที่ได้อบรมและให้แนวคิดต่าง ๆ ทางคณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้ง ในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และทุกคนในครอบครัว ที่คอยสนับสนุนเป็นกำลังใจตลอดการศึกษาด้วยดีตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์. (2559). โครงการพักชำระหนี้ต้นเงินและลดดอกเบี้ยเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปี 2559/60. หนังสือคำชี้แจงนโยบายรัฐบาล 2559(9): 1-8.
- [2] ปัทมภ์วิณ วรรณศรีนุรักษ์. (2558). ปัจจัยที่ส่งผลต่อหนี้สินของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ข้าว และมันสำปะหลัง: กรณีศึกษาเกษตรกรในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี และเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- [3] วรินทร์พร วงษ์แจ่มจินดา คุณากร วิริยะโชติ อุทุมภรณ์ ดีสวัสดิ์. (2559). การหาบริเวณที่เหมาะสมในการจัดตั้งจุดบริการประชาชน ช่วงเทศกาลปีใหม่ในภาคกลางโดยใช้วิธีการจัดกลุ่มแบบเคมีน. โครงการงานพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [4] ธนาธร โล่ห์จินดา. (2556). ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการทำธุรกรรมในธุรกิจซื้อขายออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยเขตจังหวัดนครปฐม ด้วยเทคนิคการวัดพฤติกรรมเชิงเส้นแบบหลาย - กลุ่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปกร

**SWURES13-071 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการ
เรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย**

**THE DEVELOPMENT OF M-LEARNING BY BLENDED LEARNING WITH CLOUD
TECHNOLOGY ON ADDITION OF DECIMALS FOR STUDENT IN GRADE 7 OF
PRINCESS SIRINDHORN'S COLLEGE**

**วชรินทร์ ศิริโกคา¹ อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา²
Watcahrin Siripoka¹, Ubonrat Sirisukpoca²**

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
¹Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

²มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

²Nakhon Pathom Rajabhat University.

***Corresponding author, E-mail: watcharin.jr@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิต 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างงานวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนออนไลน์ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การบวกทศนิยม ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 ตอน ได้แก่ 1) การบวกทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก 2) การบวกทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ 3) การบวกทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นลบ 2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ พบว่า ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.05) และด้านเทคนิคการผลิตมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.30) 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.48)

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ การเรียนรู้แบบผสมผสาน เทคโนโลยีคลาวด์

Abstract

The purposes of this research are: 1) to develop m-learning with Blended learning on Addition of Decimals for student in Grade 7, 2) to evaluate quality of content and production techniques, 3) to compare pre-test and post-test scores, and 4) to study students' satisfaction on m-learning. The sample in this research study consisted of 36 students in grade 7 of Princess Sirindhorn's College. The purposive selection method was used. The research modules included m-learning, quality of content, production techniques evaluation form learning achievement test and satisfaction questionnaire. Data analysis used in this work were mean, standard deviation (S.D), and dependent t-test.

The research findings were: 1) the m-learning was comprised of three parts: 1.1) addition of positive decimal numbers with positive decimal numbers, 1.2) adding a negative decimal with a negative decimal, and 1.3) adding a positive decimal number to a negative decimal number, 2) the experts assessed the m-learning and found that the topic was appropriated at a very high level ($= 4.83$, S.D. = 0.05), and the m-learning quality of production techniques was found at a very high level ($= 4.83$, S.D. = 0.30), 3) the post-test score was significantly higher than the pre-test score at .05 level, and 4) students were satisfied after learning using the m-learning at a very high level($= 4.72$, S.D. = 0.48).

Keywords: M-learning, Blended Learning, Cloud Technology

บทนำ

ในปัจจุบันคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต [1] นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข [2] การบวกทศนิยมเป็นหนึ่งในสาระการเรียนรู้สำคัญขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนทุกคนจะต้องได้รับการเรียนรู้ เพื่อเป็นประตูในการต่อยอดจากพื้นฐานสำคัญไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นสูง ตลอดจนวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ต่อไป เช่น ฟิสิกส์ ตรีโกณมิติ เคมี และฟิสิกส์ นอกจากนี้เรื่องของตัวเลขแล้วคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิด ผู้สอนจะต้องพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เนื่องจากผู้เรียนมีศักยภาพในการเรียนรู้ที่ต่างกัน ครูจึงต้องจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียวทำให้เกิดข้อจำกัด เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป การนำการเรียนการสอนแบบผสมผสานเข้ามาใช้จึงเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น การใช้สื่อการสอนที่หลากหลายทั้งเป็นระบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ [3] โดยนำมาพร้อมกับเทคโนโลยีการประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud Computing) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะมีส่วนช่วยให้การจัดการความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากคุณสมบัติที่ยืดหยุ่นในการใช้งาน สามารถเข้าถึงได้จากทุกอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต

นอกจากกลยุทธ์การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์จะมีส่วนในการช่วยขับเคลื่อนในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จแล้ว ในยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญกับการศึกษานั้น การออกแบบการเรียนการสอนด้วย M-learning จึงเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการสนับสนุนการเรียนการสอน โดย คำว่า Mobile หมายถึง การเคลื่อนที่ คำว่า learning หมายถึง การเรียนรู้ เมื่อนำสองคำนี้มารวมกันจึงหมายถึงการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ได้ เป็นแนวคิดที่สนับสนุนการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนผู้สอนติดต่อสื่อสารกันด้วยเสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว โดยสื่อสารกันผ่านเทคโนโลยีไร้สาย โมบายเลิร์นนิ่งนั้นไม่ได้จำกัดอุปกรณ์เพียงแค่โทรศัพท์มือถือแต่ยังรวมไปถึงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาไร้สายอื่น ๆ ด้วย [4] และผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ทุกสถานที่ โดยไม่จำกัดเวลา (anytime anywhere) ทำให้การเรียนรู้มีความยืดหยุ่น ง่ายต่อการค้นหาและเข้าถึงทรัพยากรต่าง ๆ การปฏิสัมพันธ์เป็นไปได้ง่ายขึ้น การประเมินผลและการติดตามการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [5] หากนำเทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาช่วยสอนจะส่งผลก่อให้เกิดความรวดเร็ว ความน่าเชื่อถือ ความปลอดภัย เพิ่มแรงกระตุ้นให้กับผู้เรียน และเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์พบว่า ครูผู้สอนมีปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากสิ่งเร้าที่มีผลต่อพฤติกรรมในการเรียนในปัจจุบัน เช่น เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของผู้เรียนมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนนั้นขาดความสนใจในการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม ทางผู้สอนจึงมีความต้องการให้ผู้วิจัยจัดทำบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกทศนิยม เพื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบในการเรียน เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความสนใจ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเรียนได้ทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ ผู้สอนจึงมีความต้องการจัดทำบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ความสามารถในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง นำความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนไปเพิ่มเติมในรายวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ และยังสามารถทบทวนเนื้อหาสาระได้ตามที่ต้องการ และเปรียบเทียบพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ที่แตกต่างจากรูปแบบเดิม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2562 จำนวน 456 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2562 จำนวน 36 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือการวิจัย

- 2.1 บทเรียนออนไลน์ M-Learning เรื่อง การบวกทศนิยม
- 2.2 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
- 2.3 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ (IOC)
- 2.4 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิต
- 2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามรูปแบบ ADDIE MODEL [6] โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. Analysis ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ ศึกษาข้อมูลวิจัยและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และเนื้อหา เรื่อง การบวกทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. Design ขั้นตอนการออกแบบ ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมและบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การบวกทศนิยม อย่างเป็นระบบ มีการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผล ประเมินผล โดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ [7]

3. Development ผู้วิจัยพัฒนางานตามที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นต้น และนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เมื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัยเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบทางด้านเนื้อหาและเทคนิค

4. Implementation

4.1 ผู้วิจัยชี้แจงและแนะนำบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การบวกทศนิยม

4.2 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การบวกทศนิยม แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยใช้ Google Form ที่ให้บริการผ่านเทคโนโลยีคลาวด์

4.3 ผู้วิจัยได้นำกระบวนการสอนแบบผสมผสานมาใช้ตามรูปแบบของ Charles R. Graham [0] โดยมีกระบวนการสอนดังนี้

4.3.1 ผู้สอนได้สอนการใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม

4.3.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้จากการศึกษาใบความรู้และแบบฝึกทักษะโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การบวกทศนิยม

4.3.3 ผู้เรียนได้มีการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเป็นการเรียนทั้งแบบออฟไลน์และแบบออนไลน์ที่เป็นการผสมผสานสื่อกับเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และอยากเรียนรู้ในเนื้อหา เรื่อง การบวกทศนิยม มากขึ้น

4.4 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การบวกทศนิยม แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยใช้ Google Form

4.5 เมื่อดำเนินการทดลองครบทุกบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยให้ผู้เรียนแต่ละคนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ Google Form ในรูปแบบ Rating Scale เรื่อง การบวกทศนิยม

5. Evaluation นำบทเรียนที่ผ่านการทดลองใช้ และผ่านการประเมินไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจที่นำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติที่ (t-test) โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย [8]

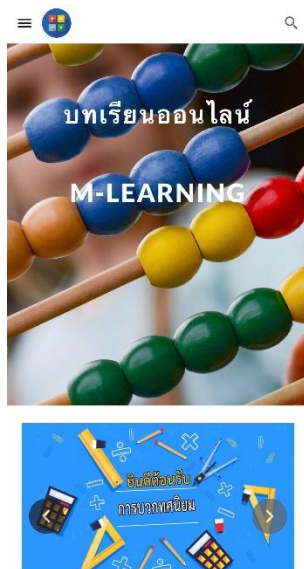
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.40	หมายความว่า	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.40	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.40	หมายความว่า	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.40	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

บทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การบวกทศนิยม ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 เรื่อง คือ

1. การบวกทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก 2. การบวกทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ 3. การบวกทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นลบ ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ แสดงดังภาพที่ 1 – 3



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนส่วนติดต่อผู้ใช้และการใช้งาน

จากภาพที่ 1 (ก) เป็นหน้าแรกของบทเรียนออนไลน์ โดยจะให้ผู้เรียนกดปุ่ม Start เพื่อเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน และภาพที่ 1 (ข) เป็นหน้าของบทเรียนต่าง ๆ ภายในเนื้อหา



(ก)



(ข)

ภาพที่ 2 เนื้อหาบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

จากภาพที่ 2 (ก) และภาพที่ 2 (ข) เป็นหน้าของบทเรียนต่าง ๆ ภายในเนื้อหา โดยผู้เรียนสามารถศึกษาได้ทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์



(ก)



(ข)

ภาพที่ 3 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

จากภาพที่ 3 (ก) เป็นแบบฝึกทักษะเพื่อทบทวนความเข้าใจ ซึ่งผู้เรียนจะได้ทำก็ต่อเมื่อศึกษาไปความรู้เสร็จแล้ว และภาพที่ 3 (ข) เป็นหน้าแบบทดสอบ ซึ่งจะมีทั้งแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

บทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านเนื้อหา	4.04	0.05	มากที่สุด
ด้านเทคนิคการผลิต	4.03	0.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าในภาพรวม ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.05) และด้านเทคนิคการผลิตมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.30)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	30	93.70
คะแนนระหว่างเรียน (E_2)	30	89.81

จากตารางที่ 2 พบว่าบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 03.00/00.01 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 00/00

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	N	\bar{X}	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	30	22.11	104	1131	10.06
หลังเรียน	30	26.04			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X} = 26.64$, S.D. = 2.84) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 22.11$, S.D. = 3.54) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. มีความชัดเจน ถูกต้อง สมบูรณ์	4.60	0.53	มากที่สุด
2. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ	4.00	0.42	มากที่สุด
3. ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา	4.61	0.55	มากที่สุด
4. มีแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน สามารถเปรียบเทียบผลคะแนนได้	4.06	0.35	มากที่สุด
5. การอธิบายเนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.64	0.54	มากที่สุด
6. การจัดลำดับเนื้อหาอย่างเป็นระบบ และเป็นมาตรฐานเดียวกันทำให้เข้าใจง่าย	4.05	0.44	มากที่สุด
0. ความเหมาะสมในการตั้งคำถาม คำตอบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	4.02	0.57	มากที่สุด
0. เข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น เมื่อเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์	4.60	0.48	มากที่สุด
0. มีประโยชน์ต่อการค้นคว้าเพิ่มเติม และให้ความรู้ในวงกว้าง	4.02	0.57	มากที่สุด
10. สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.03	0.38	มากที่สุด
11. การควบคุมบทเรียนออนไลน์ผ่านสมาร์ตโฟนมีความเข้าใจง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน	4.60	0.48	มากที่สุด
12. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในบทเรียน	4.00	0.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.72	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ในภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.48)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ M-Learning ได้ดำเนินการอย่างมีแบบแผน โดยการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่นำวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน และได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิค พบว่าผลการประเมินคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพล แสสนบุญส่ง [9] เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับครูของนักศึกษาปริญญาตรี ที่กล่าวว่า ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ M-Learning เรื่อง การบวกทศนิยม มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 03.00/00.01 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 00/00 ในที่นี้จะเห็นได้ว่า ค่าแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) สูงกว่า ค่าแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เหตุผลเนื่องมาจากแบบฝึกทักษะเรื่อง การบวกเลขทศนิยม ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลได้ด้วยตนเองจากบทเรียนออนไลน์ จึงเป็นเหตุผลที่ผู้เรียนได้คะแนนระหว่างเรียนจากแบบฝึกทักษะสูงกว่าคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีวิน ดินนังวัณณะ [10] ได้มีผลคะแนนเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 12.50 และมีค่าเฉลี่ยหลังเรียน 33.05 ดังนั้นผู้เรียนคะแนนเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ย 21.35 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหารทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ M-Learning เรื่อง การบวกทศนิยม เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 22.11 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 26.04 จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภารัตน์ รัตนเหลือง วิมล [11] ที่พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยลินุช คนเชื้อ [12] ที่พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกศินี สีมา และ ไพศาล สีมาเลาเต่า [13] ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

4. การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้เรียนมีความชอบในกระบวนการจัดการเรียนการสอน และบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bora & Ahmed [14] ที่กล่าวว่าจัดการเรียนรู้แบบคลาวด์ช่วยเพิ่มโอกาสทางการเรียนรู้ สามารถเข้าถึงได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายสอดคล้องกับนพรัตน์ พลเสน [15] ได้พัฒนาบทเรียนแบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่องประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยความพึงพอใจในการเรียนบทเรียนแบบผสมผสาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยคำนึงถึงการวิเคราะห์ผู้เรียนความแตกต่างของผู้เรียน และความเหมาะสมกับผู้เรียนเป็นสำคัญในการออกแบบโดยมีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เนื้อหาที่ใช้ไม่เยิ่นเย้อเกินไปทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้น่ามากกว่าเรียนปกติในห้องเรียน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ M-Learning โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย บทเรียนออนไลน์ M-Learning ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 ส่วน 1) หน้าแรก 2) หน้าแบบทดสอบ 3) หน้าบทเรียน 4) หน้าแบบฝึกหัด ซึ่งผ่านการประเมินทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ M-Learning โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 03.00/00.01 แสดงว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 00/00

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเรียนหลังเรียนจะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ M-Learning โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง การบวกทศนิยม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] ไตรรงค์ เจนการ. (2544). *การประเมิน การอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริมการเรียนการสอนและประเมินผล สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- [2] สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2557). *ความสำคัญของคณิตศาสตร์*. สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2562, จาก <https://1th.me/pKtdV>
- [3] Charles R. Graham. (2012). *Blended Learning การเรียนรู้แบบผสมผสาน*. สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม, 2562 <https://1th.me/KZjmD>
- [4] ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2551). เอ็มเลิร์นนิง (m-Learning) การเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*. 20(66), 25-30.
- [5] มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). *การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [6] วัชรพล วิบูลยศรีน. (2550). หลักการออกแบบการสอนบนเว็บตามแบบจำลอง ADDIE เพื่อการสอนสนทนาภาษาไทยเบื้องต้นสำหรับชาวต่างชาติ. *วารสารวารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*. 6(12): 192-205.
- [7] กรมวิชาการ. (2546). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545*. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2560, จาก <https://1th.me/1j3eD>
- [8] Graham, C.R. (2012). *Introduction to Blended Learning*. Retrieved February 5, 11, from <https://penpakchauypan.files.wordpress.com/2015/05/blended-learning.pdf>
- [9] บุญชม ศรีสะอาด. (2535, กรกฎาคม). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 3(1): 22-25.
- [10] ศิริพล แสตนบุญสง. (2560, พฤศจิกายน). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับครูของนักศึกษาปริญญาตรี. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 11(พิเศษ): 135-146.
- [11] ชีวิน ดินนังวิวัฒนะ. (2555). *ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เรื่องอาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- [12] สุภารัตน์ รัตนเหลืองวิมล. (2546). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนแบบผสมผสานกับวิธีการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [13] ชุลีณัฐ คนชื้อ. (2553). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานทางด้านกิจกรรมในรายวิชาการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานวิทยาเขตสกลนคร*. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร

- [14] เกศิณี สีมา, ไพศาล สีมาเลาเต่า. (2560). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทัพหลวง (หลวงพ่อกุดชุมภู). ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 0 “พัฒนางานวิจัย สร้างสรรค์อุดมศึกษาไทยก้าวไกลสู่ Thailand 4.0” มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. หน้า 455-464. นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
- [15] Bora, U. J., & Ahmed, M. (2013). E-learning using cloud computing. *International Journal of Science and Modern Engineering*. 1(2), 9-12.
- [16] นพรัตน์ พลเสน. (2557, กันยายน-ธันวาคม). การพัฒนาบทเรียน แบบผสมผสานกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง ประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองมะสัง. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal*. 7(3): 454-46.

SWURES13-072 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์

เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย

THE DEVELOPMENT OF ONLINE COMPUTER INSTRUCTION USING CLOUD TECHNOLOGY ON THE PROPERTIES OF LOGARITHM TO SUPPORT SELF-DIRECTED LEARNING FOR STUDENT IN GRADE 8 OF PRINCESS SIRINDHORN'S COLLEGE

อริสา เผ่าดี^{1*} อุบลรัตน์ศิริสุขโภคา²
Arisa Phaodee^{1*}, Ubonrat Sirisukpoca²

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

¹Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

²มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

²Nakhon Pathom Rajabhat University.

*Corresponding author, E-mail: kaimook.arisa@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม จำนวน 32 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติ T-Test Dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ประกอบด้วย 5 ส่วน หน้าเข้าสู่บทเรียน หน้าเมนูหลัก หน้าบทเรียน และแบบทดสอบ 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 91.17/90.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.66, S.D.=0.58)

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์ การเรียนรู้ด้วยตนเอง เทคโนโลยีคลาวด์

Abstract

The purposes of this research are to: 1) development of Online Computer Instruction using Cloud technology on the properties of logarithm to support self-learning technique, 2) determine the effectiveness of Online Computer Instruction using Cloud technology on the properties of logarithm to support self-learning technique, 3) compare learning achievement result before and after studying of Online Computer Instruction with Cloud technology on the properties of logarithm to support self-learning, and 4) study the satisfaction of the 8th grade students on the online computer instruction on properties of logarithm. This research was conducted by 32 students who are in 8th grade at Princess Sirindhorn's College in Nakhon Pathom Province. This study was accomplished using purposive sampling modules which were the Online Computer Instruction on the properties of logarithm, achievement of learning and student satisfactory questionnaire. The statistic tests used were mean, standard deviation, and T-Test Dependent.

This research show that the 1) Online Computer Instruction consisted of five parts: page to lesson, main menu, lesson page and post-study test, 2) the efficiency of the Online Computer Instruction was found to be 91.17/ 90.52, which was higher than the standard value set of 80/80, 3) the academic achievement of students learned from Online Computer Instruction was higher than the pre-study test with the statistical significance of .01, and 4) The students' satisfaction to the Online Computer Instruction was found to be at the highest level (\bar{X} =4.66, S.D.=0.58).

Keywords: Online Computer Instruction, Self-Directed learning, Cloud Technology

บทนำ

ปัจจุบันเป็นยุคที่โลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วอันสืบเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ของทุกภูมิภาคของโลกเข้าด้วยกัน กระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง ครูจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 ที่เปลี่ยนไปจากศตวรรษที่ 20 และ 19 โดยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เด็กในศตวรรษที่ 21 นี้ มีความรู้ ความสามารถ และทักษะจำเป็น ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ [1]

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข [2] การศึกษาไทยในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศมีวิวัฒนาการอย่างก้าวกระโดดเป็นการเปลี่ยนในเรื่องสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน ดังเช่นการนำหนังสือ ตำรา เอกสารมาทำให้อยู่ในรูปดิจิทัล มีการใช้ e-Book และ e-Document ในช่วงแรกต่อมาเมื่อมีการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟนกัน อย่างแพร่หลาย การใช้งานเริ่มง่ายขึ้น เสมือนเป็นปัจจัยที่ 5 กว่าได้ในวงการศึกษาก็ได้มีแนวคิดจัดการเรียนการสอนให้ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ให้สามารถขยายวงกว้าง น่าสนใจ สะดวกต่อการเรียน สนับสนุนการเรียนรู้ในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (learning-centered)

และการเรียนในลักษณะตลอดชีวิต (life-long learning) โดยใช้สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยในรูปแบบที่เรารู้จักกันในชื่อว่า อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) [3] การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ความต้องการ และความถนัดมีเป้าหมาย รู้จักแสวงหาแหล่งทรัพยากรของการเรียนรู้ เลือกวิธีการเรียนรู้ จนถึงการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเอง โดยจะดำเนินการด้วยตนเองหรือร่วมมือช่วยเหลือกับผู้อื่นหรือไม่ก็ได้ การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นคุณลักษณะที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาในปัจจุบันที่จะต้องส่งเสริมให้บุคคลมีคุณลักษณะของการชี้แนะตนเองในการเรียนรู้เพื่อให้บุคคลมีประสบการณ์ และมีศักยภาพในการแสวงหาความรู้เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาตลอดชีวิตต่อไป [4] คลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) หมายถึง การประมวลผลคอมพิวเตอร์รับกลุ่มเมฆที่เชื่อมต่อกันด้วยอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทรัพยากรเสมือนร่วมกัน เป็นการบริหารตามความต้องการของผู้ใช้งานที่มีความยืดหยุ่นและรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถเพิ่มหรือลดปริมาณการใช้งานและควบคุมค่าใช้จ่ายได้ สามารถเข้าถึงได้จากอุปกรณ์ที่แตกต่างกันได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีผู้ให้บริการบำรุงรักษาระบบตลอดเวลา ดังนั้นคลาวด์คอมพิวติ้งจึงเป็นระบบที่สถาบันการศึกษาควรนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านการดูแลโครงสร้างพื้นฐานและลงทุนตามปริมาณการใช้งานจริง [5]

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ราย วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูผู้สอน พบว่า การสอนมีปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากสิ่งเร้าที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนในปัจจุบัน เทคโนโลยีเข้ามาบทบาทในชีวิต ทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจในการเรียนการสอนรูปแบบเดิมทางผู้สอนจึงมีความต้องการให้ผู้วิจัยจัดทำบทเรียนออนไลน์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนแบบเดิม มีความน่าสนใจ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงจัดทำบทเรียนออนไลน์ให้สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนไปพัฒนาตนเอง และเปรียบเทียบพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ที่แตกต่างจากรูปแบบเดิม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย
2. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ในรายวิชาคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 452 คน

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 32 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 2.1 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
- 2.3 แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 2.4 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ (IOC)
- 2.5 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา
- 2.6 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค
- 2.7 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติที่ (t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [6] ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 หมายความว่า ระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51-3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51-2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยเลือกพัฒนาตาม ADDIE Model เป็นขั้นตอนการดำเนินงานในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ [7]

4.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)

4.1.1 วิเคราะห์ปัญหา และกำหนดเป้าหมาย โดยทำการสัมภาษณ์ครูผู้สอน และการสังเกตเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ในการจัดการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ผู้เรียนขาดความสนใจในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม ซึ่งในปัจจุบันได้มีการใช้เทคโนโลยีอย่างแพร่หลาย และเข้ามามีบทบาทในการใช้ชีวิตเป็นอย่างมาก จึงส่งผลให้เกิดปัญหาดังกล่าว

4.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.2 การออกแบบ (Design)

นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์และคัดเลือกมาออกแบบบทเรียนออนไลน์ โดยทำการออกแบบผังงาน และจัดทำแผนโครงเรื่อง ออกแบบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้โปรแกรม Google Form และกิจกรรมแบบฝึกทักษะผ่านโปรแกรม Quizizz รวมไปถึงการออกแบบแผนการเรียนรู้ โดยนำส่วนต่าง ๆ ที่วิเคราะห์และออกแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน จำนวน 3 ท่าน

4.3 การพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Google Site สร้างบทเรียนออนไลน์ ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CC 2019 ร่วมกับ Adobe Illustrator CC 2019 ในการสร้างชิ้นงานกราฟิก สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผ่าน Google Form และใช้โปรแกรม Quizizz ในการสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อทบทวนความรู้

4.4 การนำไปใช้ (Implementation)

4.4.1 คัดเลือกเนื้อหาที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4.4.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน โดยการเลือกข้อสอบจะยึดตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้

4.4.3 การออกแบบการจัดการเรียนการสอนของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองในการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองขึ้นมารวมกับกิจกรรมการใช้บทเรียนออนไลน์ ดังนี้

4.4.3.1 ผู้วิจัยทำการชี้แจงการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.4.3.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบบทเรียนออนไลน์ ผ่าน Google Form

4.4.3.3 ผู้เรียนเรียนรู้ใบความรู้ด้วยตนเอง หากผู้เรียนเกิดข้อสงสัยสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ โดยผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะและให้คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ได้ศึกษาจากบทเรียนออนไลน์

4.4.3.4 ผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะ เพื่อทบทวนและสรุปความรู้ที่ได้ศึกษาจากโปรแกรม Quizizz

4.4.3.5 ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ ผ่าน Google Form ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.4.3.6 ผู้เรียนประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของบทเรียนออนไลน์

4.5 การประเมินผล (Evaluation)

4.5.1 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

4.5.2 วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลที่ได้จากการทดลอง

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัยและได้นำเสนอเป็นหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ตามขั้นตอนการวิจัยโดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์มาจัดทำบทเรียนออนไลน์ แสดงดังภาพที่ 1-2



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนส่วนติดต่อกับผู้ใช้

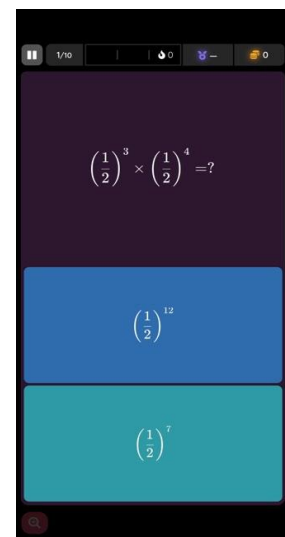
จากภาพที่ 1 (ก) หน้าเข้าสู่บทเรียนออนไลน์ ประกอบด้วย รายวิชา ระดับชั้น และปุ่มเพื่อคลิกเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน และภาพที่ 1 (ข) เมนูหลัก ประกอบด้วย บทเรียน 4 เรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามต้องการ



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 2 ผลการพัฒนาบทเรียนส่วนกิจกรรมการเรียนรู้

จากภาพที่ 2 (ก) ตัวอย่างใบความรู้ ประกอบด้วย ภาพกราฟิก ตัวอักษร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้นซึ่งมีปุ่ม back home และ next เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ภาพที่ 2 (ข) ตัวอย่างแบบฝึกทักษะโปรแกรม Quizizz ผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะเพื่อทบทวนความรู้และสามารถรู้คะแนนได้ทันที และภาพที่ 2 (ค) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีแถบเมนูทำแบบทดสอบเพื่อที่จะเชื่อมต่อไปยังข้อสอบที่สร้าง

ไว้ในบทเรียนออนไลน์ ซึ่งทำผ่าน Google Form หากผู้เรียนต้องการกลับไปเมนูหลักให้ทำการคลิกที่ปุ่ม home
บทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยปรากฏดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
ด้านเนื้อหา	4.87	0.17	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยผลรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.87 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.17

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)	4.93	0.26	มากที่สุด
3. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.97	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่าผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยผลรวมทั้งหมดของทุกด้าน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.97 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.18

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	40	91.17
คะแนนสอบหลังเรียน (E_2)	30	90.52

จากตารางที่ 3 สรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง รายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.17/90.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ผลปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนน	N	\bar{x}	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	32	21.81	171	1075	*13.26
หลังเรียน	32	27.16			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนการใช้บทเรียนออนไลน์ ได้ค่า t เท่ากับ 13.26 โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนออนไลน์ที่ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ผลปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านความพึงพอใจเกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์	4.62	0.62	มากที่สุด
2. ด้านความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา	4.64	0.55	มากที่สุด
3. ด้านการประเมินผลการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์	4.68	0.53	มากที่สุด
4. ด้านปฏิสัมพันธ์	4.69	0.59	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.66	0.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 สรุปได้ว่าผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ พบว่ามีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.58 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ปัญหา และกำหนดเป้าหมาย โดยทำการสัมภาษณ์ครูผู้สอน เกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อผู้วิจัยทราบถึงปัญหาผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ จึงจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และออกแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการออกแบบบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยทำการออกแบบผังงาน

และจัดทำแผนโครงเรื่อง ภายในบทเรียนออนไลน์ประกอบด้วย หน้าเข้าสู่บทเรียน หน้าเมนูหลัก หน้าบทเรียน และแบบทดสอบ ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคดังต่อไปนี้ ผลการประเมินบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.87 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.17 และผลการประเมินบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคจำนวน 3 ท่าน โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.97 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.18 เนื่องจากได้พัฒนาขึ้นตามกระบวนการ ADDIE MODEL ซึ่งมีการพัฒนาอย่างมีระบบ การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนออนไลน์มีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีความน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจผู้เรียน เสริมสร้างทักษะทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้หลังเรียนบทเรียนออนไลน์

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 91.17/90.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 ในที่นี้จะเห็นได้ว่า ค่าแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) สูงกว่า ค่าแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เหตุผลเนื่องมาจากแบบฝึกทักษะเรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลได้ด้วยตนเองจากบทเรียนออนไลน์ จึงเป็นเหตุผลที่ผู้เรียนได้คะแนนระหว่างเรียนจากแบบฝึกทักษะสูงกว่าคะแนนหลังเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ชนาธิป เกียรติไกรภภา และวินัย เฟ็งภิญโญ [8] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.24/81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน เนื่องจากผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และเสริมสร้างทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับ 21.81 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 27.16 จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย รจนา ลีประโคน, ไพศาล วรคำ และอพันธ์ พูลพุธา [9] ผลการจัดกิจกรรมเปลี่ยนแปลงไปแตกต่างจากไม่จัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือหลังจัดกิจกรรมนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการวิจัยของ นริศรา แจ่มศรี และไพศาล สิมาเลาเต่า [10] ซึ่งได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน หลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ศิรินทิพย์ จำปา และนรินทร์ พัฒนชัย [11] งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเว็บเพจเบื้องต้นด้วย Google Site กล่าวว่า ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นริศรา แจ่มศรี และไพศาล สิมาเลาเต่า [10] ผลของการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย บทเรียนออนไลน์

ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ส่วน หน้าเข้าสู่บทเรียน หน้าเมนูหลัก หน้าบทเรียน และแบบทดสอบ ซึ่งผ่านการประเมินทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่ประยุกต์ใช้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 91.17/90.52 แสดงว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง เพื่อสนับสนุนเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง รายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] นรินทร์จันทร์ กันธิยะ. (2556). แนวคิดทักษะแห่งอนาคตใหม่. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://1th.me/qGNOo>
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- [3] ผกาพรรณ จันทร์เพิ่ม และพนาวรรณ พาณิชย์. (2557). *E-learning กับ การเรียนการสอน*. สืบค้นเมื่อ 12 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/576150>
- [4] สายสุดา ชันธเวช. (2561). *การเรียนรู้ด้วยตนเอง Self-directed learning*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.
- [5] Michael Miller. (2008). *Cloud Computing Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online*. 1st ed. The United States of America.
- [6] บุญชม ศรีสะอาด. (2535, กรกฎาคม). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 3(1): 22-25.
- [7] สมจิต จันทร์ฉาย. (2557). *การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้งกรุ๊ป จำกัด.
- [8] ชนาธิป เกรียงไกรภภา, วินัย เฟ็งภิญโญ. (2562). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5*. หน้า 1266-1272. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [9] รจนา ลีประโคน, ไพศาล วรคำ และอพนันตรี พูลพุธา. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระดม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5*. หน้า 91-99. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- [10] นริศรา แจ่มศรี, ไพศาล สิวาเลาเต่า. (2560). การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft PowerPoint 2010 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง. ใน งานประชุมวิชาการระดับชาติ “การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม” ครั้งที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. หน้า 1-7. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [11] ศิรินทิพย์ จำปา, นกนทร พัฒนชัย. (2560). การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเว็บเพจเบื้องต้นด้วย Google Site. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 3. หน้า 1-6. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

**SWURES13-073 ความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดในการวัดการขยายตัวของทรวงอก
แบบครึ่งรอบทรวงอกในอาสาสมัครสุขภาพดี: การศึกษาเบื้องต้น**

**INTRA-RATER RELIABILITY OF THE HEMI-THORAX CHEST EXPANSION IN HEALTHY
SUBJECTS: A PRELIMINARY STUDY**

ภาพพร แวทอง* สุกัลยา กฤษณกรียงไกร
Napaporn Vaewthong, Sukalya kritsanakriengkrai*

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University

***Corresponding author, E-mail: oil_moyice@hotmail.com**

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดปอดจะมีการขยายตัวของทรวงอกสองข้างไม่สมมาตรกัน การวัดการขยายตัวของทรวงอกแบบครึ่งรอบทรวงอกจึงน่าจะมีความเหมาะสมในการตรวจประเมินผู้ป่วยกลุ่มนี้ การศึกษานี้เป็นการศึกษาเบื้องต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความเชื่อถือภายในของผู้วัดในการวัดการขยายตัวของทรวงอกแบบครึ่งรอบทรวงอก โดยทำการศึกษาในอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีจำนวน 10 คน ประกอบด้วยเพศชาย 4 คน และเพศหญิง 6 คน อายุเฉลี่ย 30.0 ± 1.6 ปี วัดการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างในแต่ละข้างของทรวงอกโดยใช้สายวัด ตำแหน่งของการวัดการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนด้านหน้าอยู่ที่ระดับช่องระหว่างกระดูกซี่โครงซี่ที่ 3 ของแนวกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้าและลากผ่านมาบริเวณกึ่งกลางของกระดูกหน้าอก และด้านหลังอยู่ที่แนวของกระดูกสันหลังส่วนอกซี่ที่ 5 สำหรับตำแหน่งของการวัดการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างด้านหน้าอยู่ที่ลิ้นปี่ และด้านหลังอยู่ที่แนวของกระดูกสันหลังส่วนอกซี่ที่ 10 ผลการศึกษาพบว่าความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดในการวัดการขยายตัวของทรวงอกแบบครึ่งรอบทรวงอกของส่วนบนและส่วนล่างทั้งด้านซ้ายและด้านขวามีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดีมาก (ICC = 0.92 ของทรวงอกส่วนบนด้านซ้าย ICC = 0.98 ของทรวงอกส่วนบนด้านขวา และ ICC = 0.93 ของทรวงอกส่วนล่างด้านซ้าย ICC = 0.91 ของทรวงอกส่วนล่างด้านขวา) การศึกษานี้สรุปได้ว่าการวัดการขยายตัวของทรวงอกแบบครึ่งรอบทรวงอกมีความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดสูงและสามารถนำวิธีการวัดนี้ไปประยุกต์ใช้ต่อไป

คำสำคัญ: ความน่าเชื่อถือ การขยายตัวของทรวงอก ครึ่งรอบทรวงอก

Abstract

Asymmetrical chest movement are commonly found in lung resection patients. The hemi-thorax chest expansion may appropriate for assessing in these patients. The objective of this preliminary study is to investigate intra-rater reliability of the hemi-thorax chest expansion measurement in healthy subjects. Ten healthy subjects (6 female, 4 male), mean age 30.0 ± 1.6 years were participated. The hemi-thorax chest expansion measurement of upper and lower chest using cloth tape was performed. The anterior

anatomical mark was at the 3rd intercostal space from the clavicular line and pass to the mid sternum and the posterior anatomical mark was at the level of the 5th thoracic spinous process for the upper chest expansion. For the lower chest expansion, the anterior anatomical mark was at the xiphoid process and the posterior anatomical mark was at the level of the 10th thoracic spinous process. The results of this study showed that the intraclass correlation coefficients for intra-rater reliability of the hemi-thorax chest expansion for the left and right sides of the upper and lower chest expansion provided the excellent reliability (ICC = 0.92 for the left upper chest, ICC = 0.98 for the right upper chest, ICC = 0.93 for the left lower chest and ICC = 0.91 for the right lower chest). In conclusion, the intra-rater reliability of hemi-thorax chest expansion measurement was excellent and could be used to measure this method for further study.

Keyword: Reliability, Chest expansion, Hemi-thorax

บทนำ

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดปอดจะมีการเคลื่อนไหวของทรวงอกสองข้างไม่สมมาตรกัน การตรวจประเมินการวัดการขยายตัวของทรวงอกแต่ละด้านน่าจะมีความเหมาะสมในการตรวจประเมินผู้ป่วยกลุ่มนี้ จากการศึกษา ก่อนหน้ามีการใช้เครื่อง structured light plethysmography วัดการขยายตัวของทรวงอกซีกซ้ายและซีกขวาพบว่ามีการขยายตัวไม่เท่ากัน โดยข้างที่ได้รับการผ่าตัดมีการขยายตัวน้อยกว่าข้างที่ไม่ได้รับการผ่าตัด [1] แต่เครื่องดังกล่าวมีข้อจำกัดในการนำไปใช้ในทางคลินิก เนื่องจาก ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีและเป็นเครื่องมือที่มีราคาสูง

การใช้สายวัดเป็นวิธีการตรวจประเมินการขยายตัวของทรวงอกที่ได้รับการนิยมนิยมและแพร่หลายในทางคลินิกเนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก ติดตามผลการรักษาได้ง่าย และมีความน่าเชื่อถือสูง [2, 3] วิธีการวัดการขยายตัวของทรวงอกที่ใช้กันอยู่จะเป็นการวัดแบบเส้นรอบวงรอบทรวงอก โดยกำหนดตำแหน่งอ้างอิงของการวัดทรวงอกส่วนบน ได้แก่ ด้านหน้าอยู่ที่บริเวณช่องระหว่างกระดูกซี่โครงซี่ที่ 3 ของแนวกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้าและด้านหลังอยู่ที่แนวกระดูกสันหลังส่วนอกชั้นที่ 5 ในส่วนของตำแหน่งอ้างอิงของการวัดการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่าง ได้แก่ ด้านหน้าอยู่ที่บริเวณลิ้นปี่และด้านหลังอยู่ที่บริเวณแนวของกระดูกสันหลังส่วนอกชั้นที่ 10 [2, 3] โดยการศึกษาของ Bockenbauer, S.E. และคณะ (2007) ทำการวัดการขยายตัวของทรวงอกในกลุ่มตัวอย่างที่มีสุขภาพดี ได้ค่าความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดของทรวงอกส่วนบน ICC เท่ากับ 0.86 และของทรวงอกส่วนล่าง ICC เท่ากับ 0.81 [2] และการศึกษาของ Debouche, S. และคณะ (2016) ได้ศึกษาการขยายตัวของทรวงอกในคนหนุ่มสาว พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดของทรวงอกส่วนบน ICC เท่ากับ 0.95 และของทรวงอกส่วนล่าง ICC เท่ากับ 0.94 [3] อย่างไรก็ตามการศึกษาทั้งสองการศึกษาที่ผ่านมาเป็นการวัดการขยายตัวของทรวงอกแบบเส้นรอบวงรอบทรวงอก ยังไม่เคยมีการศึกษาใดทำการวัดการขยายตัวของทรวงอกแบบ ครึ่งรอบทรวงอกโดยใช้สายวัด

การวัดแบบเส้นรอบวงรอบทรวงอกจะประเมินได้ดีในผู้ที่มีการขยายตัวของทรวงอกทั้ง 2 ข้างเท่ากัน สำหรับการผ่าตัดปอดข้างใดข้างหนึ่งทำให้ทรวงอกข้างนั้นขยายตัวได้น้อยกว่าข้างที่ไม่ได้รับการผ่าตัด [1] การวัดแบบเส้นรอบวงรอบทรวงอกจึงไม่ได้แสดงถึงการขยายตัวที่ลดลงของข้างที่ได้รับการผ่าตัดได้ชัดเจน การวัดแบบครึ่งรอบทรวงอกจึงจะทำให้สามารถบ่งบอกการขยายตัวของทรวงอกที่ลดลงในแต่ละข้างได้ อีกทั้งยังสามารถติดตามผลการรักษาหลังการผ่าตัดได้ถูกต้องกับส่วนที่มีปัญหาได้ดีกว่า และมีประโยชน์ในการประเมินผลการรักษาได้อีกด้วย แต่ในการวัดแบบครึ่งรอบทรวงอกยังไม่มีการกำหนดวิธีการวัดและไม่เคยมีงานวิจัยใดทำ

มาก่อน การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นงานแรกที่ได้กำหนดตำแหน่งและวิธีการวัดแบบครึ่งรอบทรงอกและทำการหาค่าความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัด เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการนำวิธีการวัดนี้ไปใช้ในการตรวจประเมินผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดปอดต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

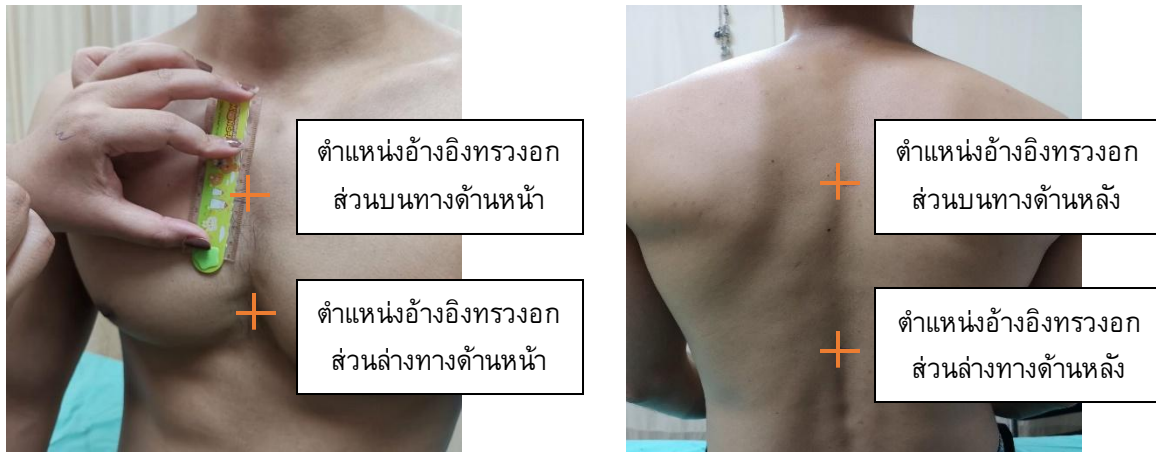
เพื่อหาค่าความเชื่อถือภายในของผู้วัดในการวัดการขยายตัวของทรงอกแบบครึ่งรอบทรงอกในอาสาสมัครสุขภาพดี

วิธีดำเนินการวิจัย

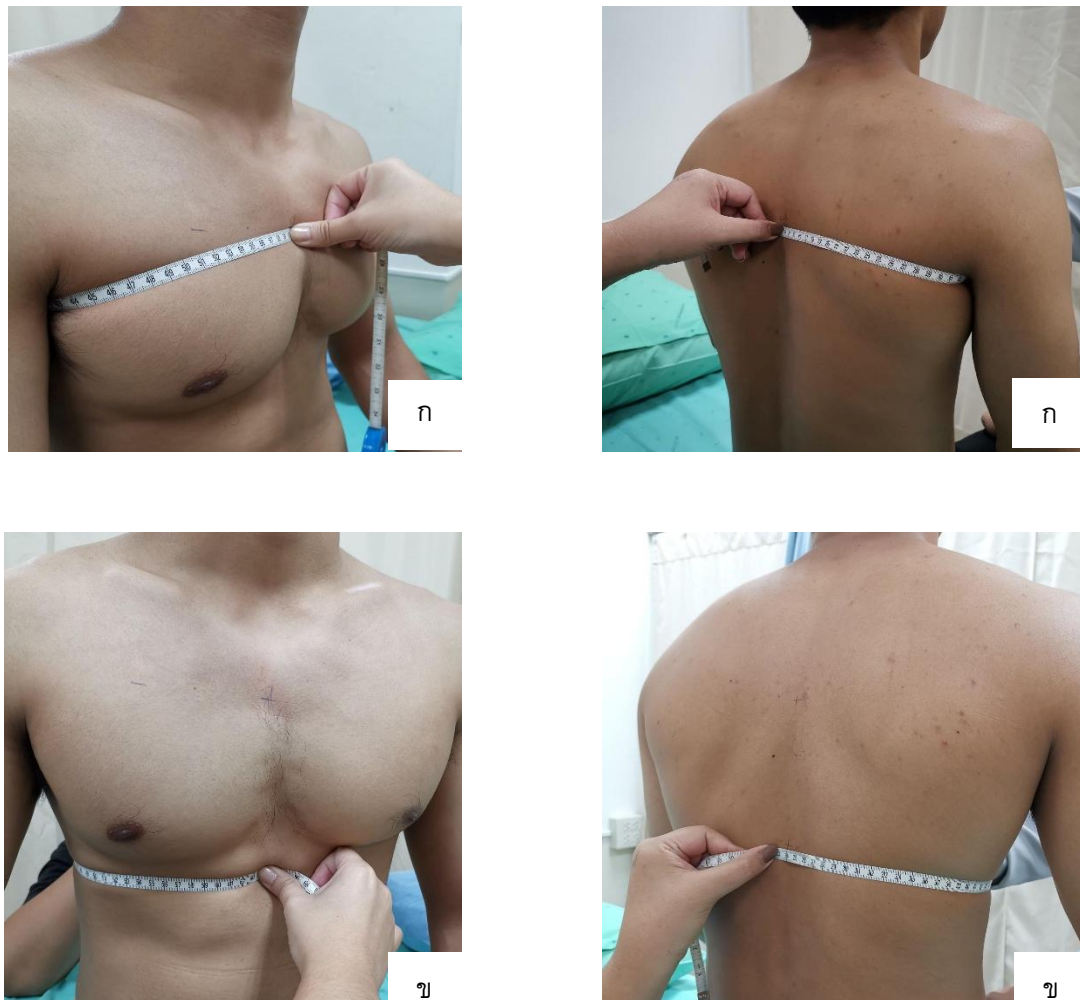
การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกการเคลื่อนไหวทรงอกต่อการขยายตัวของทรงอกและอาการปวดแผลในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกลีบปอด ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมเพื่อการวิจัยสถาบันโรคทรวงอก กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 038/2562

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเป็นอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 10 คน ไม่มีโรคทางด้านระบบทางเดินหายใจและหัวใจ ไม่มีภาวะข้อไหล่ติด และไม่เคยมีประวัติการผ่าตัดที่บริเวณทรงอกมาก่อน อาสาสมัครทุกคนได้รับทราบวัตถุประสงค์และรายละเอียดของงานวิจัย และยินดีเข้าร่วมการวิจัยโดยการลงนามในแบบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย จากนั้นอาสาสมัครทั้งหมดจะได้รับการบันทึกข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ได้แก่ เพศ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และดัชนีมวลกาย อาสาสมัครอยู่ในท่านั่งหลังตรง มองตรงไปทางด้านหน้า แขนทั้งสองข้างแนบชิดกับลำตัว เท้าทั้งสองข้างวางราบกับพื้น จากนั้นผู้ประเมินคนที่ 1 จะทำการหาตำแหน่งอ้างอิงและทำเครื่องหมายไว้จำนวน 2 ตำแหน่งของทรงอกส่วนบน ได้แก่ ด้านหน้าบริเวณช่องระหว่างกระดูกซี่โครงซี่ที่ 3 ของแนวกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้าและลากผ่านมาบริเวณกึ่งกลางของกระดูกหน้าอกทำสัญลักษณ์ไว้ที่ตำแหน่งนั้น และ ด้านหลังบริเวณแนวของกระดูกสันหลังส่วนอกชั้นที่ 5 ทำสัญลักษณ์ไว้ ในส่วนของตำแหน่งอ้างอิงของการวัดการขยายตัวของทรงอกส่วนล่าง ได้แก่ ด้านหน้าทำสัญลักษณ์ไว้ที่ลิ้นปี่ และด้านหลังทำสัญลักษณ์ไว้ที่แนวของกระดูกสันหลังส่วนอกชั้นที่ 10 (ดังแสดงในภาพที่ 1) สำหรับผู้ประเมินคนที่ 2 จะทำการยึดตริ่งสายวัดตามตำแหน่งอ้างอิงของทรงอกทางด้านหน้าโดยไม่มีการเคลื่อนของสายวัดตั้งกล่าวในขณะที่อาสาสมัครหายใจ ผู้ประเมินคนที่ 1 ทำการดึงสายรัดให้แนบเนื้อและกระชับกับพื้นที่รอบทรงอกของอาสาสมัครมากที่สุดแล้วจึงยึดตริ่งสายวัดตามตำแหน่งอ้างอิงของทรงอกทางด้านหลัง (ดังแสดงในภาพที่ 2) จากนั้นผู้ประเมินคนที่ 1 เป็นผู้สั่งให้อาสาสมัครหายใจออกเต็มที่ ผู้ประเมินคนที่ 1 เคลื่อนสายวัดไปตามการยุบตัวของทรงอกค้างไว้ 2 วินาที บันทึกค่าที่ได้เป็นเซนติเมตร แล้วให้อาสาสมัครหายใจเข้าเต็มที่ ผู้ประเมินคนที่ 1 คลายสายวัดให้เคลื่อนไปตามการขยายตัวของทรงอก ค้างไว้ 2 วินาที บันทึกค่าที่ได้ หลังจากนั้นให้อาสาสมัครหายใจออกปกติ อาสาสมัครจะทำการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ เป็นจำนวนทั้งหมดข้างละ 3 ครั้งทั้งทรงอกส่วนบนและส่วนล่าง นำค่าผลต่างที่ได้ที่มากที่สุดของการหายใจเข้าและหายใจออกเต็มที่ไปวิเคราะห์ข้อมูลหาความเชื่อถือภายในของผู้วัด โดยการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ห่างกันเป็นระยะเวลา 1 วัน

การทดสอบความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัด (Intra-rater reliability) ใช้สถิติ Intraclass correlation coefficient: ICC (3,1) โดยใช้โปรแกรม SPSS กำหนดค่า ICC <0.5 เป็นความน่าเชื่อถือในระดับน้อย ICC เท่ากับ 0.5 ถึง <0.75 เป็นความน่าเชื่อถือในระดับปานกลาง ICC เท่ากับ 0.75 ถึง <0.9 เป็นความน่าเชื่อถือในระดับดี และ ICC \geq 0.9 เป็นความน่าเชื่อถือในระดับดีมาก [4] และกำหนดระดับสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$



ภาพที่ 1 ตำแหน่งอ้างอิงของการวัดการขยายตัวของทรงอกส่วนบนและส่วนล่างทั้งทางด้านหน้าและด้านหลัง



ภาพที่ 2 วิธีวัดการขยายตัวของทรงอกแบบครึ่งรอบทรงอกของทรงอกส่วนบน (ก) และทรงอกส่วนล่าง (ข)

ผลการวิจัย

อาสาสมัครจำนวนทั้งสิ้น 10 คน ประกอบด้วยเพศหญิงจำนวน 6 คนและเพศชายจำนวน 4 คน อายุเฉลี่ย 30.0 ± 1.6 ปี และดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.9 ± 4.1 กิโลกรัม/ตารางเมตร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เพศ ชาย/หญิง (คน)	4/6
อายุ (ปี)	30.0 ± 1.6
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	64.2 ± 14.9
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	163.5 ± 9.1
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	23.9 ± 4.1

ผลการศึกษาพบว่าความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดีมาก ในการวัดการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างทั้ง 2 ข้าง ค่า ICC ของการขยายตัวของทรวงอกทางด้านซ้ายและขวาของทรวงอกส่วนบนเท่ากับ 0.92 และ 0.98 ตามลำดับ ส่วนค่า ICC ของการขยายตัวของทรวงอกทางด้านซ้ายและขวาของทรวงอกส่วนล่างเท่ากับ 0.93 และ 0.91 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่าง

การขยายตัวของทรวงอก	ครั้งที่ 1 (เซนติเมตร) ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ครั้งที่ 2 (เซนติเมตร) ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ICC (3,1) (ช่วงความเชื่อถือ 95%)	p-value
ส่วนบนทางด้านซ้าย	1.3 ± 0.3	1.2 ± 0.3	0.92 (0.71-0.98)	<0.001
ส่วนบนทางด้านขวา	1.2 ± 0.3	1.2 ± 0.3	0.98 (0.73-0.98)	<0.001
ส่วนล่างทางด้านซ้าย	1.4 ± 0.4	1.3 ± 0.4	0.93 (0.75-0.98)	<0.001
ส่วนล่างทางด้านขวา	1.3 ± 0.4	1.3 ± 0.4	0.91 (0.67-0.98)	<0.001

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเชื่อถือภายในของผู้วัดในการวัดการขยายตัวของทรวงอกโดยใช้สายวัดแบบครึ่งรอบทรวงอกในอาสาสมัครที่มีสุขภาพดี จากการศึกษาพบว่า การวัดการขยายตัวของทรวงอกทั้ง 2 ข้างในส่วนของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างมีความเชื่อถืออยู่ในระดับดีมาก การศึกษาที่ผ่านมาเป็นการวัดเส้นรอบวงรอบทรวงอกในอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีซึ่งได้ค่าความเชื่อถือภายในของผู้วัดอยู่ในเกณฑ์ระดับดี-ดีมาก (ICC เท่ากับ 0.81-0.96) [2, 3, 5] จึงทำให้การวัดการขยายตัวของทรวงอกด้วยสายวัดได้รับการยอมรับและนำมาใช้ในการตรวจประเมินการขยายตัวของทรวงอกในผู้ป่วย จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การวัดแบบครึ่งรอบทรวงอกก็ให้ความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดที่สูงเช่นกัน ผู้วิจัยจึงมีความมั่นใจในการนำวิธีการวัดการขยายตัวของทรวงอกด้วยสายวัดแบบครึ่งรอบทรวงอกนี้ไปใช้ในการตรวจประเมินผู้ป่วยผ่าตัดปอดต่อไป

สำหรับผลรวมของการขยายตัวของทรวงอกทั้ง 2 ข้างในส่วนบนมีค่าประมาณ 2.4-2.5 เซนติเมตร และส่วนล่างมีค่าประมาณ 2.6-2.7 เซนติเมตร ซึ่งส่วนบนได้ค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของปรียาภรณ์ สองศรีและคณะ (2014) ที่ศึกษาการขยายตัวของทรวงอกแบบเส้นรอบวงโดยใช้สายวัดในคนไทยช่วงอายุ 20-39 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชายพบว่ามีความยาว 2.03 ถึง 2.97 เซนติเมตร [6] และการศึกษาของเสาวนีย์ เหลืองอร่ามและคณะ (2012) ที่ศึกษาในคนไทยเพศชายอายุระหว่าง 18-23 ปี พบว่ามีค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนเท่ากับ 2.88 เซนติเมตร [7] ส่วนการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างในการศึกษาครั้งนี้มีค่าน้อยกว่าการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างนี้มีค่าตั้งแต่ 3.64 ถึง 5.13 เซนติเมตร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการศึกษาครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย การศึกษาที่ผ่านมาใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน [7] และ 400 คน [6] รวมทั้งการศึกษาของเสาวนีย์ เหลืองอร่ามและคณะ (2012) ได้ศึกษาเฉพาะในกลุ่มเพศชายจึงทำให้ค่าการขยายตัวของทรวงอกมีค่ามากกว่าการศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากเพศชายมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและมวลกล้ามเนื้อรอบทรวงอกมากกว่าในเพศหญิง ส่งผลให้มีการขยายตัวของทรวงอกมากกว่าเพศหญิง [6]

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ผู้ประเมินทั้งหมด 2 คน โดยผู้ประเมินคนหนึ่งทำการยึดตริงสายวัดด้านหนึ่งให้อยู่กับที่ ทำให้ผู้ประเมินอีกคนหนึ่งสามารถควบคุมการเคลื่อนของสายวัดได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้ค่าการวัดการขยายตัวของทรวงอกมีความน่าเชื่อถือและลดความคลาดเคลื่อนในการวัด ความผิดพลาดของข้อมูลจึงเกิดน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามการนำไปใช้ทางคลินิกอาจเกิดข้อจำกัดทางด้านบุคลากร

สรุปผลการวิจัย

การวัดการขยายตัวของทรวงอกแบบครึ่งรอบทรวงอกในการศึกษาครั้งนี้มีความน่าเชื่อถือภายในของผู้วัดอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมากทั้งทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างทั้ง 2 ข้าง ดังนั้นจึงมีความมั่นใจในการนำไปใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินการเปลี่ยนแปลงของการขยายตัวของทรวงอกในการศึกษาครั้งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ได้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณงานกายภาพบำบัดระบบทางเดินหายใจและปอด สถาบันโรคทรวงอกที่อนุเคราะห์สถานที่ในการวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัยและอาสาสมัครทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและกรุณาสละเวลาอันมีค่าในการเข้าร่วมการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Elshafie, Ghazi; Kumar, Prem; Motamedi-Fakhr, Shayan; Iles, Richard; Wilson, Rachel C.; and Naidu, Babu. (2016, April). Measuring changes in chest wall motion after lung resection using structured light plethysmography: a feasibility study. *Interac Cardiovasc Thorac Sur.* 23:544-547.
- [2] Bockenbauer, Susan E.; Chen, Haifan; Julliard, Kell N.; and Weedon, Jeremy. (2007, May). Measuring thoracic excursion: Reliability of the cloth tape measure technique. *J Am Osteopath Assoc.* 107(5): 191-196.
- [3] Debouche, Sophie; Pitance, Laurent; Robert, Annie; Liistro, Giuseppe; and Reyhler, Gregory. (2016, January). Reliability and reproducibility of chest wall expansion measurement in young healthy adults. *J Manipulative Physiol Ther.* 39: 443-449.

- [4] Leslie G Portney.; and Mary P. Watkins. (2000). *Foundations of clinical research: applications to practice*. 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall Health.
- [5] Lapiere, Tanya K.; Cook, Adrain; Droegge, Karoline; Oliverson, Rachello; Rulon, Ryan; Stuhr, Elizabeth; Yates, Daniel; and Devine, Nancy. (2000, September). Intertester and intratester reliability of chest excursion measurement in subjects without impairment. *Cardiopulmonary Phys Ther*. 11(3): 94-98.
- [6] ปรียาภรณ์ สองศร, จุฬารัตน์ อริยะวงศ์ทอง, อังคณา เกณฑ์สาธุ. (2014, ตุลาคม-ธันวาคม). ค่าอ้างอิงของการขยายตัวของทรวงอกในประชากรไทยสุขภาพดี อายุ 20-70 ปี. *ธรรมศาสตร์เวชสาร*. 14(4): 571-579.
- [7] เสาวนีย์ เหลืองอร่าม, ทวีสุข ฝ่ายก๊ก, ดวงเดือน สินธุ์ชัย, สุวิภา แก้วเกิด. (2012, พฤษภาคม-สิงหาคม). การขยายตัวของทรวงอกในชายไทยสุขภาพดี อายุ 18-23 ปี ในจังหวัดพิษณุโลก: การศึกษานำร่อง. *วารสารการพยาบาลและสุขภาพ*. 6(2): 56-61.

**SWURES13-077 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดการณ์ทางการเงิน
ที่มีผลต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย**

THE IMPACT OF FINANCIAL SHOCKS ON THAI ECONOMY

ลภัส แจ่มแจ่ม* บัณฑิต ชัยวิชญชาติ
Lapus Jamjang^{}, Bundit Chaivichayachat^๒*

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตบางเขน
Department of Economics, Faculty of Economics Kasetsart University, Bangkok

**Corresponding author, E-mail: lapp.econ0159@gmail.com*

บทคัดย่อ

การศึกษารุ่นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบตัวแปรในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดการณ์ (Shock) ของตัวแปรทางการเงินที่เป็นสาเหตุทำให้วิกฤตเศรษฐกิจทางการเงิน โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้วิธี Structural Vector Autoregressive (SVAR) ในการประมาณ โดยอาศัยความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มาจากแบบจำลอง DSGE ที่ใช้ในงานศึกษาของ Rossana Merola (2013) ซึ่งข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลแบบอนุกรมเวลารายไตรมาส ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ไตรมาสที่ 1 ถึงปี พ.ศ. 2560 ไตรมาสที่ 4 รวมทั้งหมด 68 ไตรมาส โดยมีตัวแปรที่ใช้ในการอธิบายระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยประกอบด้วยทั้งหมด 6 ตัวแปร ซึ่งประกอบด้วย 1. ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ 2. การบริโภคมวลรวมภายในประเทศ 3. การลงทุนภายในประเทศ 4. อัตราดอกเบี้ยนโยบาย 5. อัตราเงินเฟ้อ 6. ค่าจ้างแรงงาน และในการศึกษานี้ได้ใช้ตัวแปรทางการเงิน คือ ส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (EFP) ที่มีแนวคิดตามแบบจำลองตัวเร่งทางการเงินที่มาจากงานของ Bernanke, Gertler และ Gilchrist (1998) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรทั้ง 6 ตัวแปรในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยเมื่อได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดคิดของตัวแปรส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมในระยะแรกจะมีการลดลง แต่เมื่อผ่านไปช่วงเวลาหนึ่งตัวแปรในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้ง 6 ตัวแปรจะเริ่มปรับตัวเพิ่มขึ้น แสดงว่าระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยมีการหดตัวแค้ในช่วงระยะเวลานั้น

คำสำคัญ: วิกฤตทางการเงิน ส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม แบบจำลองSVAR

Abstract

The objective of this paper studies is to analyse the effect of Thai economic variables when ‘shock’ from financial variables, causing financial crisis, occurs. This study applies Structural Vector Autoregressive (SVAR), based in relationship of variables in Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE model) by Rossana Merola (2013) to estimate, which apply time series data’ since 1st quarter of 2001 to 4th quarter of 2018 (totally 64 quarters). There are six variables explaining Thai economy including 1. Gross Domestic

Product 2. Consumption 3. Investment 4. Interest rate 5. Inflation 6. Wage, Additionally, this study applies the financial variable, External finance premium (EFP) from financial accelerator model by Bernanke, Gertler and Gilchrist (1998). The study finds that six Thai economic variables have been affected by shock from external finance premium, falling during the outset of changing, then rising later. As a result, Thai economy has solely contracted in the short term.

Keywords: Financial crisis, External finance premium, SVAR model

บทนำ

ในปี 2008 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ประสบกับวิกฤตทางการเงินที่เรียกว่า วิกฤตแฮมเบอร์เกอร์ ซึ่งมีสาเหตุมาจาก 1. การเปิดเสรีภาคการเงินอย่างมากมาย ซึ่งในปี 1999 ภาคการเงินในสหรัฐอเมริกามีอิสระเสรีในการประกอบ การและมีความเป็นธนาคารแบบครอบจักรวาล (Universal Banking) คือสามารถประกอบ ธุรกิจทางการเงินหลาย ๆ อย่างไว้ด้วยกันได้ เช่น สถาบันการเงินใดสถาบันหนึ่งอาจทำหน้าที่เป็นธนาคารพาณิชย์และทำหน้าที่เป็นธนาคารเพื่อการลงทุน ผลจากการเปิดเสรีทางการเงินนี้ได้ทำให้เกิดการขยายตัวของฟองสบู่ในสหรัฐอเมริกา 2. การดำเนินนโยบายเศรษฐกิจมหภาคแบบผ่อนคลายเป็นที่รู้จักในสมัยนั้นได้ประกาศ ปรึบลดอัตราดอกเบี้ยนโยบายของธนาคารกลาง จาก 6.5% ในปี 2000 มาเป็น 1% ในปี 2003 [1] ทำให้อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงติดลบและนอกจากนี้รัฐบาลได้ดำเนินนโยบายการคลังที่ผ่อนคลายเป็นอย่างมาก โดยการขาดดุลงบประมาณมีมูลค่าสูงกว่า 400,000-500,000 ล้านดอลลาร์ [1] ทำให้ปริมาณเงินดอลลาร์ไหลออกมาในวงจรเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ส่งผลให้ค่าเงินดอลลาร์อ่อนค่าลงอย่างมากและการที่ดอกเบี้ยนโยบายลดลงมากทำให้ผู้กู้เงินจากธนาคารกลาง คือธนาคารพาณิชย์มีต้นทุนดอกเบี้ยที่ต่ำมาก ทำให้สถาบันการเงินกู้เงินมากขึ้น พอเงินที่กู้มามากขึ้นสถาบันการเงินเหล่านั้นจึงหาวิธีการปล่อยกู้ และเงินเหล่านั้นจึงไหลเข้าสู่ตลาดกู้เพื่อที่อยู่อาศัยในประเทศสหรัฐอเมริกา เนื่องจากการที่เงินปล่อยกู้มีจำนวนมากจนมีการปล่อยกู้ให้กับผู้กู้ด้วยคุณภาพ (Subprime mortgage market) การเพิ่มขึ้นของผู้กู้กลุ่มนี้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดความเสียหายสูงในการเกิดหนี้เสีย และในปี 2004 ราคาบ้านในสหรัฐพุ่งสูงขึ้นเกือบ 200% ของราคาเดิม [1] กลายเป็นสภาวะฟองสบู่ ยิ่งเมื่อดอกเบี้ยต่ำ สภาพคล่องยิ่งมาก คนก็จะสามารถเข้ามาขอกู้เงินเพื่อไปซื้อบ้านได้มากขึ้น เมื่อเศรษฐกิจมาถึงจุดหนึ่งที่จนกระทั่งฟองสบู่แตก ราคาตลาดของบ้านลดลงต่ำมากจึงทำให้ผู้กู้ไม่เห็นประโยชน์ของการผ่อนหนี้ต่อต่างพากันเลิกผ่อนหนี้ จนเกิดเงินกู้ที่ไม่ชำระหนี้คืนโดยเฉพาะในกลุ่มผู้กู้ประเภท Subprime และได้ส่งผลให้สถาบันการเงินที่ปล่อยกู้เริ่มมีปัญหา จนในปี 2008 บริษัทเงินทุนเริ่มปิดกิจการเป็นจำนวนมากรวมทั้งบริษัท Lehman's ซึ่งได้ส่งผลกระทบต่อเป็นวงกว้าง ไม่มีการปล่อยเงินกู้ให้ธุรกิจทำให้ธุรกิจที่ไม่ได้รับเงินกู้ไม่มีเงินมาทำการผลิต มีการหยุดการใช้จ่ายเพื่อสะสมเงินสดไว้ในการออมมากขึ้น ส่งผลทำให้เศรษฐกิจภาคการผลิตหยุดชะงัก ธุรกิจที่ขาดทุนก็ต้องลดการผลิตหรือปิดตัวลง คนงานว่างมากขึ้นกลายเป็นภาวะเศรษฐกิจหดตัวในสหรัฐและนอกจากนี้ราคาหุ้นลดลงอย่างมาก ราคาสินทรัพย์ของบรรดากองทุนบำเหน็จบำนาญ (Pension Funds) ทั่วโลกโดยเฉพาะในสหรัฐ ที่เคยสูงถึง 200%-300% กลับลดลงไปกว่า 20% ในช่วงวิกฤต เพราะกองทุนเหล่านี้มักจะไปลงทุนในตลาดหุ้นซึ่งในสหรัฐกองทุนสามารถลงทุนในตลาดหุ้นได้สูงถึง 60% ดังนั้นเมื่อเกิดวิกฤตสินทรัพย์ของกองทุนจึงมีราคาลดลงอย่างมาก

หลังจากการเกิดวิกฤตทางการเงินในปี 2008 นั้นได้ส่งผลกระทบต่อหลาย ๆ ประเทศ ซึ่งเป็นที่สังเกตเห็นได้ชัดเจนว่าปัจจัยทางด้านการเงินมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจจริงมากกว่าที่นักทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ดั้งเดิมเคยคาดการณ์ไว้ทำให้นักเศรษฐศาสตร์หันมาให้ความสนใจกับบทบาทของภาคการเงินมากขึ้น โดยเฉพาะบทบาทของสินเชื่อ (Credit channel) หรือพฤติกรรมการปล่อยกู้ของสถาบันการเงิน ซึ่งเป็นตัวกำหนดอุปทานสินเชื่อในระบบเศรษฐกิจโดยในงานของ Bernanke and Gertler (1995) ได้พัฒนาเป็นแบบจำลองเพื่ออธิบายบทบาทของสินเชื่อโดยได้ผ่าน 2 ช่องทาง ซึ่งจะแบ่งได้เป็น คือ 1. ช่องทางงบดุลของภาคธุรกิจและครัวเรือน (Balance sheet channel) และ 2. ช่องทางการปล่อยสินเชื่อ (Bank lending channel) โดยทั้ง 2 ช่องทางจะอ้างอิงถึงความไม่สมบูรณ์ของการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร (Imperfect information) ระหว่างผู้กู้ยืมและผู้ให้กู้ยืมซึ่งจะทำให้เกิดต้นทุนของการระดมทุนจากภายนอกหรือที่เรียกว่าส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (External finance premium: EFP) [2] เช่น การกู้ยืมจากสถาบันทางการเงิน โดยปกติแล้วการระดมทุนในตลาดทุนจะสูงกว่าต้นทุนของการใช้เงินทุนหมุนเวียนภายในบริษัท ซึ่งในส่วนค่าส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมนี้จะอยู่ในระดับต่ำสำหรับบริษัทหรือธนาคารที่มีสถานะทางการเงินที่แข็งแกร่งแต่จะมีค่าที่สูงสำหรับบริษัทหรือธนาคารที่มีสถานะทางการเงินที่อ่อนแอหรือมีข้อจำกัดทางการเงิน (Financial constraint) ดังนั้นส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญที่ใช้ในการตัดสินใจในการขยายการลงทุนของบริษัทหรือธนาคาร โดยเฉพาะบริษัทหรือธนาคารที่มีข้อจำกัดทางการเงิน ทั้งนี้นโยบายการเงินหรืออัตราดอกเบี้ยยังสามารถส่งผลกระทบต่อตัวแปรส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมนี้ได้และส่งผลให้เกิดการกระตุ้นหรือการชะลอตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจโดยผ่านกลุ่มบริษัทหรือธนาคารที่มีความอ่อนไหวต่อส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมเป็นหลักและก่อให้เกิดข้อจำกัดทางการเงินที่มีส่วนขยายผลกระทบไปในระบบเศรษฐกิจ [3] ซึ่งความแตกต่างระหว่างช่องทางงบดุลของภาคธุรกิจและครัวเรือนกับช่องทางการปล่อยสินเชื่ออยู่ตรงที่กลไกในการส่งผ่านจากอัตราดอกเบี้ยนโยบายไปยังส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมโดยสำหรับในช่องทางงบดุลของภาคธุรกิจและครัวเรือน เมื่ออัตราดอกเบี้ยที่สูงขึ้นจะทำให้สถานะทางการเงินหรือมูลค่าทรัพย์สินสุทธิส่วนของผู้ถือหุ้นของกิจการ (net worth) ของบริษัทและลงเนื่องจากการที่ต้องจ่ายอัตราดอกเบี้ยที่สูงขึ้นสำหรับหนี้สินที่มีอยู่หรือการที่สินทรัพย์ที่สามารถใช้เป็นหลักประกันเงินกู้มีมูลค่าลดลงจากอัตราส่วนลด (discount rate) ที่สูงขึ้น จึงทำให้ส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมเพิ่มขึ้นและความสามารถในการกู้ยืมจากแหล่งเงินทุนภายนอกลดลงไปด้วย จะนำไปสู่การชะลอตัวลงของการบริโภคและการลงทุนภายในระบบเศรษฐกิจสำหรับช่องทางการปล่อยสินเชื่อ ส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม ในการระดมทุนของธนาคารเพื่อนำไปปล่อยกู้ยืมต่อจะขึ้นอยู่กับภาวะการเงินโดยรวมและสถานะทางการเงินของแต่ละธนาคาร โดยเมื่อธนาคารกลางปรับขึ้นอัตราดอกเบี้ยนโยบาย ภาวะที่เกิดขึ้นนี้จะกระทบต่อต้นทุนการระดมทุนของธนาคารพาณิชย์ที่ทำให้มูลค่าทรัพย์สินสุทธิ (net worth) ลดลง และรวมถึงจากมุมมองของนักลงทุนที่มองเห็นว่ามีความเสี่ยงเพิ่มสูงขึ้น (risk perception) จะส่งผลทำให้ส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมสูงขึ้นจึงทำให้ธนาคารพาณิชย์จำเป็นต้องลดปริมาณการปล่อยสินเชื่อลงเนื่องมาจากการที่มีต้นทุนการระดมทุนที่สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องทำให้การบริโภคและการลงทุนในระบบเศรษฐกิจลดลง [3] โดยหลักสำคัญของทฤษฎีมูลค่าทรัพย์สินสุทธินี้ คือ การเปลี่ยนแปลงปริมาณสินเชื่อจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสถานะทางการเงินของแต่ละธนาคาร จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ธนาคารที่มีขนาดเล็กจะมีสัดส่วนทุนต่ำหรือมีสภาพคล่องทางการเงินต่ำจะมีข้อจำกัดทางการเงินมากกว่าธนาคารที่มีขนาดใหญ่และจำเป็นต้องลดการปล่อยสินเชื่อลงมากกว่าธนาคารขนาดใหญ่ที่มีสภาพคล่องทางการเงินสูง จึงจะนำไปสู่การลดลงของกิจกรรมโดยรวมของระบบเศรษฐกิจ [3]

ซึ่งการเกิดวิกฤตทางการเงินในสหรัฐอเมริกาที่ผ่านมาได้ส่งผลกระทบต่อ การหดตัวของเศรษฐกิจสหรัฐอเมริกาเป็นอย่างมากและมีความคล้ายกับวิกฤตทางการเงินของประเทศไทยในปี 1997 ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นนี้จึงต้องการศึกษาตัวแปรที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดวิกฤตในสหรัฐนั้นถ้าเกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยในอนาคตจะส่งผลกระทบต่อตัวแปรทางมหภาคของไทยอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วิเคราะห์ผลกระทบตัวแปรในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดการณ์ (Shock) ของตัวแปรทางการเงินที่เป็นสาเหตุของการทำให้เกิดวิกฤตเศรษฐกิจ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลารายไตรมาสของช่วงเวลาที่ใช้ศึกษาตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ.2544 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2560 รวมทั้งหมด 68 ไตรมาส จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยสามารถนำมาสร้างเป็นแบบจำลองเพื่อการประมาณค่าหรือ การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงปริมาณด้วยวิธีการทางสถิติและ เศรษฐมิติ โดยมีตัวแปรที่ต้องใช้ในแบบจำลองทั้งหมด 7 ตัวแปร ที่สามารถสะท้อนถึงแต่ละภาคในระบบเศรษฐกิจ ได้แก่ 1.ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) 2. การบริโภคมวลรวม (CONSUMP) 3. การลงทุนภายในประเทศ (INVEST) 4. อัตราดอกเบี้ยนโยบาย (INTERESTRATE) 5. อัตราเงินเฟ้อ (CPI) 6.ค่าจ้างแรงงาน (WAGE) 7.ส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (EFP) โดยการหาความสัมพันธ์ตามการศึกษาในงานวิจัยในครั้งนี้จะใช้วิธี Structural Vector Autoregression (SVAR) ที่พัฒนามาจากแบบจำลอง VAR ซึ่งถูกคิดค้นขึ้นเป็นครั้งแรกโดย Sims (1980) เนื่องจากแบบจำลอง VAR มีข้อเสียมาจากการกำหนดตัวแบบของแบบจำลองไม่ได้อ้างอิงจากทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งการประมาณการพารามิเตอร์ในแบบจำลอง VAR จำเป็นต้องกำหนดเงื่อนไขให้กับพารามิเตอร์ของระบบสมการตั้งต้นเพื่อให้แบบจำลองมีคุณสมบัติที่ประมาณการได้เพียงค่าเดียว ผลจากการกำหนดเงื่อนไขในพารามิเตอร์จะส่งผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างส่วนนอกเหนือ การคาดหมายของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (Pure Shock) และส่วนนอกเหนือการคาดหมายรวม (Total Shock) แตกต่างกันไปตามเงื่อนไขที่ระบุ แต่การกำหนดเงื่อนไขของ VAR จะไม่สามารถอธิบายความเป็นเหตุผลโดยอาศัยทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ได้ ดังนั้นจึงเกิดทางเลือกในการกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับพารามิเตอร์ในระบบสมการตั้งต้นของแบบจำลองที่เป็นเหตุเป็นผลจากทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ โดยเรียกแบบจำลองนี้ว่า SVAR [4] ซึ่งนำมาศึกษาวิเคราะห์และประเมินผลกระทบเชิงพลวัตที่เกิดจากผลการเปลี่ยนแปลงที่นอกเหนือการคาดหมาย (Shock) ด้วยการใช้ปฏิริยาการตอบสนองความแปรปรวน (Impulse Response Function) เพื่อคำนวณทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมโดยในแบบจำลองกำหนดให้เป็นปัจจัยภายนอก (exogenous variable) กับระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยหลังจากการมีการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันในช่วงเวลาต่างๆ เพื่อแสดงว่าตัวแปรในระบบจะมีการตอบสนองต่อ Shock อย่างไร

จากแนวคิดและทฤษฎีจะสามารถแสดงถึงลำดับของการเปลี่ยนแปลงที่เหนือการคาดหมายจากตัวแปรในระบบการโครงสร้างที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรที่สะท้อนระบบเศรษฐกิจ ในแบบจำลอง SVAR กำหนด X_t คือ vector ของตัวแปร ซึ่งกำหนดมาดังสมการที่ (1)

$$X_t = [GDP, CONSUMP, INVEST, INTERESTRATE, INFLATION, WAGE, EFP] \quad (1)$$

และเขียนรูปแบบจำลอง ในรูปแบบสมการหลายตัวแปร (Multivariate) ได้ตั้งสมการที่ (2)

$$AX_t = C(L)X_t + Bu_t \quad (2)$$

โดยที่ A คือ matrix ขนาด 7x7 ที่แสดงค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงการตอบสนองของตัวแปรภายในต่อการเปลี่ยนแปลงนอกความคาดหมาย C(L) คือ matrix polynomial ในเวลาข้างหน้าช่วงเวลาที่ t อยู่ 1 ช่วงเวลา และ u_t คือ structural shock

การกำหนดรูปแบบข้างต้นจะมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ณ จุดเวลาเดียวกันส่งผลให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ในระบบสมการตั้งต้นมีคุณสมบัติของตัวประมาณการที่เอนเอียง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปรับสมการตั้งต้นของแบบจำลองให้อยู่ในรูปแบบสมการลดรูป (reduced form) โดยการปรับสมการที่ (2) ด้วยการคูณด้วย A^{-1} ทั้งสองข้างจะได้

$$A^{-1} AX_t = A^{-1} C(L)X_t + A^{-1} Bu_t \quad (3)$$

และกำหนด Shock หรือ ตัวนอกเหนือความคาดหมาย คือ $\epsilon_t = A^{-1} Bu_t$ ซึ่งอยู่ที่พจน์สุดท้ายเสมอ ตั้งสมการที่ (4)

$$X_t = A^{-1} C(L)X_t + \epsilon_t \quad (4)$$

จาก

$$\epsilon_t = A^{-1}Bu_t \quad (5)$$

นำมาเขียนในรูปแบบ matrix ได้ตั้งสมการที่ (6) เนื่องจากแบบจำลอง SVAR สนใจศึกษาเพียง shock เท่านั้น

$$\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} & b_{15} & b_{16} & b_{17} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} & b_{25} & b_{26} & b_{27} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} & b_{35} & b_{36} & b_{37} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} & b_{45} & b_{46} & b_{47} \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & b_{55} & b_{56} & b_{57} \\ b_{61} & b_{62} & b_{53} & b_{64} & b_{65} & b_{66} & b_{67} \\ b_{71} & b_{72} & b_{73} & b_{74} & b_{75} & b_{76} & b_{77} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_y \\ u_c \\ u_i \\ u_r \\ u_{cpi} \\ u_w \\ u_{EFP} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \epsilon_y \\ \epsilon_c \\ \epsilon_i \\ \epsilon_r \\ \epsilon_{cpi} \\ \epsilon_w \\ \epsilon_{EFP} \end{pmatrix} \quad (6)$$

การกำหนดความสัมพันธ์ต่อกันเป็นศูนย์ (Zero restriction)

จากนั้นจะต้องกำหนดจำนวนของตัวแปรแต่ละตัว ให้มีความสัมพันธ์ต่อกันเป็นศูนย์ (Zero restriction) ทั้งหมด 21 ตัว ซึ่งมาจากการคำนวณ $(n^2-n)/2$ โดยที่ n เป็นจำนวนตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง คือ $n = 7$ การกำหนดดังกล่าวจะเป็นเงื่อนไขที่จำเป็นที่ทำให้การทดสอบได้คำตอบเพียง 1 คำตอบ การกำหนดเงื่อนไขดังกล่าวจะสามารถกำหนดเงื่อนไขได้ดังนี้

การกำหนดเงื่อนไขในแบบจำลอง SVAR

การกำหนดเงื่อนไขจะใช้แบบจำลองของ Rossana Merola (2013) [5] ที่ได้แนวคิดจากแบบจำลองตัวเร่งทางการเงินของ Bernanke, Gertler และ Gilchrist (1998) [6] เนื่องจากแบบจำลองดังกล่าวได้อธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรในระบบเศรษฐกิจกับส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (EFP) นอกจากนี้ยังใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของไทยจากงานของ บัณฑิต ชัยวิเศษชาติ (2007) [7] กับทฤษฎีตัวเร่งของการลงทุน [8] และทฤษฎีเงิน

เพื่อ [9] เพื่อ กำหนดเงื่อนไขที่จะทำการทดสอบเพื่อรับคำตอบเพียง 1 คำตอบเท่านั้น จากแนวคิดทั้งหมดจะสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมดที่ทำการศึกษาได้ดังนี้

สมการที่อธิบายผลกระทบของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) จากการเปลี่ยนแปลงของ Shock

ซึ่งจากแนวคิดทฤษฎีที่กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ได้ดังนี้

$$y_t = [y_t, c_t, i_t, r_t, EFP_t]$$

นำมาเขียนได้เป็นสมการ

$$(1)\epsilon_y + b_{12}\epsilon_c + b_{13}\epsilon_i + b_{14}\epsilon_r + (0)\epsilon_\pi + (0)\epsilon_w + b_{17}\epsilon_{EFP} = u_y$$

สมการที่อธิบายผลกระทบของการบริโภค (CONSUMP) จากการเปลี่ยนแปลงของ Shock

ซึ่งจากแนวคิดทฤษฎีจะสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของการบริโภค ได้ดังนี้

$$c_t = [y_t, c_t, r_t, \pi_t, w_t, EFP_t]$$

นำมาเขียนได้เป็นสมการ

$$b_{21}\epsilon_y + (1)\epsilon_c + (0)\epsilon_i + b_{24}\epsilon_r + b_{25}\epsilon_\pi + b_{26}\epsilon_w + b_{27}\epsilon_{EFP} = u_c$$

สมการที่อธิบายผลกระทบของการลงทุน (INVEST) จากการเปลี่ยนแปลงของ Shock

ซึ่งจากแนวคิดทฤษฎีจะสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของการลงทุน ได้ดังนี้

$$i_t = [y_t, c_t, i_t, \pi_t, r_t, EFP_t]$$

นำมาเขียนได้เป็นสมการ

$$b_{31}\epsilon_y + b_{32}\epsilon_c + (1)\epsilon_i + b_{34}\epsilon_r + b_{35}\epsilon_\pi + (0)\epsilon_w + b_{37}\epsilon_{EFP} = u_i$$

สมการที่อธิบายผลกระทบของอัตราดอกเบี้ยนโยบาย (INTERESTRATE) จากการเปลี่ยนแปลงของ Shock

ซึ่งจากแนวคิดทฤษฎีจะสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของอัตราดอกเบี้ยนโยบาย ได้ดังนี้

$$r_t = [y_t, r_t, \pi_t]$$

นำมาเขียนได้เป็นสมการ

$$b_{41}\epsilon_y + (0)\epsilon_c + (0)\epsilon_i + (1)\epsilon_r + b_{45}\epsilon_\pi + (0)\epsilon_w + (0)\epsilon_{EFP} = u_r$$

สมการที่อธิบายผลกระทบของอัตราเงินเฟ้อ (CPI) จากการเปลี่ยนแปลงของ Shock

ซึ่งจากแนวคิดทฤษฎีจะสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของอัตราเงินเฟ้อ ได้ดังนี้

$$\pi_t = [y_t, \pi_t, w_t]$$

นำมาเขียนได้เป็นสมการ

$$b_{51}\epsilon_y + (0)\epsilon_c + (0)\epsilon_i + (0)\epsilon_r + (1)\epsilon_\pi + b_{56}\epsilon_w + (0)\epsilon_{EFP} = u_\pi$$

สมการที่อธิบายผลกระทบของค่าจ้าง (WAGE) จากการเปลี่ยนแปลงของ Shock
ซึ่งจากแนวคิดทฤษฎีจะสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของค่าแรง ได้ดังนี้

$$w_t = [C_t, i_t, \pi_t, w_t]$$

นำมาเขียนได้เป็นสมการ

$$(0)E_y + b_{62} E_c + b_{63} E_i + (0)E_r + b_{65}E_\pi + (1) E_w + (0)E_{EFP} = u_w$$

สมการที่อธิบายผลกระทบของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (EFP) จากการเปลี่ยนแปลง
ของ Shock

ซึ่งจากแนวคิดทฤษฎีจะสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม ได้
ดังนี้

$$EFP_t = [EFP_t]$$

นำมาเขียนได้เป็นสมการ

$$(0)E_y + (0)E_c + (0)E_i + (0)E_r + (0)E_\pi + (0) E_w + (1)E_{EFP} = u_{EFP}$$

การกำหนดเงื่อนไขในแบบจำลอง SVAR ข้างต้นนำมาเขียนในรูปแบบ matrix ดังสมการที่ (7)

$$\begin{pmatrix} 1 & b_{12} & b_{13} & b_{14} & 0 & 0 & b_{17} \\ b_{21} & 1 & 0 & b_{24} & b_{25} & b_{26} & b_{27} \\ b_{31} & b_{32} & 1 & b_{34} & b_{35} & 0 & b_{37} \\ b_{41} & 0 & 0 & 1 & b_{45} & 0 & 0 \\ b_{51} & 0 & 0 & 0 & 1 & b_{56} & 0 \\ 0 & b_{62} & b_{63} & 0 & b_{65} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_y \\ u_c \\ u_i \\ u_r \\ u_{cpi} \\ u_w \\ u_{EFP} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varepsilon_y \\ \varepsilon_c \\ \varepsilon_i \\ \varepsilon_r \\ \varepsilon_{cpi} \\ \varepsilon_w \\ \varepsilon_{EFP} \end{pmatrix} \quad (7)$$

ผลการวิจัย

ผลการเลือกความล่าช้า (Lag) ที่เหมาะสม

การวิเคราะห์ด้วยวิธี Structural Vector Autoregression (SVAR) ต้องมีการเลือกความยาวของตัวแปร
ล่าช้า (Lag) ที่เหมาะสม ค่าความยาวของตัวแปรล่าช้าที่เหมาะสมของแบบจำลอง SVAR นี้คือ Lag 6 เพราะไม่ทำ
เกิดปัญหาความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) แสดงค่าดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) โดยแบบจำลอง
SVAR(6)

Lags	1	2	3	4	5	6	7
LM-Stat	52.06118	56.36753	47.54959	67.36972	67.49538	44.38687	28.11543
Prob	0.3557	0.2187	0.5320	0.0418**	0.0409**	0.6604	0.9928

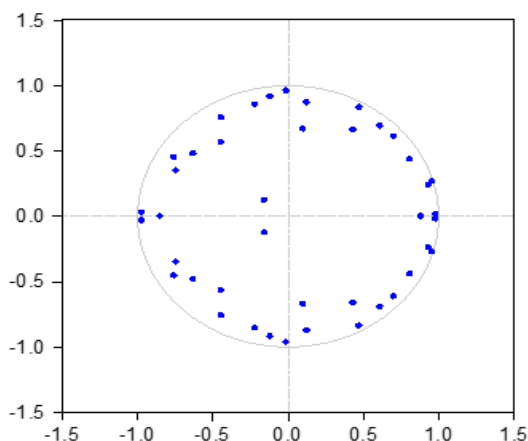
หมายเหตุ: Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h

***, **, * หมายถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, 0.05 และ 0.10 ตามลำดับ

ที่มา: จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

ผลวิถีของเวลาของอนุกรมเวลาในแบบจำลอง SVAR (Characteristic Roots)

ผลการวิเคราะห์วิถีของเวลา (Characteristic Roots) ของตัวแปรทั้ง 7 ตัวแปรในแบบจำลอง SVAR พบว่ามีค่าไม่เกิน 1 หมายความว่าตัวแปรทั้ง 7 ตัวแปรจะมีคุณสมบัติความมีเสถียรภาพ (stability) ซึ่งแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษามีความเหมาะสม แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลวิถีของเวลาของอนุกรมเวลาในแบบจำลอง SVAR(6)

ที่มา: จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

ผลการทดสอบปฏิบัติการตอบสนองความแปรปรวน (Impulse Response Function)

การทดสอบปฏิบัติการตอบสนองความแปรปรวน มีวัตถุประสงค์เพื่อ พิจารณาเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดการณ์ (shock) ในตัวแปรจะส่งผลกระทบต่อตัวแปรอื่นในแบบจำลองในทิศทางใด โดยในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาถึงผลกระทบจาก shock ของ ส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (EFP) ที่มีผลต่อตัวแปรมหภาคของระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรในระยะเวลา 10 ช่วงเวลา สามารถแสดงค่าสัมประสิทธิ์ผลการตอบสนองได้ดังตารางที่ 2

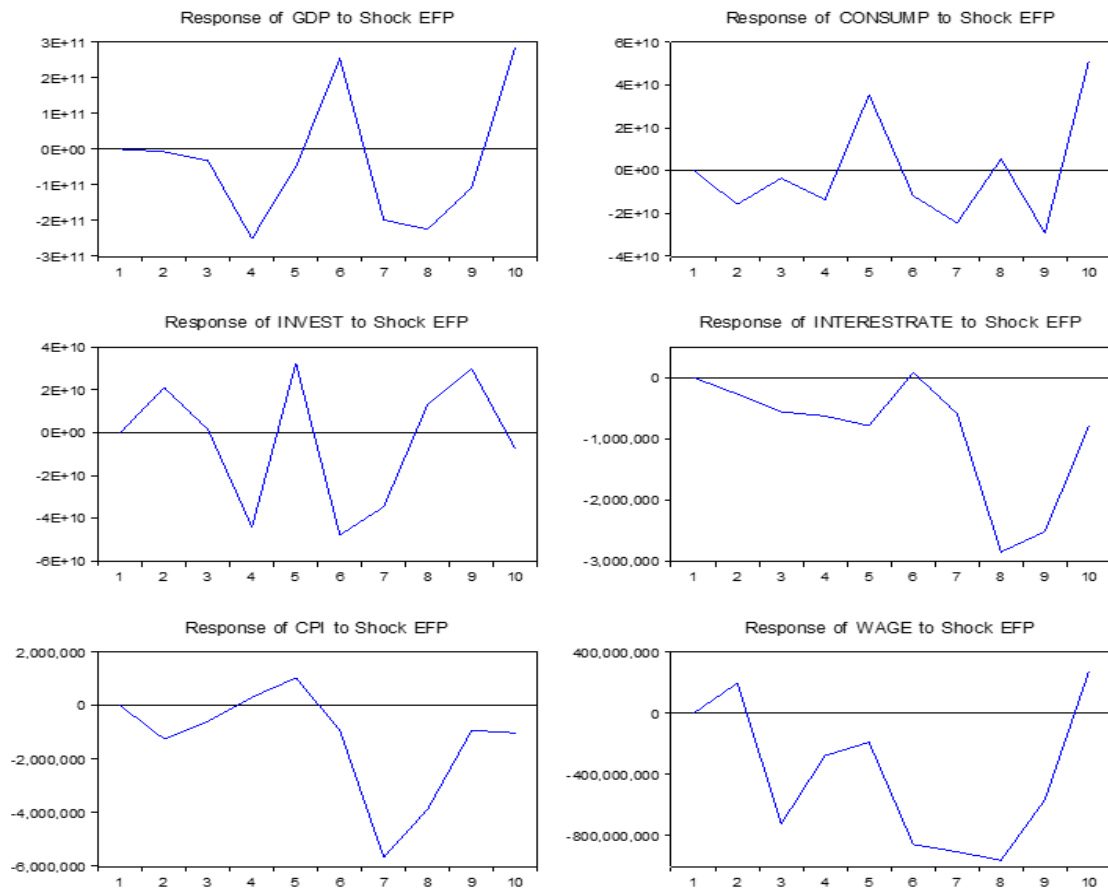
ตารางที่ 2 แสดงผลการตอบสนองที่มีผลมาจาก Shock ของ ส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (EFP)

Period	GDP	CONSUMP	INVEST	INTERESTRATE	CPI	WAGE
1	-0.148360	-0.025601	-0.080088	-0.091407	0.120694	0.010705
2	-6.74E+09	-1.57E+10	2.10E+10	-271419.6	-1243696	1.98E+08
3	-3.26E+10	-3.54E+09	1.41E+09	-555119.8	-583368.4	-7.23E+08
4	-2.51E+11	-1.36E+10	-4.42E+10	-629635.3	312299.2	-2.76E+08
5	-4.94E+10	3.54E+10	3.25E+10	-787437.4	1036668	-1.90E+08
6	2.54E+11	-1.19E+10	-4.78E+10	86293.76	-919792.7	-8.58E+08

7	-1.99E+11	-2.44E+10	-3.47E+10	-590984.7	-5671679	-9.07E+08
8	-2.24E+11	5.35E+09	1.33E+10	-2852446	-3866273	-9.62E+08
9	-1.08E+11	-2.92E+10	2.99E+10	-2520201	-930040.3	-5.65E+08
10	2.87E+11	5.13E+10	-7.86E+09	-780945.1	-1024930	2.72E+08

ที่มา: จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ผลการตอบสนองจากตารางที่ 2 มาวาดกราฟจะสามารถแสดงภาพการตอบสนองของตัวแปรทางเศรษฐกิจที่มาจาก shock ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (EFP) ได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงผลการตอบสนองความแปรปรวนของตัวแปรทางเศรษฐกิจที่มาจาก shock ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (EFP)

ที่มา: จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการตอบสนองความแปรปรวนพบว่าผลการตอบสนองของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและผลการตอบสนองของการบริโภคภายในประเทศที่มีผลมาจาก Shock ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (EFP) มีทิศทางที่มีความสัมพันธ์กัน คือในช่วงเวลาที่ 1-4 จะมีค่าเป็นลบ ในช่วงเวลาที่ 5-6 จะมีค่าเพิ่มขึ้นและในช่วงเวลาที่ 10 จะมีค่าการตอบสนองต่อ Shock เป็นค่าบวกสูงสุด ดังนั้นผลของ Shock ที่มาจากส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมจะตอบสนองต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับการบริโภคภายในประเทศที่คล้ายกันแสดงให้เห็นว่าเมื่อเกิด Shock ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม ในช่วงแรกจะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมและการบริโภคลดลง หลังจากนั้นการบริโภคจะเพิ่มขึ้นจึงทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมเพิ่มขึ้นในเวลาต่อมา ในส่วนผลการตอบสนองของอัตราดอกเบี้ยในประเทศและผลตอบสนองของอัตราเงินเฟ้อภายในประเทศที่มีผลมาจาก Shock ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม จะค่าเป็นลบในช่วงแรกและจะเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่ 4-6 และจะกลับมาลดลงต่ำสุดในช่วงเวลาที่ 7-8 หลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นผลของ Shock ที่มาจากส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม จะตอบสนองต่ออัตราดอกเบี้ยในประเทศและผลตอบสนองของอัตราเงินเฟ้อภายในประเทศในลักษณะที่คล้ายกันแสดงให้เห็นว่าเมื่อเกิด Shock ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม ในช่วงเวลาแรกทำให้อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นและทำให้อัตราดอกเบี้ยในประเทศลดลง หลังจากนั้นอัตราเงินเฟ้อลดลงและอัตราดอกเบี้ยในประเทศยังคงลดลงในช่วงเวลาที่ 4-5 อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นทำให้ช่วงเวลาที่ติดมาอัตราดอกเบี้ยได้ปรับเพิ่มขึ้นตามอัตราเงินเฟ้อและเมื่ออัตราดอกเบี้ยลดลงอัตราดอกเบี้ยก็ปรับลดลงตามเช่นกัน ส่วนผลการตอบสนองของการลงทุนภายในประเทศ ที่มีผลมาจาก Shock ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม ในช่วงแรกจะมีค่าเป็นลบซึ่งจะเพิ่มขึ้นและลดลงตรงกันข้ามกับอัตราดอกเบี้ยในประเทศ คือ ในช่วงเวลาที่ 6 ที่อัตราดอกเบี้ยมีผลการตอบสนองเพิ่มขึ้นสูงสุดแต่การลงทุนกลับมีผลการตอบสนองลดลงต่ำสุด และในช่วงเวลาที่ 8 ที่อัตราดอกเบี้ยมีค่าการตอบสนองต่อ Shock ที่ต่ำสุดส่วนการลงทุนมีผลการตอบสนองที่เพิ่มขึ้น ส่วนผลการตอบสนองของค่าจ้างแรงงานในประเทศที่มีผลมาจาก Shock ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืม ในช่วงแรกจะเพิ่มขึ้นและหลังจากนั้นค่าจ้างจะลดลงอยู่ในช่วงลบตลอดจนเพิ่มเป็นบวกในช่วงเวลาที่ 10

เมื่อมองในภาพรวมการตอบสนองต่อ Shock ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมต่อตัวแปรทั้ง 6 ที่ใช้เป็นตัวแทนของระบบเศรษฐกิจจะเห็นว่าเมื่อเกิด Shock ของส่วนชดเชยความเสี่ยงจากการกู้ยืมขึ้น ในช่วงแรกทำให้อัตราผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ การบริโภค การลงทุนและอัตราดอกเบี้ยนโยบายลดลง แต่ค่าอัตราเงินเฟ้อกับค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นแสดงว่า เมื่อเกิด Shock ขึ้นในระบบเศรษฐกิจทำให้ได้รับผลกระทบโดยการบริโภคลดลง การลงทุนลดลงส่งผลให้อัตราผลิตภัณฑ์มวลรวมลดลงและอัตราดอกเบี้ยต้องลดลงตาม แต่อัตราเงินเฟ้อยังคงเพิ่มขึ้นและค่าจ้างแรงงานก็ยังเพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นว่าค่าจ้างแรงงานของประเทศยังคงมีการปรับตัวที่ช้ากว่าตัวแปรอื่นหรือที่เรียกว่า ค่าจ้างมีความหนืดและหลังจากนั้นการลงทุนเพิ่มขึ้น อาจจะเป็นเพราะอัตราดอกเบี้ยที่ลดลงส่วนตัวแปรอื่นๆยังคงลดลงรวมถึงอัตราเงินเฟ้อกลับลดลงและค่าจ้างจะปรับตัวลดลงในช่วงเวลาต่อมา และเมื่อผ่านช่วงเวลาที่ 8 ตัวแปรทั้งหมดกลับค่อยๆเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แสดงว่าระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยได้รับผลต่อการเปลี่ยนแปลงตัวทางการเงินจะมีการหดตัวแต่ในช่วงระยะเวลาสั้นๆและสุดท้ายจะปรับตัวเพิ่มขึ้นในที่สุด

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในระบบเศรษฐกิจประเทศไทยเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดการณ์ (shock) ของตัวแปรทางการเงินที่ทำให้เกิดวิกฤตเศรษฐกิจ ซึ่งตัวแปรทางการเงินที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ส่วนขาดเซยความเสี่ยงจากการกู้ยืม (EFP) จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้เห็นว่าบทบาทการเงินส่งผลต่อระบบเศรษฐกิจของไทย เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของส่วนขาดเซยความเสี่ยงจากการกู้ยืมจะทำให้ในช่วงระยะเวลาแรกเศรษฐกิจมีการหดตัว ตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวม การบริโภค การลงทุน อัตราดอกเบี้ย และค่าจ้างแรงงานลดลง แต่เมื่อผ่านไปสักระยะเวลาหนึ่งระบบเศรษฐกิจจะเริ่มฟื้นตัว ตัวแปรทั้งหมดจะเพิ่มขึ้น แสดงว่าระบบเศรษฐกิจของไทยได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางการเงินแค่ในระยะสั้น

จากการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบตัวแปรในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดการณ์ (Shock) ของตัวแปรทางการเงินในครั้งนี้มีประโยชน์ต่อภาคสถาบันทางการเงินในการคาดการณ์และเตรียมการจัดการเพื่อรองรับกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากส่วนขาดเซยความเสี่ยงจากการกู้ยืมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

งานศึกษาชิ้นนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความกรุณาอย่างสูงของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต ชัยวิญญูชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักที่ได้กรุณาเสียสละเวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานศึกษา ตลอดจนข้อคิดเห็นอันเป็นความรู้ต่อการศึกษาและขอขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้สั่งสมความรู้ให้แก่ผู้วิจัยอย่างเต็มที่ในตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาอยู่

เอกสารอ้างอิง

- [1] สมภพ มานะรังสรรค์. (2553). จาก *The Great Depression* สู่วิกฤตการณ์แฮมเบอร์เกอร์. กรุงเทพฯ: เอติสันเพรส โปรดักส์ จำกัด.
- [2] Ben S. Bernanke, Mark Gertler. (1995, June). *Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission*. NBER Working Paper. (5146). สืบค้นเมื่อ 24 มีนาคม 2562 จาก <https://www.nber.org/papers/w5146>
- [3] ณชา อนันต์โชติกุล. (2559, มิถุนายน). *สินเชื่อกาณธนาคาร กับการส่งผ่านนโยบายการเงิน*. สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2562, จาก <https://www.pier.or.th/?abridged=%E0%B8%AA%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%8A%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%84%E0%B8%98%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%84%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%81%E0%B8%B2>
- [4] บัณฑิต ชัยวิญญูชาติ. (2558). *แบบจำลองเศรษฐกิจมิติ นอกเหนือจากแบบจำลองถดถอย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [5] Rossana Merola. (2013, December). *The role of financial frictions during the crisis: an estimated DSGE model*. National Bank of Belgium Working Paper. (249). สืบค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2562 จาก

<https://www.nbb.be/doc/ts/publications/wp/wp249en.pdf>

- [6] Ben Bernanke, Mark Gertler, Simon Gilchrist. (1998, March). *The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework*. NBER Working Paper. (6455). สืบค้นเมื่อ 24 มีนาคม 2562 จาก <https://www.nber.org/papers/w6455>
- [7] บัณฑิต ชัยวิษณุชาติ. (2550). *โครงสร้างและการประมาณการแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของไทย. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*
- [8] Campbell R. MaCoonell. (2548). *เศรษฐศาสตร์แรงงานร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท็อป.
- [9] ชลัษย์พร อมรวัฒนา. (2541). *เศรษฐศาสตร์มหภาค*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**SWURES13-078 การออกแบบและพัฒนากล่องอเนกประสงค์บนโต๊ะทำงานจากอัตลักษณ์
วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้แนวคิดแทนแกรม
DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MULTI-PURPOSE BOX ON THE DESK FROM
THE IDENTITY OF THE COLLAGE OF CREATIVE INDUSTRY, SINAKHARINWIROT
UNIVERSITY, BY USING THE CONCEPT OF TANGRAM**

สิรกรณ์ ภูมาศ^{1*} อรัญ วาณิชกร² รวิเทพ มุสิกะปาน³ กรกลด คำสุข⁴
Sirakorn Poomat^{1}, Aran Wanichakorn², Ravitep Musikapan³, Koraklod Kumsook⁴*

¹⁻⁴ วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
¹⁻⁴ *Collage of Creative Industry, Srinakharinwirot University*

***Corresponding author, E-mail: sirakom0106@gmail.com**

บทคัดย่อ

การออกแบบและพัฒนากล่องอเนกประสงค์บนโต๊ะทำงานจากอัตลักษณ์วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้แนวคิดแทนแกรม มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1. เพื่อศึกษาอัตลักษณ์ของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ 2. เพื่อศึกษาแนวคิดแทนแกรม และเรขาคณิตในด้านคณิตศาสตร์และศิลปะ 3. เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กล่องอเนกประสงค์สำหรับเครื่องเขียนบนโต๊ะทำงาน จากอัตลักษณ์ของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีประชากรในการวิจัย คือ ชุดกล่องอเนกประสงค์บนโต๊ะทำงาน จำนวน 7 ชิ้น จากแนวคิดแทนแกรม โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้ 1. ศึกษาข้อมูลองค์กร โดยการสัมภาษณ์คณะผู้บริหารวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สอบถามอัตลักษณ์ พันธกิจ และค่านิยมหลักของวิทยาลัย เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ 2. ศึกษาแนวคิดแทนแกรม และแนวคิดเรขาคณิตในด้านคณิตศาสตร์และศิลปะ 3. ศึกษาแนวคิดการใช้งาน อุปกรณ์ และพื้นที่บนโต๊ะทำงาน 4. วิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ เพื่อกำหนดแนวทางการออกแบบ 5. สังเคราะห์และออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ ตามการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ 6. สร้างแบบจำลองเพื่อทดลองแนวคิดแทนแกรมร่วมกับประโยชน์ใช้สอยผลิตภัณฑ์ 7. พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากต้นแบบ และสรุปแบบผลิตภัณฑ์ จากผลการศึกษาพบว่ากล่องอเนกประสงค์ที่มีประโยชน์ใช้สอยตอบสนองต่อการใช้งานจริงบนโต๊ะทำงาน คือ สามารถเก็บอุปกรณ์ได้หลากหลาย และมีขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยบนโต๊ะทำงาน กล่องอเนกประสงค์แต่ละชิ้นที่นำมาประกอบกันตามรูปแบบแทนแกรม จึงมีรูปทรงและความสูงแตกต่างกันตามประโยชน์ใช้สอย แต่ก็ยังคงรูปแบบความเรียบง่าย สีของผลิตภัณฑ์เป็นสีขาวและสีส้ม โดยสีขาวสื่อถึงความเรียบง่าย ความสะอาด สามารถเข้ากับการตกแต่งห้องได้หลากหลายรูปแบบ ส่วนสีส้มซึ่งเป็นสีประจำวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สื่อถึงความทันสมัย พลัง ความกระตือรือร้น ความมีเสน่ห์ และความมั่นใจ เหมาะกับคนรุ่นใหม่

คำสำคัญ: แทนแกรม กล่องอเนกประสงค์ อัตลักษณ์

Abstract

The objectives of design and development of a multi-purpose box on the desk from the Identity of the College of Creative Industry, Srinakharinwirot University by using the concept of tangram were as follows 1. to study the Identity of the College of Creative Industry 2. to examine concept of tangram and geometry in mathematics and art and 3. to design and develop multi-purpose box products for stationary from the identity of the College of Creative Industry, Srinakharinwirot University. The population scope of research was the set of the multi-purpose box with 7 pieces from the concept of Tangram. The methodology of research were as follows 1. examine data of organization by interviewing the executives of the College of Creative Industry, Inquire about the identity, mission, and core values of the college in order to guide the way of design 2. study concept of tangram and geometric concept in mathematics and art 3. study the concept of equipment usage and workspace space 4. analyze primary and secondary data to determine the design guidelines 5. synthesis and design of product forms according to the analysis of primary and secondary data 6. create a model to test concept of tangram that are used with the purpose of use of the product. and 7. develop product models from prototypes and summarize the product model. The findings indicated that the multi-purpose box must be useful based on the actual use on the desk that is able to store many devices and the variety of equipment. Furthermore, it must be created as a suitable size for the use on the desk. Therefore, each multi-purpose box that is assembled according to the tangram model has different shapes and heights based on the purpose of use. However, they were designed in the way of plainness with white color that represented as simplicity, cleanliness and was able to match with a variety of room decorations. The orange color which is the color of the College of Creative Industry conveyed to modernity, energy, enthusiasm, charm and confidence that was suitable for the new generation.

Keywords: Tangram, Multi-purpose box, Identity

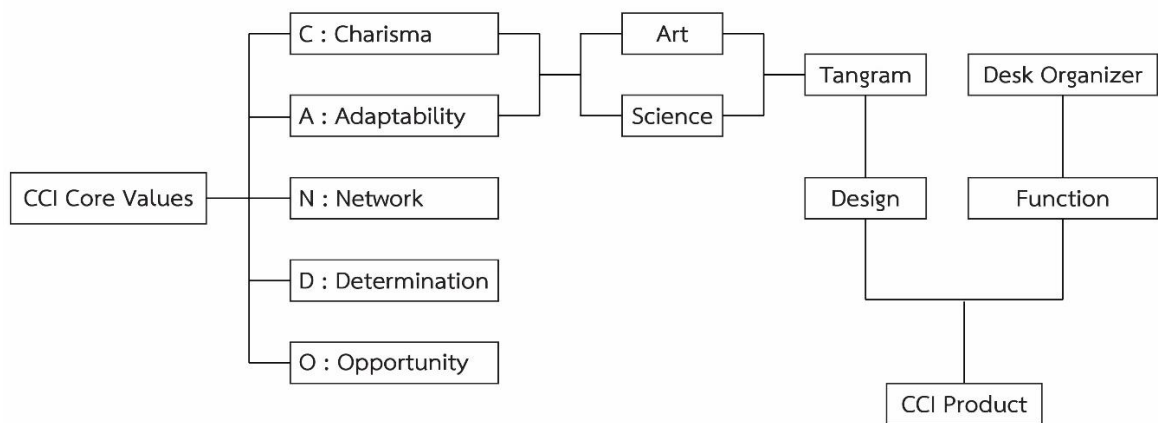
บทนำ

วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีพันธกิจในการผลิตบัณฑิตให้เป็นกำลังหลักของประเทศที่มีทักษะความเป็นผู้ประกอบการใหม่และพัฒนาสินค้านวัตกรรม สร้างคุณค่านวัตกรรมงานวิจัย และงานสร้างสรรค์ ถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน นำไปสู่อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ และยังต้องการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ด้วยผลิตภัณฑ์นวัตกรรมและงานวิจัยอีกด้วย จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารถึงแนวคิดการออกแบบของวิทยาลัย ได้ความว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์ภายใต้แนวคิดของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ควรประกอบด้วย ค่านิยมหลักอย่างน้อย 1 ข้อจาก 5 ข้อ คือ Charisma, Adaptability, Network, Determination และ Opportunity จึงจะถือว่าใช้กระบวนการของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ในการออกแบบผลงาน [1]

เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากอัตลักษณ์วิทยาลัยอุตสาหกรรม ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาแนวคิดเรขาคณิต ซึ่งเป็นแขนงหนึ่งของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับรูปร่าง และขนาดของสิ่งของ เป็นวิชาว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างเส้น มุม การวัดพื้นที่ และปริมาตร โดยส่วนที่กล่าวถึงรูปบนพื้นราบ เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปจตุรัส และวงกลม เรียกว่า เรขาคณิตระนาบ และส่วนที่กล่าวถึงรูปทรง เช่น ลูกบาศก์ ทรงกลม กรวยกลม และกรวยเหลี่ยม (พีระมิด) เรียกว่า เรขาคณิตสามมิติ มีประโยชน์ในการก่อสร้าง เช่น การออกแบบสร้างอาคาร การสร้างถนน สะพาน และเขื่อนกั้นน้ำ การคำนวณในวิชาดาราศาสตร์ การเดินเรือ การสำรวจ และการรังวัดที่ดิน [2] ซึ่งนอกจากแขนงวิชาคณิตศาสตร์แล้ว เรขาคณิตยังมีส่วนสำคัญในแขนงศิลปะตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ศิลปินชื่อดังหลายท่านใช้รูปทรงเรขาคณิตในการสร้างผลงาน ส่วนใหญ่เป็นงานที่เน้นการจัดองค์ประกอบ (composition) สัดส่วนให้มีความสมมาตรหรือไม่ก็ทำตาม เช่นเดียวกับ พีท มงเดรียน (Piet Mondrian) หลังจากที่เขาได้ชมผลงานศิลปะลัทธิคิวบิสม์ (Cubism) ของ ปาโบล ปิกัสโซ (Pablo Picasso) และ จอร์จ บราก (Georges Braque) ที่มาแสดงในอัมสเตอร์ดัมเป็นครั้งแรกในปี 1911 เขาก็หันมาทดลองทำงานในสไตล์คิวบิสม์ที่โดดเด่นด้วยการใช้รูปทรงเรขาคณิตและพื้นที่ระนาบเชื่อมต่อกัน รูปแบบการทำงานศิลปะนามธรรมด้วยการใช้เส้นแนวตั้งและแนวนอน และรูปทรงเรขาคณิตง่าย ๆ อย่างสี่เหลี่ยมจตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า และแม่สีพื้นฐานไม่กี่สี เช่น เหลือง น้ำเงิน แดง หรือ เทา ดำ และเส้นตัดสีดำบนพื้นสีขาว ซึ่งแนวทางนี้ได้รับอิทธิพลจากแนวคิดของลัทธิคิวบิสม์ แต่ทั้งรูปทรงและเรื่องราวออกไป และสร้างงานขึ้นจากจินตนาการความคิดฝันของตัวศิลปินเองโดยไม่อ้างอิงจากธรรมชาติ มุ่งเน้นในการนำเสนอความงามของความสัมพันธ์ของเส้นสาย สี สัน และองค์ประกอบของภาพแทนรูปแบบนี้ถูกเรียกว่า Neoplasticism หรือ “ลัทธิศิลปะรูปทรงแนวใหม่” [3] งานในลักษณะนี้สามารถนำไปประยุกต์กับงานอื่น ๆ ได้ง่าย เนื่องจากมีความเรียบง่ายสามารถมองแล้วเข้าใจได้ทันที และยังเป็นแรงบันดาลใจในการทำงานสร้างสรรค์ในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นงานแฟชั่น สถาปัตยกรรม และงานออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือแม้กระทั่ง Zaha Hadid ก็มีแรงบันดาลใจจากศิลปะนามธรรมในการทำงานสถาปัตยกรรม

จะเห็นได้ว่าเรขาคณิตนั้นมีความสำคัญในหลายด้านทั้งศิลปะและคณิตศาสตร์ เรียกได้ว่าเป็นความรู้พื้นฐานที่ทุกคนได้เรียนรู้เป็นลำดับแรก ๆ เพื่อนำไปต่อยอดความรู้ในด้านต่าง ๆ แต่นอกจากจะเป็นพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และศิลปะแล้ว เรขาคณิตยังสามารถช่วยพัฒนาทักษะได้อีกด้วย ซึ่งอุปกรณ์ที่ช่วยพัฒนาทักษะในรูปเรขาคณิตนั้นเรียกว่า แทนแกรม (Tangram) โดยมีลักษณะเป็นแผ่นตัวต่อปริศนารูปเรขาคณิต มี 7 ชิ้น สามารถสร้างชิ้นได้โดยเขียนเส้นต่าง ๆ ลงบนรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส จะได้รูปสามเหลี่ยมมุมฉากเล็ก 2 ชิ้น รูปสามเหลี่ยมขนาดกลาง 1 ชิ้น รูปสามเหลี่ยมมุมฉากขนาดใหญ่ 2 ชิ้น รูปสี่เหลี่ยมจตุรัส 1 ชิ้น และรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานอีก 1 ชิ้น ซึ่งรูปสามเหลี่ยมขนาดกลาง รูปสี่เหลี่ยมจตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ล้วนแล้วแต่มีพื้นที่เป็นสองเท่าของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเล็ก สามเหลี่ยมมุมฉากขนาดใหญ่ แต่ละชิ้นมีพื้นที่เป็น 4 เท่าของสามเหลี่ยมมุมฉากเล็ก 1 ชิ้น และมุมที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนทั้ง 7 ชิ้น มีอยู่เพียง 3 แบบ คือ มุมฉาก มุม 45 องศา และ มุม 135 องศา แต่ละชิ้นส่วนสามารถนำมาประกอบเป็นรูปร่างต่าง ๆ เมื่อไม่ได้เล่นจะถูกเก็บไว้ในลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส แทนแกรมมีต้นกำเนิดจากราชวงศ์ซ่ง ของประเทศจีน เมื่อ 100 ปีก่อนคริสตศักราชมีชื่อเสียงควบคู่ไปกับลูกบาศก์รูบิกซึ่งเป็นที่นิยมในขณะนั้น เนื่องจากปริศนาเหล่านี้ได้สร้างความบันเทิง เครื่องมือการศึกษา หรือทฤษฎีใหม่ทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังได้พัฒนาทักษะด้านการจำรูปร่าง การแก้ปัญหา และการออกแบบ นอกจากนี้ยังมีหลักฐานว่าแทนแกรมเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดทฤษฎีพีทาโกรัสในรูปแบบของอารยธรรมตะวันออกอีกด้วย [4] กติกามาตรฐานสากลในการต่อแทนแกรมคือ การเลื่อน หมุน และพลิกชิ้นส่วนทั้ง 7 ชิ้นนั้นให้เป็นภาพต่าง ๆ โดยอาจจะ

เป็น คน สัตว์ หรือสิ่งของ การต่อภาพแทนแกรมแบบมาตรฐาน จะต้องไม่มีชิ้นส่วนใดเสริมขึ้นมา หรือขาดไปจาก 7 ชิ้นส่วนมาตรฐานจึงจะสมบูรณ์ นอกจากแทนแกรมจะช่วยฝึกความคิดสร้างสรรค์จากการต่อชิ้นส่วนเป็นรูปต่าง ๆ ได้ไม่จำกัดตามจินตนาการแล้ว ผู้เล่นยังได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยฝึกการใช้สมาธิ อีกทั้งยังช่วยฝึกการใช้ความจำ ดังนั้นแทนแกรมจึงถือได้ว่าเป็นสิ่งที่รวมศาสตร์ทั้งสองด้านคือ คณิตศาสตร์และศิลปะเข้าด้วยกัน เช่นเดียวกับวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เป็นศาสตร์วิชาที่รวมทั้งศาสตร์และศิลป์ ซึ่งมุ่งเน้นสร้างบัณฑิตที่สร้างสรรค์ด้วยนวัตกรรมสร้างคุณค่า เป็นผู้นำในการสร้างกำลังหลักในอุตสาหกรรมสร้างสรรค์และพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงด้านอัจฉริยะและเครื่องประดับ ด้านแฟชั่น ด้านของตกแต่งบ้าน จึงเป็นที่มาของผลงานการออกแบบและพัฒนากล่องอเนกประสงค์บนโต๊ะทำงานจากอัตลักษณ์วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้แนวคิดแทนแกรม เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนการวางเป็นรูปต่าง ๆ ตามต้องการ เพื่อสร้างความเพลิดเพลิน ผ่อนคลายความเครียดระหว่างทำงาน และยังสามารถจัดสรรพื้นที่ได้เองตามความเหมาะสม ด้วยรูปทรงเรขาคณิตของแทนแกรมที่ดูทันสมัยและเรียบง่ายทำให้สามารถเข้ากับการตกแต่งได้หลากหลายรูปแบบ ตามค่านิยมหลัก Adaptability คือ สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ และ Charisma คือ ดึงดูดใจสำหรับผู้ที่ชอบความเรียบง่ายและทันสมัย โดยกำหนดขอบเขตการออกแบบชุดกล่องอเนกประสงค์สำหรับใส่อุปกรณ์บนโต๊ะทำงานโดยใช้รูปแบบแทนแกรม 1 ชุด ขนาดโดยรวม กว้างและยาว 15 เซนติเมตร ประกอบด้วยกล่องที่มีรูปแบบการใช้งานแตกต่างกันทั้งหมด 7 ชิ้น ซึ่งมีประโยชน์ใช้สอยหลากหลายเพื่อตอบสนองต่อการใช้งานจริงบนโต๊ะทำงาน โดยผลงานชิ้นนี้สามารถเขียนกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตลักษณ์ของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์
2. เพื่อศึกษาแนวคิดแทนแกรม และเรขาคณิตในด้านคณิตศาสตร์และศิลปะ
3. เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กล่องอเนกประสงค์สำหรับเครื่องเขียนบนโต๊ะทำงาน จากอัตลักษณ์ของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลองค์กร โดยการสัมภาษณ์คณะผู้บริหารวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สอบถามอัตลักษณ์ พันธกิจ และค่านิยมหลักของวิทยาลัย เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
2. ศึกษาแนวคิดแทนแกรม และแนวคิดเรขาคณิตในด้านคณิตศาสตร์และศิลปะ
3. ศึกษาแนวคิดการใช้งาน อุปกรณ์ และพื้นที่บนโต๊ะทำงาน
4. วิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ เพื่อกำหนดแนวทางการออกแบบ
5. สังเคราะห์และออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ ตามการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ
6. สร้างแบบจำลองเพื่อทดลองแนวคิดแทนแกรมร่วมกับประโยชน์ใช้สอยผลิตภัณฑ์
7. พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากต้นแบบ และสรุปแบบผลิตภัณฑ์

ผลการวิจัย

จากวิธีการดำเนินการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การสัมภาษณ์คณะผู้บริหารวิทยาลัยอุตสาหกรรม

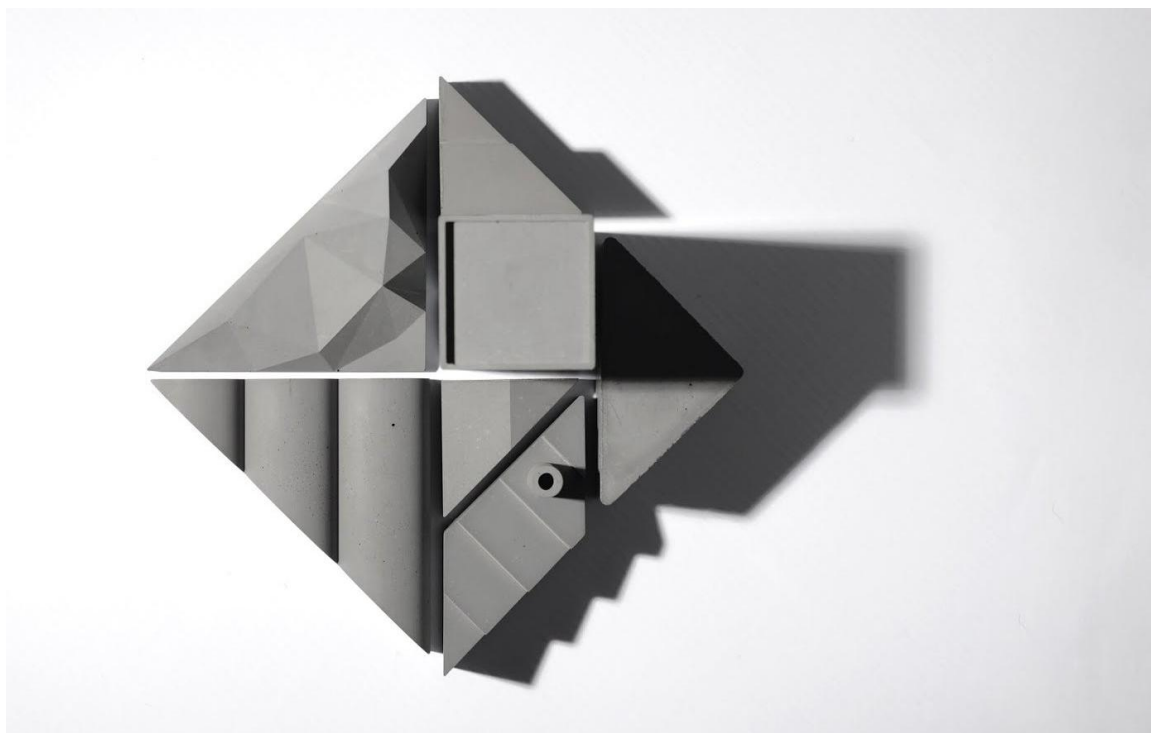
จากการสัมภาษณ์คณะผู้บริหารวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถึงอัตลักษณ์ พันธกิจ และค่านิยมหลักของวิทยาลัย ได้ทราบว่า วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์เป็นศาสตร์วิชาที่รวมทั้งศาสตร์และศิลป์ มีพันธกิจในการผลิตบัณฑิตให้เป็นกำลังหลักของประเทศที่มีทักษะความเป็นผู้ประกอบการใหม่ และพัฒนาสินค้านวัตกรรม สร้างคุณค่านวัตกรรมงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ ถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน นำไปสู่อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ และยังต้องการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ด้วยผลิตภัณฑ์นวัตกรรมและงานวิจัยอีกด้วย วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์มีวิสัยทัศน์ที่จะเป็นผู้นำในการพัฒนาบุคลากรและผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ แฟชั่น และของตกแต่งบ้านสู่อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ระดับสากล และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารถึงค่านิยมหลัก (Core Values) ของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นแนวทางในการออกแบบ ได้ทราบว่า ค่านิยมหลักของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์มี 5 ประการ คือ Charisma, Adaptability, Network, Determination และ Opportunity คณะผู้บริหารยังกล่าวอีกว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์ภายใต้แนวคิดของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ควรประกอบด้วยค่านิยมหลักอย่างน้อย 1 ข้อจาก 5 ข้อ จึงจะถือว่าใช้กระบวนการของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ในการออกแบบ

2. การศึกษาแนวคิดแทนแกรม

แทนแกรม (Tangram) คือแผ่นตัวต่อปริศนามี 7 ชิ้น ซึ่งสามารถนำมาประกอบเป็นรูปร่างต่าง ๆ โดยเมื่อขณะไม่ได้เล่นจะถูกเก็บไว้ในลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แทนแกรมเป็นชิ้นส่วนรูปเรขาคณิตสองมิติที่สามารถสร้างขึ้นได้โดยเขียนเส้นต่าง ๆ ลงบนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ประกอบด้วยรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเล็ก 2 ชิ้น รูปสามเหลี่ยมขนาดกลาง 1 ชิ้น รูปสามเหลี่ยมมุมฉากขนาดใหญ่ 2 ชิ้น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 ชิ้น และรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานอีก 1 ชิ้น ซึ่งรูปสามเหลี่ยมขนาดกลาง รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ล้วนแล้วแต่มีพื้นที่เป็นสองเท่าของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเล็ก สามเหลี่ยมมุมฉากขนาดใหญ่ แต่ละชิ้นมีพื้นที่เป็น 4 เท่าของสามเหลี่ยมมุมฉากเล็ก 1 ชิ้น และมุมที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนทั้ง 7 ชิ้น มีอยู่เพียง 3 แบบ คือ มุมฉาก มุม 45 องศา และ มุม 135 องศา โดยกติกามาตรฐานสากลในการต่อแทนแกรมคือการเลื่อน หมุน และพลิกชิ้นส่วนทั้ง 7 ให้เป็นภาพต่าง ๆ โดยอาจจะเป็น คน สัตว์ หรือสิ่งของ การต่อภาพแทนแกรมแบบมาตรฐาน จะต้องไม่มีชิ้นส่วนใดเสริมขึ้นมา หรือขาดไปจาก 7 ชิ้นส่วนมาตรฐานจึงจะสมบูรณ์ จุดมุ่งหมายของปริศนาแทนแกรมแตกต่างกับเกมส์ต่อจิ๊กซอว์

(Jigsaw Puzzle) เนื่องจากเกมส์ต่อจิ๊กซอว์เป็นการนำชิ้นส่วนมาต่อกันได้ด้วยวิธีการต่อเพียงหนึ่งเดียวเพื่อทำให้เกิดรูปภาพขึ้นมา ในขณะที่แทนแกรมคือการนำชิ้นส่วนเรขาคณิตทั้ง 7 ชิ้นส่วนดังกล่าวมาประกอบกันเป็นรูปภาพตามจินตนาการ [4] ดังนั้นนอกจากแทนแกรมจะช่วยฝึกความคิดสร้างสรรค์จากการต่อชิ้นส่วนเป็นรูปต่าง ๆ ได้ไม่จำกัดตามจินตนาการแล้ว ผู้เล่นยังได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยฝึกการใช้สมาธิ และยังช่วยฝึกการใช้ความจำอีกด้วย

จากการศึกษาแนวคิดแทนแกรม ผู้วิจัยพบผลงานที่ออกแบบโดยใช้แนวคิดแทนแกรมอย่างหลากหลายทั้งประติมากรรม เครื่องเรือน และเครื่องครัว เช่นเดียวกับผลงาน Concrete Tangram Puzzle and City Sculpture ซึ่งออกแบบโดยนักออกแบบชาวไต้หวัน Sean Yu และ Yiting Cheng จากแบรนด์ 22 Design ผลงานชิ้นนี้ใช้แนวคิดแทนแกรมในการสร้างภูมิทัศน์ที่ผู้ใช้งานสามารถจัดวางได้เอง โดยใช้ชิ้นส่วนของแทนแกรมทั้ง 7 ชิ้น แทนภูมิทัศน์แบบต่าง ๆ ทั้งธรรมชาติ คลังสินค้า พิพิธภัณฑ์ อาคารสำนักงาน บ้าน โรงงาน และอพาร์ทเมนต์ เมื่อนำชิ้นส่วนทั้ง 7 มาจัดเรียงตามกติกามาตรฐานสากลของการต่อแทนแกรม จะได้รูปแบบเมืองจำลองที่แตกต่างกันตามการจัดวาง โดยผลงานชิ้นนี้ใช้รูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบทั้งหมด เพื่อความเรียบง่ายและทันสมัย อีกทั้งยังใช้วัสดุคอนกรีตเพื่อให้ได้น้ำหนักผลงานที่เหมาะสม นอกจากนี้คอนกรีตยังช่วยเน้นย้ำถึงภาพลักษณ์เมืองและอุตสาหกรรมอีกด้วย



ภาพที่ 2 ผลงาน Concrete Tangram Puzzle and City Sculpture
โดย Sean Yu และ Yiting Cheng จากแบรนด์ 22 Design ประเทศไต้หวัน

3. การศึกษาการใช้งาน อุปกรณ์ และพื้นที่บนโต๊ะทำงาน

ในปัจจุบันบริษัทผลิตเครื่องเขียนส่วนมากมักจะทำเครื่องเขียนให้หลากหลายและมีลักษณะที่แตกต่างกันเพื่อสร้างความแปลกใหม่ให้กับสินค้า ในยุคที่มีสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ มาแทนที่เครื่องเขียน เช่นการพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ แต่อย่างไรก็ตามเครื่องเขียนยังมีประโยชน์ต่อคนในวัยเรียนและวัยทำงานอยู่เสมอ เนื่องจากนักวิจัย

จากมหาวิทยาลัย Princeton และ UCLA ของสหรัฐอเมริกาได้ค้นพบว่า การจดโน้ตในสมุดจะทำให้จดจำและเข้าใจข้อมูลได้ดีกว่าการจดในคอมพิวเตอร์ โดยอุปกรณ์ที่สำคัญที่คนส่วนมากมักจะเลือกใช้ ได้แก่ ปากกาปากกาสีน้ำเงิน เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการเขียน การจดบันทึก และการเขียนรายงาน ดินสอ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนหรือวาดรูป ทั้งดินสอกดและดินสอไม้ จุดเด่นของดินสอมีลักษณะปลายแหลม เพื่อสะดวกต่อการขีดเขียนลายเส้นต่างๆ อุปกรณ์ลบคำผิด เช่นยางลบและน้ำยาลบคำผิด เป็นอุปกรณ์เครื่องเขียนที่ใช้สำหรับลบรอยดินสอและปากกา โดยใช้ลบรอยขีดเขียนที่ไม่ต้องการให้สะอาด ไม่บรืแตก ใช้สำหรับการวัดขนาด รวมไปถึงการตีเส้น นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์โน้ตทำงานอีกหลายชิ้น เช่น กระดาษโน้ต ลวดหนีบกระดาษ และกรรไกร

โต๊ะเป็นเครื่องเรือนพื้นฐานในที่ทำงาน กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การประชุม การสัมมนา ล้วนแล้วต้องใช้โต๊ะ ปฏิเสธไม่ได้เลยว่าโต๊ะมีบทบาทในชีวิตประจำวันของพนักงานทุกคนเป็นอย่างมาก แต่เนื่องจากภารกิจที่แตกต่างกันย่อมทำให้เกิดลักษณะและความเหมาะสมที่แตกต่างกัน ระยะเวลาและยาวของโต๊ะหรือพื้นผิวทำงานในแนวราบนั้นมีหลายขนาด ซึ่งสามารถสรุปสาเหตุปัจจัยหลักความกว้างของพื้นที่ทำงาน สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะได้แก่ พื้นที่การทำงานในลักษณะปกติ หมายถึง พื้นที่ที่ผู้ใช้หรือผู้ปฏิบัติงานสามารถกวาดมือและมีศมึเท่ากับแขนท่อนล่างทั้งแขนซ้ายและขวากวาดมือในลักษณะรูปครึ่งวงกลมโดยที่จุดหมุนอยู่ที่ข้อศอกที่แนบลำตัวทั้งสองข้าง ครึ่งวงกลมที่ได้จะเป็นลักษณะ 2 วงที่เกยกัน ระยะที่วัดคร่าว ๆ จะเท่ากับระยะจากปลายนิ้วจนถึงข้อศอก เป็นพื้นที่ผู้ใช้หรือผู้ปฏิบัติงานสามารถเหยียดแขนทั้งสองข้างกวาดเป็นรูปครึ่งวงกลมสองวงซ้อนทับกัน โดยมีหัวไหล่เป็นจุดหมุน ระยะที่วัดคร่าว ๆ จะเท่ากับระยะจากปลายนิ้วถึงหัวไหล่ ในขณะที่แขนเหยียดตรง สำหรับขนาดของโต๊ะที่เหมาะสม ควรใช้ความกว้างประมาณ 60-75 เซนติเมตร ยาวประมาณ 150-160 เซนติเมตร [5]

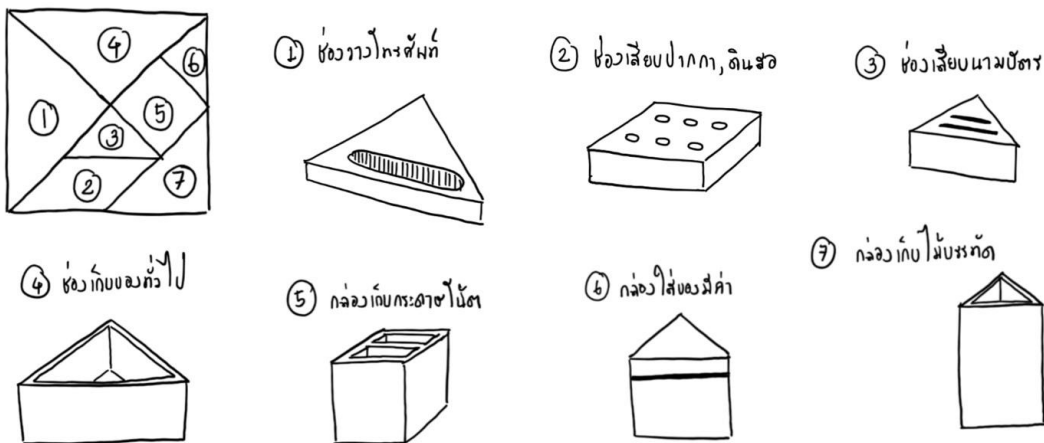
4. การวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ เพื่อกำหนดแนวทางการออกแบบ

จากการศึกษาข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์ภายใต้แนวคิดของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ควรประกอบด้วยค่านิยมหลักอย่างน้อย 1 ข้อจาก 5 ข้อ คือ Charisma, Adaptability, Network, Determination และ Opportunity จึงจะถือว่าใช้กระบวนการของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ในการออกแบบ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แนวคิดแทนแแกรมซึ่งถือได้ว่าเป็นสิ่งที่รวมศาสตร์ทั้งสองด้านคือคณิตศาสตร์และศิลปะเข้าด้วยกัน เช่นเดียวกับวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ที่เป็นศาสตร์วิชาที่รวมทั้งศาสตร์และศิลป์ แทนแแกรมสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบ ตามค่านิยมหลัก Adaptability โดยต่อเป็นภาพต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย ทั้ง คน สัตว์ และสิ่งของ ด้วยการเลื่อน หมุน และพลิกชิ้นส่วนทั้ง 7 ตามจินตนาการ นอกจากนี้แทนแแกรมยังเป็นรูปเรขาคณิตซึ่งดูทันสมัยอยู่เสมอ เมื่อนำมารวมกับกล่องอเนกประสงค์บนโต๊ะทำงาน จึงตอบโจทย์ค่านิยมหลัก Charisma คือดึงดูดใจผู้ใช้งานที่ชอบความเรียบง่าย ดูดี และทันสมัย โดยการออกแบบกล่องอเนกประสงค์บนโต๊ะทำงาน ต้องคำนึงถึงการใช้งานเป็นหลัก การทำงานจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์จำนวนมาก บนโต๊ะทำงานจึงมีอุปกรณ์ที่หลากหลายเพื่อตอบสนองการใช้งาน การออกแบบกล่องสำหรับเก็บอุปกรณ์บนโต๊ะทำงานจึงควรครอบคลุมการเก็บอุปกรณ์ให้ได้มากที่สุด รวมถึงสิ่งจำเป็นอื่น ๆ บนโต๊ะทำงาน เช่น โทรศัพท์ และนามบัตร อีกทั้งยังควรคำนึงถึงการการใช้งานจริง เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน นอกจากนี้ยังควรคำนึงถึงขนาดของโต๊ะทำงานด้วย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้งานบนโต๊ะทำงานที่มีพื้นที่จำกัด หากกล่องใส่ของมีขนาดใหญ่

เกินไป จะทำให้มีพื้นที่ใช้สอยบนโต๊ะทำงานน้อยลง แต่หากเล็กเกินไปก็จะทำให้ไม่สามารถเก็บอุปกรณ์ได้ครบตามการใช้งาน

5. การสังเคราะห์และออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ ตามการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ

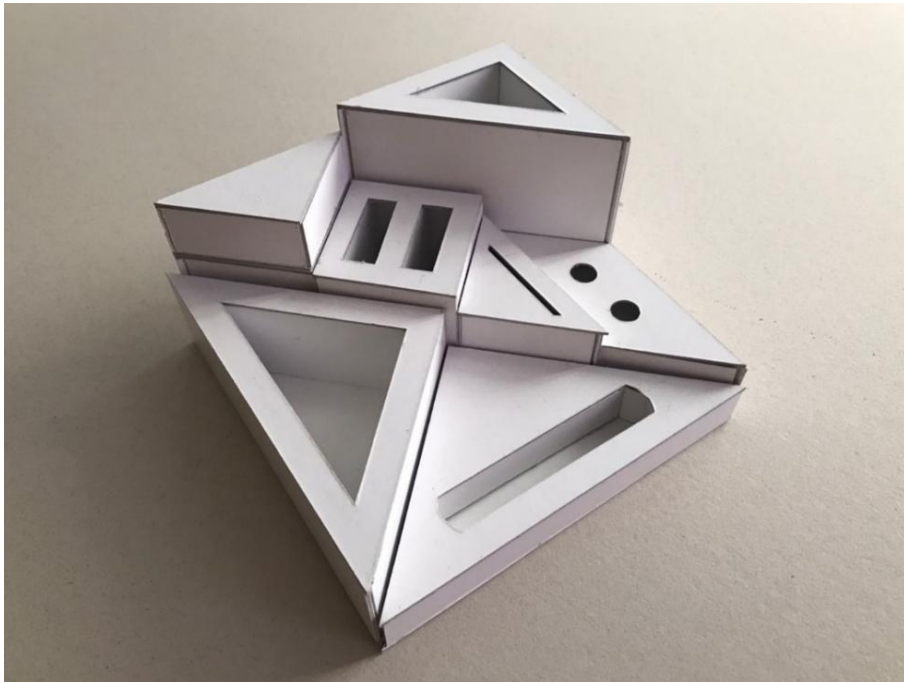
จากการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ผู้วิจัยจึงกำหนดแนวทางการออกแบบตามค่านิยมหลัก Adaptability และ Charisma โดยเลือกใช้รูปแบบแทนแกรมเป็นพื้นฐานการออกแบบกล่องอเนกประสงค์บนโต๊ะทำงาน ซึ่งต้องมีประโยชน์ใช้สอยตอบสนองต่อการใช้งานจริงบนโต๊ะทำงาน คือ สามารถเก็บอุปกรณ์ได้มากและหลากหลาย ทั้งดินสอ ปากกา ยางลบ น้ำยาลบคำผิด ไม้บรรทัด กระดาษโน้ต ลวดหนีบกระดาษ กรรไกร นามบัตร และโทรศัพท์ อีกทั้งยังต้องมีขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยบนโต๊ะทำงานอีกด้วย ดังนั้นกล่องอเนกประสงค์แต่ละชิ้นที่นำมาประกอบกันตามรูปแบบแทนแกรมจะต้องมีรูปทรงและความสูงแตกต่างกันตามประโยชน์ใช้สอย แต่ก็ยังต้องเรียบง่าย จึงเลือกใช้รูปทรงเรขาคณิตทั้งหมดเพื่อให้เข้ากับรูปแบบแทนแกรม โดยสามารถเขียนแบบร่างได้ดังนี้



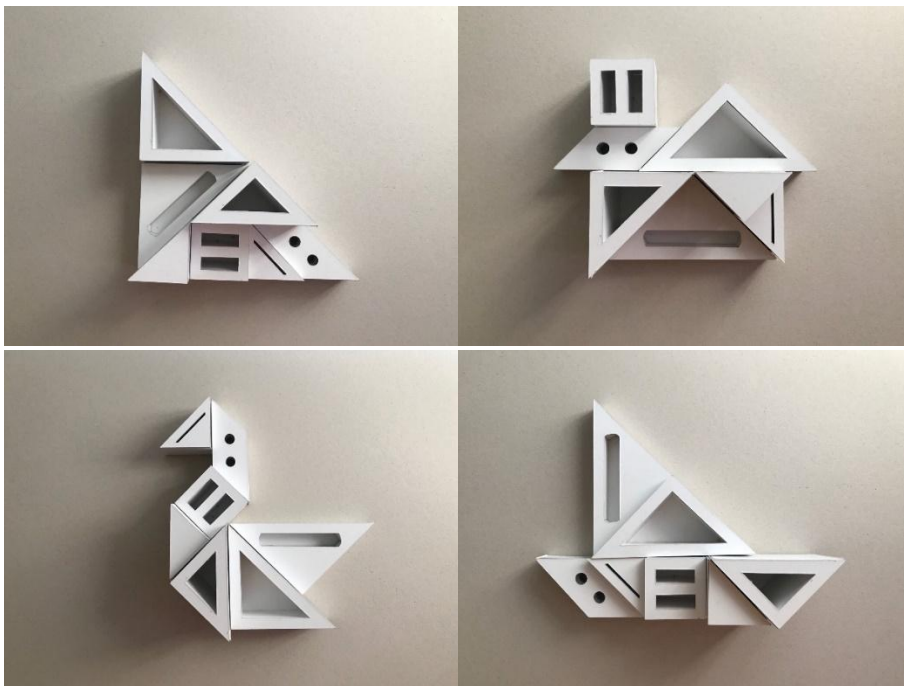
ภาพที่ 3 แบบร่างผลิตภัณฑ์

6. การสร้างแบบจำลองเพื่อทดลองแนวคิดแทนแกรมร่วมกับประโยชน์ใช้สอยผลิตภัณฑ์

จากการออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ตามแบบร่างข้างต้น สามารถสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ (White Model) โดยใช้กระดาษอาร์ตแบ่งได้ดังนี้



ภาพที่ 4 แบบจำลองผลิตภัณฑ์กล่องอเนกประสงค์จากกระดาษอาร์ตแบ็ง



ภาพที่ 5 การทดลองเรียงแบบจำลองผลิตภัณฑ์เป็นรูปต่าง ๆ

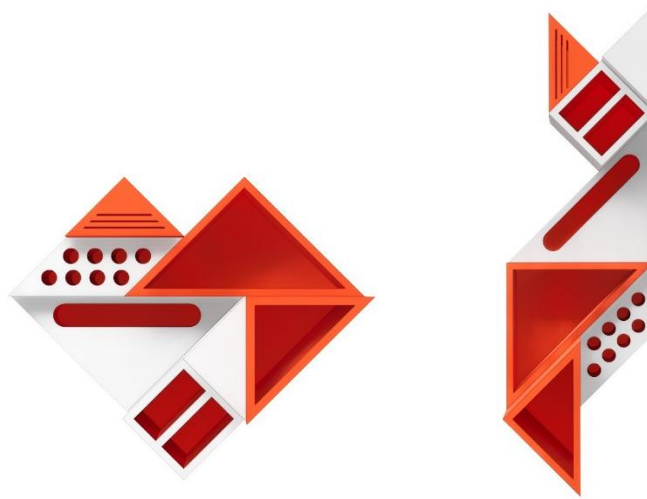
7. การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากต้นแบบ และสรุปแบบผลิตภัณฑ์

จากการทดลองต้นแบบผลิตภัณฑ์ จะเห็นได้ว่าต้นแบบผลิตภัณฑ์สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามแนวคิดแทนแกรม และยังสามารถใช้งานได้สะดวกตามประโยชน์ใช้สอยที่ต้องการอีกด้วย แต่เนื่องจากกล่องอเนกประสงค์มีขนาดกระทัดรัดตามพื้นที่ใช้สอยบนโต๊ะทำงาน ผนังกล่องจึงไม่ควรหนาเกินไปเพื่อให้สามารถใส่อุปกรณ์ได้มากขึ้น และควรมีขนาดตรงตามมาตรฐานเพื่อให้สามารถต่อกันได้พอดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกการขึ้น

รูปด้วยพลาสติกซึ่งสามารถกำหนดขนาดได้อย่างแม่นยำ มีน้ำหนักเบา แข็งแรงทนทาน และยังสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก เหมาะกับการปรับเปลี่ยนรูปแบบ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเลือกสีของผลิตภัณฑ์เป็นสีขาวและสีส้ม โดยสีขาวสื่อถึงความเรียบง่าย ความสงบสุข ความสะอาด และยังเข้ากับการตกแต่งห้องได้หลากหลายรูปแบบ ส่วนสีส้มซึ่งเป็นสีประจำวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สื่อถึงความทันสมัย พลัง ความกระตือรือร้น ความมีชีวิตชีวา ความมีเสน่ห์ และความมั่นใจ เหมาะกับคนรุ่นใหม่ซึ่งไม่ยึดติดกับสิ่งเดิม ซึ่งมีความกว้าง 15 เซนติเมตร และความยาว 15 เซนติเมตร โดยสามารถสรุปแบบผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้



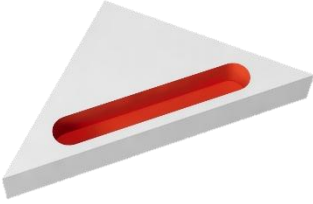
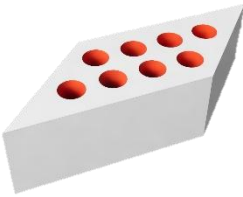

ภาพที่ 6 ภาพแบบจำลองผลิตภัณฑ์



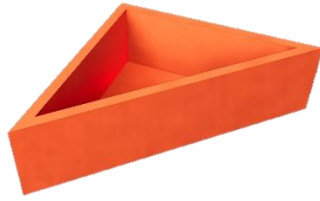
ภาพที่ 7 ตัวอย่างการเรียงกล่องอเนกประสงค์เป็นรูปต่าง ๆ

ชุดกล่องอเนกประสงค์สำหรับใส่อุปกรณ์บนโต๊ะทำงานโดยใช้รูปแบบแทรกแถม ขนาด 15x15 เซนติเมตร ประกอบด้วยกล่องที่มีรูปแบบการใช้งานแตกต่างกันทั้งหมด 7 ชิ้น ได้แก่

ตารางที่ 1 ตารางแสดงรูปแบบและการทำงานผลิตภัณฑ์

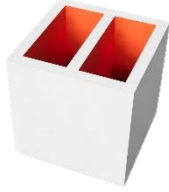
ลำดับที่	รูปแบบ	การใช้งาน
1		วางโทรศัพท์
2		เสียบปากกาและดินสอ
3		เสียบนามบัตรและกระดาษโน้ต

4



เก็บอุปกรณ์ชิ้นเล็ก เช่น ยางลบ หนึ่งยาง
และลวดหนีบกระดาษ

5



เก็บกระดาษโน้ตและอุปกรณ์อื่น ๆ

6



เก็บของมีค่า เช่น เศษเหรียญ ตุ่มหู หรือ
สร้อย

7



ใส่อุปกรณ์ลักษณะยาว เช่น ไม้บรรทัด และ
กรรไกร

อภิปรายผลการวิจัย

วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีพันธกิจในการผลิตบัณฑิตให้เป็นกำลังหลักของประเทศที่มีทักษะความเป็นผู้ประกอบการใหม่และพัฒนาสินค้านวัตกรรม สร้างคุณค่านวัตกรรมงานวิจัย และงานสร้างสรรค์ ถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน นำไปสู่อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ต้องการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ด้วยผลิตภัณฑ์นวัตกรรมและงานวิจัย โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ภายใต้แนวคิดค่านิยมหลัก (Core Values) 5 ประการ ของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ประกอบด้วย Charisma, Adaptability, Network, Determination และ Opportunity นอกจากนี้วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ยังมุ่งเน้นการออกแบบที่ผสมผสานระหว่างศาสตร์และศิลป์ ซึ่งแนวคิดแทนแถมถือได้ว่าเป็นองค์ความรู้ที่รวมศาสตร์ทั้งสองด้านคือคณิตศาสตร์และศิลปะเข้าด้วยกัน โดยแทนแถมสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จากการต่อชิ้นส่วนเป็นรูปต่าง ๆ ได้ไม่จำกัด

ตามจินตนาการ ช่วยฝึกสมาธิ ช่วยพัฒนาความจำ และสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลิน แม้แทนแกรมจะถูกค้นพบตั้งแต่สมัยราชวงศ์ซ่ง ประเทศจีน และมีประวัติมาอย่างยาวนานทั้งในอารยธรรมตะวันออกและตะวันตก แต่แทนแกรมก็ยังคงทันสมัยด้วยรูปทรงเรขาคณิตที่เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ และยังมีส่วนสำคัญในแขนงวิชาศิลปะตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งงานในลักษณะนี้สามารถนำไปประยุกต์กับงานอื่น ๆ ได้ง่าย เนื่องจากมีความเรียบง่าย สามารถมองแล้วเข้าใจได้ทันที และยังเป็นแรงบันดาลใจในการทำงานสร้างสรรค์ในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นงานแฟชั่น สถาปัตยกรรม และงานออกแบบผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยจึงออกแบบและพัฒนากล่องอเนกประสงค์บนโต๊ะทำงานโดยเลือกใช้แนวคิด Charisma และ Adaptability จากคำนิยามหลัก 5 ประการ ของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ บูรณาการเข้ากับแนวคิดแทนแกรม เพื่อให้กล่องอเนกประสงค์สามารถปรับเปลี่ยนรูปร่างได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน และออกแบบการใช้งานให้ครอบคลุมประโยชน์ใช้สอย และตอบสนองต่อการใช้งานจริงบนโต๊ะทำงาน คือ สามารถเก็บอุปกรณ์ได้หลากหลาย อีกทั้งยังมีขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยบนโต๊ะทำงาน กล่องอเนกประสงค์แต่ละชิ้นที่นำมาประกอบกันตามรูปแบบแทนแกรมจึงมีรูปแบบและความสูงแตกต่างกันตามประโยชน์ใช้สอย แต่ยังคงความเรียบง่าย ผู้วิจัยเลือกใช้รูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบชิ้นส่วนกล่องอเนกประสงค์เพื่อให้เข้ากับรูปแบบแทนแกรม และยังสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อให้สามารถจัดการพื้นที่บนโต๊ะทำงานได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเลือกสีของผลิตภัณฑ์เป็นสีขาวและสีส้ม โดยสีขาวสื่อถึงความเรียบง่าย ความสงบสุข ความสะอาด สามารถเข้ากับการตกแต่งห้องได้หลากหลายรูปแบบ ส่วนสีส้มซึ่งเป็นสีประจำวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สื่อถึงความทันสมัย พลัง ความกระตือรือร้น ความมีชีวิตชีวา ความมีเสน่ห์ และความมั่นใจ เหมาะกับคนรุ่นใหม่ซึ่งไม่ยึดติดกับสิ่งเดิม โดยงานวิจัยชิ้นนี้บูรณาการอัตลักษณ์องค์กรกับแนวคิดแทนแกรม สอดคล้องกับงานวิจัยการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ระลึกองค์กรจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเชื่อมโยงชนบทกับเมืองด้วยการนำวัตถุดิบที่ได้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นในเขตภาคกลาง มาทำการศึกษาและออกแบบพัฒนารูปแบบให้เข้ากับวิถีชีวิตของสังคมเมือง ซึ่งบูรณาการอัตลักษณ์องค์กรกับวัสดุและภูมิปัญญาท้องถิ่น [6] และยังออกแบบรูปทรงของผลงานโดยใช้แนวคิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบของแทนแกรม สอดคล้องกับงานออกแบบชิ้นวางหนังสือ แรนดัล Lago ของนักออกแบบชาวอิตาลี Daniele Lago ที่ออกแบบโดยใช้แนวคิดแทนแกรม เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถออกแบบรูปแบบของชิ้นวางหนังสือได้ด้วยตนเอง [7] แต่เมื่อติดตั้งแล้วจะไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ ต่างจากงานวิจัยชิ้นนี้ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้หลายครั้งตามต้องการและยังมีประโยชน์ใช้สอยหลากหลายอีกด้วย



ภาพที่ 8 ผลงาน Tangram Shelving จากแรนดัล Lago โดยนักออกแบบชาวอิตาลี Daniele Lago

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองสร้างต้นแบบ และสรุปแบบผลิตภัณฑ์กล่องอเนกประสงค์สำหรับใส่อุปกรณ์บนโต๊ะทำงาน โดยใช้รูปแบบแทนแกรม หากมีโอกาสต่อยอดรูปแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. อาจเพิ่มประโยชน์ใช้สอยอื่น ๆ เพื่อการตกแต่ง เช่นกระถางต้นไม้ หรือแจกัน เพื่อเพิ่มความแปลกใหม่บนโต๊ะทำงาน
2. ควรพัฒนากล่องอเนกประสงค์ให้มีขนาดที่หลากหลายมากขึ้น ตามความเหมาะสมของขนาดโต๊ะทำงาน รวมถึงจัดเป็นชุดเล็ก 3-4 ชั้น หรือขายแยกชั้น เพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับผู้ใช้งาน
3. ควรทดลองผลิตต้นแบบด้วยวัสดุที่แตกต่างกัน เช่น พลาสติก เซรามิก คอนกรีต และไม้ เพื่อเปรียบเทียบวัสดุที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตชิ้นงานจริงต่อไป
4. ควรทดลองแนวทางการเชื่อมต่อกล่องแต่ละชั้น เช่นการใช้แม่เหล็กหรือการใช้ข้อต่อ ในการยึดกล่องแต่ละชั้นให้ติดกัน เพื่อความเป็นระเบียบและไม่สูญหาย
5. อาจประยุกต์ใช้แนวคิดแทนแกรมในการออกแบบสาขาอื่นต่อไป เช่น สถาปัตยกรรม และแฟชั่น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ขจีพร วงศ์ปรีดี. (2562, 19 ตุลาคม). สัมภาษณ์โดย สิริภรณ์ ภูมาศ, ที่สำนักงานวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์.
- [2] เรชาคณิต. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ. เล่มที่ 6. (2562) สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2562, จาก <http://saranukromthai.or.th/sub/book/>
- [3] HBD Piet Mondrian ปรามาศาสตร์แห่งศิลปะนามธรรม. (2562) สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2562. จาก <https://www.wurkon.com/blog/145-hbd-piet-mondrian>
- [4] กมลวรรณ เครือวัลย์. (2554). แทนแกรม. สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2562. จาก <https://www.gotoknow.org/posts/440869>
- [5] Flowork Office. (2560). ความสำคัญของโต๊ะกับขนาดสัดส่วนที่เหมาะสม. สืบค้นเมื่อ 8 พฤศจิกายน 2562. จาก <http://letterplanet.com/content.php?item=710>
- [6] อรัญ วานิชกร. (2557, ฉบับที่ 6). การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ระลึกองค์กรจากภูมิปัญญาท้องถิ่น. วารสารวิชาการศิลปะและการออกแบบ. : 16-29.
- [7] Designer Daniele Lago. (2545). Tangram Shelving. สืบค้นเมื่อ 27 พฤศจิกายน 2562. จาก <https://www.lago.it/en/design/tangram-shelving/>

SWURES13-079 ความสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี CORRELATION BETWEEN FATIGUE AND QUALITY OF LIFE IN ADOLESCENTS WITH SYSTEMIC LUPUS ERYTHEMATOSUS (SLE)

ยุภาวดี ทาสะโก^{1*} สุพัฒน์นา ศักดิ์ฐิฐานนท์² พูลสุข ศิริพิบูล³
Yupawadee Tasako^{1*}, Supattana Sakdisthanont², Pulsuk Siripul³

¹พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลเด็กคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹Master of Nursing Science in The Pediatric Nursing, Faculty of Nursing, Khon Kaen University

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²Assistant Professor, Faculty of Nursing, Khon Kaen University

³รองศาสตราจารย์คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³Association Professor, Faculty of Nursing, Khon Kaen University

*Corresponding author, E-mail: yupawadee.t@kkumail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงพรรณนามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้า กับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี กลุ่มตัวอย่างคือวัยรุ่นโรคเอสแอลอีอายุ 10 - 19 ปี ที่มารับการรักษาที่ห้องตรวจผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลศรีนครินทร์ และโรงพยาบาลขอนแก่น จำนวน 102 คน ใช้แนวคิดทฤษฎีอาการไม่พึงประสงค์เป็นกรอบแนวคิดการวิจัย (Theory of Unpleasant Symptoms) เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามอาการอ่อนล้าและแบบสอบถามคุณภาพชีวิต วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า อาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตโดยรวมของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี ($r = -.59, p < .01$) และรายด้านทั้ง 8 ด้าน ด้านสุขภาพทั่วไป ($r = -.37, p < .01$) ด้านกิจวัตรประจำวัน ($r = -.36, p < .01$) ด้านครอบครัว ($r = -.37, p < .01$) ด้านการรักษาโรค ($r = -.42, p < .01$) ด้านอารมณ์ ($r = -.57, p < .01$) ด้านสังคม ($r = -.49, p < .01$) ด้านโรงเรียน ($r = -.49, p < .01$) และด้านการเงิน ($r = -.30, p < .01$) พยาบาลควรมีการจัดการลดอาการอ่อนล้าเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น

คำสำคัญ: อาการอ่อนล้า คุณภาพชีวิต วัยรุ่นโรคเอสแอลอี

Abstract

The descriptive research aimed to study the correlations between fatigue and quality of life in adolescents with SLE. The sample consisted of 102 adolescents with SLE, aged 10 -19 years old, who were follow - up at the outpatient department in Srinagarind hospital and KhonKaen hospital. The theory of unpleasant symptoms is concept framework. Data were collected with fatigue questionnaire and quality of life questionnaire. Data were analyzed by using descriptive statistics and correlational coefficients. Results showed the fatigue has significant negative correlation in the quality of life in adolescents with SLE ($r = -.59, p < .01$) and 8 domain: physical health ($r = -.37, p < .01$), daily activities ($r = -.36, p < .01$), family ($r =$

-.37, $p < .01$), treatment ($r = -.42$, $p < .01$), emotional health ($r = -.57$, $p < .01$), social ($r = -.49$, $p < .01$), schooling ($r = -.49$, $p < .01$), and finance ($r = -.30$, $p < .01$). Nurse should manage to decrease fatigue for increase quality of life.

Keywords: fatigue, adolescents, systemic lupus erythematosus (SLE)

บทนำ

โรคเอสแอลอี (systemic lupus erythematosus; SLE) เป็นโรคเรื้อรังที่เกิดจากการแพ้ภูมิคุ้มกันตัวเอง (autoantibody) สามารถทำให้เกิดพยาธิสภาพในทุกๆ ระบบทั่วร่างกาย มีแนวโน้มการเกิดโรคเพิ่มสูงขึ้นในเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี [1,2] โดยพบว่าร้อยละ 20 ของผู้ป่วยโรคเอสแอลอีทั้งหมดเป็นผู้ป่วยที่อยู่ในช่วงวัยรุ่น [3] ซึ่งพบได้สูงกว่าในเด็กวัยอื่น 5-10 เท่า นับเป็นอุบัติการณ์ที่สูงขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Chiewthanakul, Sawanyawisuth, Foocharoen & Tiamkao [4] ที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์พบว่าร้อยละ 20 เป็นผู้ป่วยโรคเอสแอลอีที่อยู่ในช่วงวัยรุ่นอายุระหว่าง 12-18 ปี ซึ่งสูงกว่าในเด็กวัยอื่นๆ โรคเอสแอลอีในเด็กและวัยรุ่นมีความรุนแรงมากกว่าในวัยผู้ใหญ่ และมักพบความพิการในอวัยวะหลายระบบ เนื่องจากเป็นวัยที่กำลังมีการเจริญเติบโต และอวัยวะยังทำงานได้ไม่สมบูรณ์เมื่อเทียบกับวัยผู้ใหญ่ [5-6] อาการที่พบบ่อย ได้แก่ ระบบผิวหนัง ระบบข้อ ระบบเลือด ระบบไต และระบบประสาทส่วนกลาง อาการแสดงทั่วไปผู้ป่วยจะมาด้วยอาการไข้ หนาวสั่น อ่อนเพลีย และปวดตามข้อ อาการที่มีความรุนแรงและเกิดขึ้นพร้อมกันในอวัยวะหลายระบบ เป็นสาเหตุทำให้เกิดความพิการและการเสียชีวิตที่สำคัญในเด็กและวัยรุ่น [5,7]

อาการอ่อนล้า (fatigue) เป็นอาการที่พบบ่อยถึงร้อยละ 50 – 90 [8-9] ในผู้ป่วยโรคเอสแอลอี มีสาเหตุมาจากการอักเสบของเนื้อเยื่อและอวัยวะในร่างกาย เช่น ข้ออักเสบ กล้ามเนื้ออักเสบ ภาวะไตวาย ทำให้รู้สึกเหนื่อย อ่อนเพลียจากความเจ็บปวดภายในร่างกาย การนอนหลับไม่เพียงพอ หรือเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกสิ้นหวังหมดแรงจากการเจ็บป่วย [10-11] นอกจากนี้อาการอ่อนล้ายังสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของอวัยวะสำคัญๆ ที่ถูกทำลาย เช่น หัวใจ ไต ปอด ทำให้รู้สึกอ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย หายใจลำบาก [12] การเกิดอาการอ่อนล้าส่งผลกระทบต่อวัยรุ่นโรคเอสแอลอีทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม ทำให้ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันลดลงต้องพึ่งพาผู้อื่น รู้สึกคุณค่าในตัวเองลดลง ขาดแรงบันดาลใจในการทำกิจกรรมแยกตัวจากสังคมอาจส่งผลให้คุณภาพชีวิตขาดสมดุลได้ [13]

คุณภาพชีวิต (quality of life) เป็นลักษณะการดำรงชีวิตของบุคคลตามวัย และระยะพัฒนาการ หรือภาวะเจ็บป่วย ประกอบด้วยด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความหมายแตกต่างกันตามความคิดและการศึกษา คุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี หมายถึง วัยรุ่นโรคเอสแอลอีสามารถรับรู้เกี่ยวกับสภาพร่างกายจากการเจ็บป่วย ยอมรับปรับตัวหรือเผชิญปัญหาจากการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งสามารถจัดการอาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นจากการเจ็บป่วยโดยการรักษาการทำหน้าที่ด้านร่างกาย จิตใจ และสังคมไว้ได้ สามารถวัดได้จากการทำหน้าที่ 8 ด้าน [14] ได้แก่ 1) ด้านสุขภาพทั่วไป 2) ด้านกิจวัตรประจำวัน 3) ด้านครอบครัว 4) ด้านการรักษา 5) ด้านอารมณ์ 6) ด้านสังคม 7) ด้านโรงเรียน และ 8) ด้านการเงิน เลนซ์และคณะ [15] กล่าวว่าคุณภาพชีวิตเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการที่วัยรุ่นโรคเอสแอลอีสามารถจัดการอาการที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเมื่อวัยรุ่นโรคเอสแอลอีมีอาการอ่อนล้าและไม่สามารถจัดการอาการอ่อนล้าให้ดีขึ้นได้ย่อมส่งผลให้คุณภาพชีวิตลดลง

จากการศึกษาปรากฏการณ์ที่คลินิกไต่เตี้ยมโรงพยาบาลศรีนครินทร์และหอผู้ป่วยเด็ก 2 ง โรงพยาบาลศรีนครินทร์พบว่าวัยรุ่นโรคเอสแอลอีมีอาการเหนื่อยง่าย บวมตามร่างกายและซีด จากภาวะไตวายระยะสุดท้าย ต้องทำกิจกรรมบนเตียงและมีผู้ปกครองคอยช่วยเหลือกิจกรรม ทำให้รู้สึกว่าตนเองเป็นภาระต้องพึ่งพาผู้อื่นรู้สึกคุณค่าในตนเองลดลง จะเห็นได้ว่าอาการอ่อนล้าเป็นอาการที่พบได้บ่อยและมีความรุนแรงส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตในวัยรุ่นโรคเอสแอลอีทั้งด้านร่างกายและจิตใจ

จากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตในวัยรุ่นโรคเอสแอลอีโดยใช้ทฤษฎีอาการไม่พึงประสงค์มาก่อน ทำให้องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตในวัยรุ่นโรคเอสแอลอียังไม่มีความชัดเจน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี เพื่อเป็นข้อมูลสุขภาพที่สำคัญสำหรับการออกแบบการจัดบริการพยาบาลหรือกิจกรรมเพื่อลดอาการอ่อนล้า และส่งเสริมคุณภาพชีวิตวัยรุ่นโรคเอสแอลอีในระยะยาวต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง อาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี

กรอบแนวคิดการวิจัย

ทฤษฎีอาการไม่พึงประสงค์ของเลนซ์และคณะ [15] เป็นทฤษฎีทางการพยาบาลระดับกลาง (middle rang nursing theory) ได้อธิบายถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออาการ (influencing factors) ประกอบด้วย ปัจจัยด้านสรีรวิทยา (physiologic factors) ด้านจิตใจ (psychological factors) และด้านสถานการณ์ (situational factors) ซึ่งปัจจัยทั้ง 3 ด้านนี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีอิทธิพลต่อการเกิดอาการ สามารถประเมินได้ 4 มิติ คือ ความรุนแรง (intensity) เวลา (timing) ความทุกข์ทรมาน (distress) และคุณภาพของอาการ (quality) ผลที่ตามมาจากการเกิดอาการจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทำหน้าที่และกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยตรวจสอบคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้าของกลุ่มตัวอย่างจากนั้นขอความร่วมมือจากพยาบาล และเจ้าหน้าที่ห้องตรวจผู้ป่วยนอกในการติดต่อกลุ่มตัวอย่าง และสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครโครงการวิจัย

2. ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างเพื่อแนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์ พร้อมทั้งอธิบายวิธีตอบแบบสอบถามการวิจัย ผู้ป่วยที่ยินยอมเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในการศึกษารั้งนี้จะได้เซ็นใบยินยอมไว้เป็นหลักฐาน หากอายุต่ำกว่า 18 ปี จะต้องได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองโดยชอบธรรม ใช้เวลาทำแบบสอบถามประมาณ 30 – 45 นาที เมื่ออาสาสมัครตอบแบบสอบถามเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลและกล่าวขอบคุณอาสาสมัคร

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น (HE621101) และกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลขอนแก่น (KEMOU62014) ทำการวิจัยโดยยึดหลักตามจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ทุกประการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบพรรณนาเชิงหาความสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตวัยรุ่นโรคเอสแอลอี ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional descriptive study) ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึง

เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 102 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงตามคุณสมบัติในวัยรุ่นโรคเอสแอลอีที่ได้รับการรักษาที่ห้องตรวจผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลศรีนครินทร์และโรงพยาบาลขอนแก่น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเอสแอลอีทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 10 – 19 ปี ที่มารับการตรวจที่แผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลศรีนครินทร์จำนวน 128 คน และโรงพยาบาลขอนแก่นจำนวน 105 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ วัยรุ่นโรคเอสแอลอีที่ได้รับการตรวจที่แผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลศรีนครินทร์ และโรงพยาบาลขอนแก่นในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 จำนวน 102 คน

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 102 คน คำนวณได้จากสูตร [16]

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha} + Z_{\beta}}{Z_{(r)}} \right)^2 + 3$$

โดยที่

n = ขนาดตัวอย่าง

α และ β = α error และ β error

r = correlation coefficient 0.33 [17]

$$Z_{(r)} = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)$$

จากค่า $r = 0.33$, $Z_{(r)} = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right) = 0.3428$

$\alpha = 0.05 \rightarrow Z_{0.025} = 1.96$ ให้ $\text{Power} = 0.90$ $Z_{0.1} \rightarrow 1.28$

$$n = \left(\frac{1.96 + 1.28}{0.3428} \right)^2 + 3$$

จากสูตรคำนวณกลุ่มตัวอย่างได้ 92.42 คน และ ผู้วิจัยได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างอีก 10 % เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลและกลุ่มตัวอย่างจากเกณฑ์คัดออก ดังนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้มีจำนวน 102 คน

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (inclusion criteria)

1. กลุ่มตัวอย่างคือวัยรุ่นโรคเอสแอลอีอายุ 10 - 19 ปีที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์แผนปัจจุบันว่าเป็นโรคเอสแอลอี มาแล้วอย่างน้อย 6 เดือน [18]

2. ผู้ป่วยสามารถอ่าน เขียน และฟังภาษาไทยได้อย่างเข้าใจ

3. ผู้ป่วยสมัครใจในการเข้าร่วมการศึกษา และผู้ดูแลเต็มใจให้ ผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์การไม่คัดเข้ามาศึกษา (exclusion criteria)

1. อาการของโรคอยู่ในระยะวิกฤติ

เกณฑ์การถอนตัวออกจากการศึกษา (withdrawal criteria)

1. อาการของโรคกำเริบในขณะที่เข้าร่วมโครงการวิจัย

2. ผู้ป่วยหรือผู้ดูแลขอถอนตัวออกจากการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1) แบบประเมินอาการอ่อนล้าที่ผู้วิจัยนำแบบประเมิน Fatigue Severity Scale (FSS) [19] มาปรับใช้ตามทฤษฎีอาการไม่พึงประสงค์ของเลนซ์และคณะ [15] เพื่อให้มีความเหมาะสมกับวัยรุ่นโรคเอสแอลอี มีจำนวน 16 ข้อ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่าแบบกำหนดตัวเลข (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 9 ข้อ เป็นการวัดในมิติของความรุนแรง (Intensity) คะแนนรวมอยู่ในช่วง 0 – 36 คะแนน การแปลผลโดยการนำคะแนนรวมที่ได้มาแบ่งระดับอาการอ่อนล้าจากโรคเอสแอลอี โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) แบ่งระดับอาการอ่อนล้าออกเป็น 4 ระดับคือ 0 คะแนน ไม่มีอาการอ่อนล้า 1 – 12 คะแนน มีอาการอ่อนล้าเล็กน้อย 13 – 24 คะแนน มีอาการอ่อนล้าปานกลาง และ 25 – 36 คะแนน มีอาการอ่อนล้ามาก ส่วนที่ 2 เป็นคำถามให้เลือกตอบเกี่ยวกับการประเมินอาการอ่อนล้าตามการรับรู้ของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี ครอบคลุมมิติเวลา (Timing) คุณภาพของอาการ (Quality) ความทุกข์ทรมาน (Distress) และการจัดการอาการอ่อนล้า

2) แบบประเมินคุณภาพชีวิตจำนวน 66 ข้อ พัฒนามาจากแบบสอบถามคุณภาพชีวิตเด็กรุ่นที่ 4 (PedsQLTM 4.0) โดยอนิรุท ภัทรากาญจน์ [14] โดยวัดคุณภาพชีวิตวัยรุ่นโรคเอสแอลอี 8 ด้าน เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ คะแนนอยู่ในช่วง 0 – 264 คะแนน ลักษณะข้อคำถามเป็นด้านลบทั้งหมด เครื่องมือนี้ยังไม่มีค่าคะแนนที่เป็นจุดตัดของระดับคุณภาพชีวิต ดังนั้นจึงแปลผลโดยใช้ $\bar{X}-1SD$ และ $\bar{X}+1SD$ เพื่อแบ่งคุณภาพชีวิตออกเป็น 3 ระดับ คือ คุณภาพชีวิตดี คือ ผู้ที่มีคะแนนของแบบวัดคุณภาพชีวิตเด็กโรคเอสแอลอีมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบวัดบวกส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $QOL > (\bar{X} + 1 SD)$ คุณภาพชีวิตอยู่ในระดับปานกลางคะแนนที่อยู่ระหว่าง $(\bar{X} \pm 1 SD)$ และคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับไม่ดี คือ ผู้ที่มีคะแนนของแบบวัดคุณภาพชีวิตเด็กโรคเอสแอลอีน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบวัดลบกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $QOL < (\bar{X} - 1 SD)$ ซึ่งเคยมีนำมาใช้ในการศึกษาของทรงศิริ คล้ายคลึง [20] ในวัยรุ่นโรคเอสแอลอีอายุ 10 – 18 ปี เรื่องคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นที่ป่วยเป็นโรคเอสแอลอีโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลวัยรุ่นโรคเอสแอลอี จำนวน 4 คน ได้แก่กุมารแพทย์โรคไต 2 คน อาจารย์สาขาการพยาบาลเด็ก 1 คน และพยาบาลวิชาชีพชำนาญการหอผู้ป่วยเด็ก 1 คน ได้ค่า content validity index (CVI) ดังนี้ แบบประเมินอาการอ่อนล้าเท่ากับ 0.93 และแบบประเมินคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี เท่ากับ 0.97 จากนั้นได้นำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้ในวัยรุ่นโรคเอสแอลอีที่มีลักษณะคล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน คำนวณค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (reliability) ด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ผลดังนี้ แบบประเมินอาการอ่อนล้าได้เท่ากับ 0.90 และแบบประเมินคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอีได้เท่ากับ 0.95

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี โดยใช้สถิติ Pearson product moment correlation ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ ได้แก่ ข้อมูลของทั้ง 2 ตัวแปร มีระดับการวัดแบบต่อเนื่อง (interval scale) ขึ้นไป ทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติ Kolmogorov – Smirnov Test พบว่าตัวแปรมีการแจกแจงปกติ

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี

ผลการวิจัยพบว่าวัยรุ่นโรคเอสแอลอีมีอายุเฉลี่ย 14.85 ปี (SD = 2.41) ช่วงอายุ 14 – 16 ปี มากที่สุด ร้อยละ 46.10 (45 คน) ซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนกลาง ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 83.30 (85 คน) สัดส่วนเพศชายต่อเพศหญิงเท่ากับ 1:5 มีจำนวนพี่น้องสองคนมากที่สุด ร้อยละ 56.90 (58 คน) ทุกคนนับถือศาสนาพุทธ กำลังศึกษาอยู่มากที่สุด ร้อยละ 83.50 (87 คน) ศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด ร้อยละ 43.68 (38 คน) และไม่ได้ศึกษาต่อ ร้อยละ 14.70 (15 คน) การศึกษาสูงสุดที่ได้รับคือชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด ร้อยละ 46.66 (7 คน) ระยะเวลาการเจ็บป่วยอยู่ในช่วง 1 - 5 ปี มากที่สุด ร้อยละ 72.50 (74 คน) ระยะเวลาการเจ็บป่วยเฉลี่ย 3.76 ปี (SD = 2.48) ปี รักษาด้วยการรับประทานยามากกว่า 3 – 4 ชนิดมากที่สุด ร้อยละ 48.03 (49 คน) ยาที่วัยรุ่นโรคเอสแอลอีรับประทานคือยาเพรดนิโซโลนมากที่สุด ร้อยละ 95.09 (97 คน) ได้รับผลข้างเคียงจากยาที่รับประทาน ร้อยละ 62.70 (64 คน) พบอาการข้างเคียงที่พบคืออาการคลื่นไส้ แผลในปากมากที่สุด ร้อยละ 31.25 (20 คน) ตั้งแต่เริ่มเจ็บป่วยผู้ที่ให้การดูแลอย่างใกล้ชิดคือ บิดาร่วมกับมารดามากที่สุด ร้อยละ 58.80 (60 คน) ลักษณะครอบครัวเป็นครอบครัวขยายมากที่สุด ร้อยละ 53.90 (55 คน) สถานภาพสมรสของบิดามารดาคือ สถานภาพคู่มากที่สุด ร้อยละ 61.80 (63 คน) สัมพันธภาพในครอบครัวเอาใจใส่ซึ่งกันและกันดีมากที่สุด ร้อยละ 98.04 (100 คน) รายได้ของครอบครัวอยู่ในช่วง 10,000 - 20,000 บาท ต่อเดือนมากที่สุด ร้อยละ 46.10 (47 คน) ความเพียงพอของรายได้พอใช้แต่ไม่เหลือเก็บมากที่สุด ร้อยละ 50.00 (51 คน)

ส่วนที่ 2 อาการอ่อนล้าในวัยรุ่นโรคเอสแอลอี

ในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมาอาการอ่อนล้าในวัยรุ่นโรคเอสแอลอีมีการนำเสนอเป็น 4 มิติ คือ ความรุนแรง (intensity) เวลา (timing) ความทุกข์ทรมาน (distress) คุณภาพของอาการ (quality) และการจัดการอาการอ่อนล้า ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา มีรายละเอียดดังนี้

1. ความรุนแรง (intensity) ของอาการอ่อนล้าในวัยรุ่นโรคเอสแอลอีมีคะแนนเฉลี่ย = 11.87 (SD = 6.87) ระดับของอาการอ่อนล้า คือ อ่อนล้าเล็กน้อยมากที่สุด ร้อยละ 49.10 (50 คน) รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของวัยรุ่นโรคเอสแอลอีจำแนกตามระดับของอาการอ่อนล้า (n=102)

ระดับของอาการอ่อนล้า	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีอาการอ่อนล้า	4	3.90
อ่อนล้าเล็กน้อย	50	49.10
อ่อนล้าปานกลาง	44	43.10
อ่อนล้ามาก	4	3.90

(\bar{x} = 11.87, SD = 6.87, ค่าต่ำสุด = 0, ค่าสูงสุด = 29)

2. เวลา (timing) ในการเกิดอาการอ่อนล้า เป็นหน้าที่มากที่สุดร้อยละ 45.10 (46 คน) ใน 1 เดือนที่ผ่านมาเกิดอาการอ่อนล้า 1 วันต่อสัปดาห์มากที่สุดร้อยละ 40.20 (41 คน)
3. ความทุกข์ทรมาน (distress) ของอาการอ่อนล้าพบว่าผลกระทบที่เกิดจากอาการอ่อนล้ากระทบด้านร่างกายมากที่สุดร้อยละ 44.10 (45 คน)
4. คุณภาพของอาการ (quality) พบว่าเมื่อเกิดอาการอ่อนล้าจะมีลักษณะเหนื่อยง่ายมากที่สุดร้อยละ 66.70 (68 คน)
5. การจัดการอาการอ่อนล้า พบว่าวัยรุ่นโรคเอสแอลอี มีวิธีการจัดการอาการอ่อนล้า 1-2 วิธีมากที่สุดร้อยละ 62.74 (64 คน) และวิธีที่ได้ผลดีที่สุดคือการนอนพักร้อยละ 69.60 (71 คน)

ส่วนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้า กับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี

อาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตโดยรวมของวัยรุ่นโรคเอสแอลอีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -.59, p < .01$) เมื่อวิเคราะห์รายด้านพบว่าอาการเครียดมีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพทั่วไป ($r = -.37, p < .01$) ด้านกิจวัตรประจำวัน ($r = -.36, p < .01$) ด้านครอบครัว ($r = -.37, p < .01$) ด้านการรักษา ($r = -.42, p < .01$) ด้านอารมณ์ ($r = -.57, p < .01$) ด้านสังคม ($r = -.49, p < .01$) ด้านโรงเรียน ($r = -.49, p < .01$) และด้านการเงิน ($r = -.30, p < .01$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี (n = 102)

ตัวแปรที่ศึกษา	\bar{X}	SD	Min	Max	r	p-value
1. อาการอ่อนล้า	17.08	3.98	0	29	-.59**	0.00
2. คุณภาพชีวิตโดยรวม	211.85	33.51	0	264		

**correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed)

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี (n = 102)

ตัวแปรที่ศึกษา	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.อาการอ่อนล้า	1.00								
2.คุณภาพชีวิตโดยรวม	-.59**	1.00							
3. คุณภาพชีวิตด้านสุขภาพทั่วไป	-.37**	1.00							
4. คุณภาพชีวิตด้านกิจวัตรประจำวัน	-.36**	.68**	1.00						
5. คุณภาพชีวิตด้านครอบครัว	-.37**	.58**	.49**	1.00					
6. คุณภาพชีวิตด้านการรักษา	-.42**	.42**	.27*	.51**	1.00				
7. คุณภาพชีวิตด้านอารมณ์	-.57**	.59**	.42**	.47**	.69**	1.00			
8. คุณภาพชีวิตด้านสังคม	-.49**	.50**	.36**	.61**	.41**	.54**	1.00		
9. คุณภาพชีวิตด้านโรงเรียน	-.49**	.44**	.21	.62**	.48**	.53**	.73**	1.00	
10. คุณภาพชีวิตด้านการเงิน	-.30*	.10	.00	.43**	.40**	.28*	.50**	.53**	1.00

**correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed), *correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed)

การอภิปรายผลมี 2 ส่วนคือ

1. ลักษณะอาการอ่อนล้า

อาการอ่อนล้าในวัยรุ่นโรคเอสแอลอีส่วนใหญ่มีระดับความรุนแรง (intensity) ของอาการอ่อนล้าคืออ่อนล้าเล็กน้อย อาจเป็นไปได้ว่าวัยรุ่นโรคเอสแอลอีที่มารับบริการตรวจรักษาส่วนใหญ่อาการของโรคอยู่ในระยะสงบสามารถดูแลสุขภาพตนเองได้เกี่ยวกับการรับประทานยาตามแพทย์สั่ง การมาพบแพทย์และหลีกเลี่ยงปัจจัยกระตุ้นของโรคได้อย่างเหมาะสม [21-22] จึงทำให้มีอาการอ่อนล้าในระดับเล็กน้อย มีระยะเวลา (timing) ในการเกิดอาการอ่อนล้าในช่วงสั้นๆ พบมากที่สุดเป็นนาที ใน 1 เดือนที่ผ่านมาเกิดอาการอ่อนล้าเพียง 1 วันต่อสัปดาห์ อาการอ่อนล้าที่เกิดขึ้นมีกระทบ (distress) ต่อด้านร่างกายทำให้เหนื่อยง่าย (Quality) แต่ยังสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้เองรวมทั้งสามารถจัดการอาการอ่อนล้าได้ด้วยตนเองโดยการนอนพักผ่อน

2. ความสัมพันธ์ระหว่างอาการอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิต

การศึกษาในครั้งนี้ผลการศึกษาระดับสมมติฐานเรื่องความอ่อนล้ากับคุณภาพชีวิตวัยรุ่นโรคเอสแอลอีพบว่าอาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตโดยรวม ($r = -.59, p < .01$) และคุณภาพชีวิตทั้ง 8 มิติได้แก่

ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพทั่วไป พบว่าอาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอีด้านสุขภาพทั่วไป ($r = -.37, p < .01$) วัยรุ่นโรคเอสแอลอีมีอาการอ่อนล้าเล็กน้อยมากที่สุดร้อยละ 49.10 (50 คน) รองลงมาคือ มีอาการอ่อนล้าปานกลางร้อยละ 43.10 (44 คน) เมื่อเกิดอาการอ่อนล้าจะมีลักษณะเหนื่อยง่ายมากที่สุดร้อยละ 66.70 (68 คน) และมีผลกระทบต่อด้านร่างกายมากที่สุดร้อยละ 44.10 (45 คน) ธรรมชาติของโรคเอสแอลอี อาการอ่อนล้าเป็นอาการที่พบได้บ่อยเนื่องจากพยาธิสภาพของโรคทำให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อทั่วร่างกาย จากการศึกษที่ผ่านมา [8, 23] พบผู้ป่วยโรคเอสแอลอี มีอาการอ่อนล้าร้อยละ 70 หากมีอาการกำเริบรุนแรงของโรคและมีอาการแสดงพร้อมกันหลายระบบ ย่อมส่งผลให้เกิดอาการอ่อนล้าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ส่วนใหญ่มีอาการของโรคอยู่ในระยะสงบจึงทำให้มีวัยรุ่นโรคเอสแอลอีอาการอ่อนล้าเล็กน้อย อย่างไรก็ตามอาการอ่อนล้าที่เกิดขึ้นย่อมส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทำหน้าที่ และขาดแรงบันดาลใจในการทำกิจกรรมต่างๆ [24-26] สอดคล้องกับการศึกษาของสิริกาญจน์ หาญรบและคณะ [27] ที่พบว่าอาการอ่อนเพลีย/อ่อนแรงมีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเอสแอลอีอธิบายได้ว่าหากเกิดอาการอ่อนขึ้น และไม่ได้รับการจัดการอาการอย่างเหมาะสม ย่อมส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทำหน้าที่ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพชีวิตที่ดี เมื่อมีอาการอ่อนล้ามากขึ้นจึงทำให้คุณภาพชีวิตวัยรุ่นโรคเอสแอลอีลดลง

ผลการวิจัยพบว่าความอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตด้านกิจวัตรประจำวันของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี ($r = -.36, p < .01$) เนื่องจากเมื่อเกิดอาการอ่อนล้าทำให้มีลักษณะเหนื่อยง่าย ไม่มีเรี่ยวแรง สอดคล้องกับการศึกษาของสิริกาญจน์ หาญรบและคณะ [27] พบว่าภาวะอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับการทำกิจกรรมทางกาย ($r = -.49, p < .05$) ส่งผลกระทบต่อด้านร่างกายทำให้ความทนในการทำกิจวัตรประจำวันของวัยรุ่นโรคเอสแอลอีลดลง

ผลการวิจัยพบว่าอาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตด้านครอบครัวของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี ($r = -.37, p < .01$) ธรรมชาติของโรคเอสแอลอีทำให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อและอวัยวะภายในร่างกายเนื่องจากเป็นโรคเรื้อรังที่ต้องใช้ระยะเวลารักษานาน อาการของโรคสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาจากปัจจัยกระตุ้นทั้งภายในและภายนอกร่างกาย [28-30] ส่งผลให้ผู้ป่วยโรคเอสแอลอีเกิดอาการอ่อนล้า ไม่มีเรี่ยวแรง บางครั้งมีอาการอ่อนล้าอย่างไม่ทราบสาเหตุและไม่มีการเจ็บป่วยแสดงออกทางกายให้เห็นอย่างชัดเจน [31-33]

ทำให้ผู้ป่วยครองไม่เข้าใจว่าผู้ป่วยรู้สึกอย่างไร หรือมีอาการมากน้อยเพียงใดและรู้สึกกังวลเกี่ยวกับอาการเจ็บป่วยของบุตรหลาน ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน สัมพันธภาพ และบทบาทหน้าที่ภายในครอบครัว

ผลการวิจัยพบว่าอาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตด้านการรักษาโรคของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี ($r = -.42, p < .01$) วัยรุ่นโรคเอสแอลอีมีอาการอ่อนล้าเล็กน้อยมากที่สุดร้อยละ 49.10 (50 คน) ธรรมชาติของโรคเอสแอลอีมีการทำลายของเนื้อเยื่อทำให้เกิดการอักเสบของอวัยวะและเนื้อเยื่อทั่วร่างกาย หากมีอาการแสดงหลายระบบร่วมกันก็ยิ่งจะส่งผลให้เกิดอาการอ่อนล้าเพิ่มมากขึ้น [23] การกำเริบของโรคและการใช้สเตียรอยด์อย่างต่อเนื่องทำให้มีโอกาสเกิด organ damage เพิ่มมากขึ้น [3 1-33] นอกจากนี้แล้วยังพบว่าวัยรุ่นโรคเอสแอลอีมีอาการข้างเคียงจากยาที่ผู้ป่วยได้รับร้อยละ 62.70 (64) ซึ่งอาจทำให้เกิดอาการอ่อนล้าตามมาได้

ผลการวิจัยพบว่าอาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตด้านอารมณ์ของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี ($r = -.57, p < .01$) วัยรุ่นโรคเอสแอลอีมีอาการอ่อนล้าเล็กน้อยมากที่สุดร้อยละ 49.10 (50 คน) รองลงมาคือมีอาการอ่อนล้าปานกลางร้อยละ 43.10 (44 คน) อาการอ่อนล้ามีผลกระทบต่อด้านอารมณ์และจิตใจมากที่สุดร้อยละ 20.60 (21 คน) เนื่องจากธรรมชาติของวัยรุ่นเป็นวัยที่มีอารมณ์แปรปรวนง่ายเมื่อเจ็บป่วยด้วยโรคเอสแอลอีทำให้ต้องเผชิญกับความกดดันในชีวิตหลายด้าน ทำให้รู้สึกเครียด กัดแค้นและทุกข์ใจ อาจแสดงอารมณ์หงุดหงิด ก้าวร้าว มีพฤติกรรมต่อต้าน ไม่เชื่อฟัง ไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเองได้ อาจทำให้มีพฤติกรรมเสี่ยงต่างๆ เช่น ไม่ให้ความร่วมมือในการรักษา ไม่ดูแลสุขภาพของตนเอง เป็นต้น [5, 21, 34] ส่งผลต่อการกำเริบของโรคและทำให้ประสิทธิภาพของการรักษาลดลง

ผลการวิจัยพบว่าอาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตด้านสังคม ($r = -.49, p < .01$) พัฒนาการในวัยรุ่นเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงและมีพัฒนาการการปรับตัวเพื่อให้สามารถอยู่ร่วมในสังคมได้ [35] การเจ็บป่วยด้วยโรคเอสแอลอีมีข้อจำกัดในการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ เนื่องจากรู้สึกเหนื่อยง่าย ความทนในการทำกิจกรรมลดลง ไม่สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้เหมือนกับวัยรุ่นปกติ ทำให้รู้สึกแตกต่าง ขาดความมั่นใจ รู้สึกว่าคุณค่าในตนเองลดลง [36] อารมณ์แปรปรวนง่าย ทำให้ความสามารถในการคิดและตัดสินใจลดลง รวมทั้งสัมพันธภาพกับครอบครัวและสังคมลดลงด้วย [37] ดังนั้นเมื่อเกิดอาการอ่อนล้าวัยรุ่นโรคเอสแอลอีจึงเลือกที่จะนอนพักมากที่สุดร้อยละ 69.60 แทนการทำกิจกรรมที่ต้องออกแรงหรือเคลื่อนไหวร่างกาย แต่ก็มีการศึกษาพบว่าการมีกิจกรรมทางสังคมหลายกิจกรรมสามารถช่วยลดอาการอ่อนล้าในวัยรุ่นโรคเอสแอลอีได้ เช่น การเล่นเกม การทำสมาธิ การฝึกโยคะ [38]

ผลการวิจัยพบว่าอาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตด้านโรงเรียน ($r = -.49, p < .01$) วัยรุ่นโรคเอสแอลอีมีอาการอ่อนล้าเล็กน้อยมากที่สุดร้อยละ 49.10 (50 คน) อาจเนื่องมาจากอาการของโรคส่วนใหญ่อยู่นะยะสงบสามารถไปโรงเรียนได้ตามปกติ แต่ก็พบว่าวัยรุ่นโรคเอสแอลอีบางคนไม่สามารถไปโรงเรียนได้และต้องออกนอกระบบการศึกษาร้อยละ 14.70 (15 คน) อาจเนื่องมาจากการเจ็บป่วยด้วยโรคเอสแอลอีในวัยรุ่นมีอาการแสดงรุนแรงมากกว่าวัยผู้ใหญ่ [39-40] ส่งผลให้วัยรุ่นโรคเอสแอลอีเกิดอาการอ่อนล้าไม่สามารถทำกิจกรรมหรือไปเรียนหนังสือได้ ถึงแม้ว่าอาการของโรคจะอยู่ในระยะสงบแต่วัยรุ่นโรคเอสแอลอีก็ยังรู้สึกอ่อนล้าอาจส่งผลทำให้ไม่มีสมาธิในการเรียน ไม่สามารถจดจำในสิ่งที่ครูสอนในชั้นเรียนได้

ผลการวิจัยพบว่าอาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตด้านการเงิน ($r = -.30, p < .01$) เนื่องจากอาการอ่อนล้าบางครั้งเป็นลักษณะของการกำเริบของโรคเอสแอลอี เนื่องจากเกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อและอวัยวะภายในร่างกาย [23] ต้องเดินทางมาพบแพทย์ก่อนนัดทำให้ครอบครัวมีภาระค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น ถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้จะมีอาการของโรคอยู่ในระยะสงบแต่ก็ต้องได้รับการตรวจเพื่อติดตามการรักษาอย่างสม่ำเสมอทำให้ต้องเดินทางมาโรงพยาบาลบ่อยครั้ง

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ด้านการพยาบาลอาการอ่อนล้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี ทำให้ความสามารถในการทำกิจกรรมลดลง พยาบาลควรดูแลให้ได้รับการจัดการอาการอย่างเหมาะสมเพื่อลดอาการอ่อนล้าส่งเสริมคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอีให้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาอาการอ่อนล้าของวัยรุ่นโรคเอสแอลอีในระยะต่างๆ ของอาการเจ็บป่วย เพื่อให้ทราบลักษณะและวิถีของอาการอ่อนล้าได้ชัดเจน

2. ควรมีการศึกษาอาการไม่พึงประสงค์อื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี

3. ควรมีการศึกษาคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอีอย่างต่อเนื่อง ทั้งในระยะโรคสงบ ระยะโรคเฉียบพลัน ระยะวิกฤติ และระยะสุดท้ายของชีวิต เนื่องจากแต่ละระยะของโรคมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอีแตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณศูนย์วิจัยและฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตคนวัยแรงงาน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนวิจัยบางส่วนในการในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Harry O., Yasin S., Brunner H. (2018, May). Childhood-Onset Systemic Lupus Erythematosus: A Review and Update. *The Journal of pediatrics*. Elsevier, (96); 22-30.
- [2] Frances R., Michael D., Matthew G.J., Peter L., & Weiya Z. (2017, November). The worldwide incidence and prevalence of systemic lupus erythematosus: a systematic review of epidemiological studies. *Rheumatology*, 56 (11); 1945–1961.
- [3] Aggarwal, A., & Srivastava, P. (2015, June). Childhood onset systemic lupus erythematosus: how is it different from adult SLE?. *International journal of rheumatic diseases*, 18(2), 182-191.
- [4] Chiewthanakul, P., Sawanyawisuth, K., Foocharoen, C., & Tiamkao, S. (2012, March). Clinical features and predictive factors in neuropsychiatric lupus. *Asian Pacific journal of Allergy and immunology*, 30(1); 55-60.
- [5] Levy M., D., & Kamphuis, S. (2012, April). Systemic Lupus Erythematosus in Children and Adolescents. *Pediatric Clinics of North America*, 59(2); 345–364.
- [6] Bernard T., Nancy O. J. (2017, April). Systemic lupus erythematosus diagnosis and management, *Rheumatology*, 56(1); 3-13.
- [7] Harry O., Yasin S., Brunner H. (2018, May). Childhood-Onset Systemic Lupus Erythematosus: A Review and Update. *The Journal of pediatrics*. Elsevier, (96); 22-30.
- [8] Hewlett, S., Chalder, T., Choy, E., Cramp, F., Davis et al., (2011, June). Fatigue in rheumatoid arthritis: time for a conceptual model. *Rheumatology*, 50(6); 1004–1006.
- [9] Yuen, H. K., & Cunningham, M. A. (2014, October). Optimal management of fatigue in patients with systemic lupus erythematosus: a systematic review. *Therapeutics and clinical risk management*, 10, 775-786.

- [10] Huang, H. C., Chou, C. T., Lin, K. C., & Chao, Y. F. C. (2007, March). The relationships between disability level, health-promoting lifestyle, and quality of life in outpatients with systemic lupus erythematosus. *Journal of Nursing Research*, 15(1); 21-32.
- [11] Schmeding, A., & Schneider, M. (2013, June). Fatigue, health-related quality of life and other patient-reported outcomes in systemic lupus erythematosus. *Best practice & research Clinical rheumatology*, 27(3), 363-375.
- [12] Maneetub, S., Chainansamit, S. O., & Sirikanerat, A. (2009, March). Pediatric Systemic Lupus Erythematosus. *Khon Kaen Medical Journal*, 33(3); 9-13.
- [13] สุปัทมา ศักดิ์ฐานนท์, พูลสุข ศิริพูล. (2551, มกราคม – มีนาคม). ความหมายการเจ็บป่วยด้วยโรค เอสแอลอีของวัยรุ่น. *วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ*, 31(1); 18-29.
- [14] อนันรุช ภัทรากาญจน์. (2551, พฤศจิกายน – ธันวาคม). การพัฒนาเครื่องมือวัดคุณภาพชีวิตสำหรับโรค เอสแอลอีของวัยรุ่นไทย. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพัฒนาสุขภาพ ภาควิชาสาขาวิชาการพัฒนาสุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- [15] Lenz, E.R., Pugh, L.C., Milligan, R.A., Gift, A.G., & Suppe, F. (1997, March). The middle-range theory of unpleasant symptoms: An update. *Advances in Nursing Science*. 19(3); 14-27.
- [16] อรุณ จีรวรรณกุล. (2552). สถิติทางวิทยาศาสตร์สุขภาพเพื่อการวิจัย, กรุงเทพฯ. *วิทยาพัฒนา.*
- [17] Jones, J. T., Cunningham, N., Kashikar-Zuck, S., & Brunner, H. I. (2016, July). Pain, Fatigue, and Psychological Impact on Health-Related Quality of Life in Childhood-Onset Lupus. **Arthritis care & research**, 68(1); 73-80. [17>18] Salehi-Abari, I. (2015, April). ACR/SLICC revised criteria for diagnosis of systemic lupus erythematosus. *Autoimmune Disease Therapeutic Approaches Open Access*, 2(1); 1-4.
- [18] Salehi-Abari, I. (2015, April). ACR/SLICC revised criteria for diagnosis of systemic lupus erythematosus. **Autoimmune Disease Therapeutic Approaches Open Access**, 2(1); 1-4.
- [19] Krupp LB, LaRocca NG, Muir-Nash J, Steinberg AD. (1989, October). The Fatigue Severity Scale: Application to Patients With Multiple Sclerosis and Systemic Lupus Erythematosus. *Arch Neurol*. 46(10):1121–1123.
- [20] วิยะดา ทิพม่อม พูลสุข ศิริพูล และสุพัฒน์ ศักดิ์ฐานนท์. (2559, กรกฎาคม – กันยายน). ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคัดสรรการจัดการตนเองและคุณภาพชีวิตของวัยรุ่นโรคเอสแอลอี, *วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ*. 39(3); 98-108.
- [21] ทรงศิริ คล้ายคลึง. (2554). คุณภาพชีวิตของวัยรุ่นที่ป่วยเป็นโรคเอสแอลอี โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุขภาพจิต. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- [22] Hurwitz, M., Gladman, D. D., Ibañez, D., Sanchez Guerrero, J., Bae, S. et al. (2014, February). Changes in quality of life in the first 5 years of disease in a multicenter cohort of patients with systemic lupus erythematosus. *Arthritis care & research*, 66(9); 1374-1379.
- [23] Watson, L, Leone, V, Pilkington, C. (2012, January). Juvenile-onset SLE; disease activity, severity and damage – the UK JSLE Cohort Study. **Arthritis Rheumatology**, 64; 2356–2365.

- [24] Ahn, G. E., & Ramsey-Goldman, R. (2013, April). Fatigue in systemic lupus erythematosus. *International journal of clinical rheumatology*, 7(2); 217-227.
- [25] McElhone, K., Abbott, J., Gray, J., Williams, A., & Teh, L. S. (2010, August). Patient perspective of systemic lupus erythematosus in relation to health-related quality of life concepts: a qualitative study. *Lupus*, 19(14); 1640-1647.
- [26] Knight, A., Weiss, P., Morales, K., Gerdes, M., Gutstein et al., (2014, September). Depression and anxiety and their association with healthcare utilization in pediatric lupus and mixed connective tissue disease patients: a cross-sectional study. *Pediatric Rheumatology*, 12(1), 1-12.
- [27] สิริกาญจน์ หาญรบ, วิมลรัตน์ ภู่วราวุฒิปานิช, อรวมน ศรียุคตศุทธ, สุขชาย ศรีทิพย์วรรณ. (2558, ตุลาคม – ธันวาคม). ประสบการณ์การมีอาการ กลวิธีการจัดการอาการ และภาวะการรบกวนหน้าที่ในผู้ป่วยไตอักเสบเรื้อรัง. *วารสารพยาบาลมหาวิทยาลัยมหิดล*, 33(4):65-75.
- [28] อาทิตยา ไทพาณิชย์. (2550). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการกำเริบของโรคซิสเทมิกลูบัสอีริทีมาโตซัส. *ปริญญาานิพนธ์เภสัชศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก คณะเภสัชศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- [29] Roussou, E., Iacovou, C., Weerakoon, A., & Ahmed, K. (2013, May). Stress as a trigger of disease flares in SLE. *Rheumatology international*, 33(5), 1367-1370.
- [30] สุโรจน์ ศุภเวทิน. (2556). ไตอักเสบเรื้อรัง. ใน *อัจฉรา สัมภูณนันทน์, อนิรุช ภัทรากาญจน์ และ นันทวัน ปิยะภาณี (บรรณาธิการ). Systemic Lupus Erythematosus ในเด็กและวัยรุ่น.* (หน้า 133 -163). กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์ 50.
- [31] สุโรจน์ ศุภเวทิน. (2557). โรคลูบัสในเด็กและวัยรุ่น. ใน *สมชาย เอี่ยมอ่อง และยิ่งยศ อวิหิงสานนท์ (บรรณาธิการ). SLE.* (หน้า 597- 632). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.
- [32] Romero Diaz, J., Isenberg, D., & Ramsey Goldman, R. (2011, November). Measures of adult systemic lupus erythematosus: Updated Version of British Isles Lupus Assessment Group (BILAG 2004), European Consensus Lupus Activity Measurements (ECLAM), Systemic Lupus Activity Measure, Revised (SLAMR), Systemic Lupus Activity Questionnaire for Population Studies (SLAQ), Systemic Lupus Erythematosus Disease Activity Index 2000 (SLEDAI2K), and Systemic Lupus International Collaborating Clinics/American College of Rheumatology Damage Index (SDI). *Arthritis care & research*, 63(11); 37-46.
- [33] Castrejón T., Jolly I.C., Huang M., & Mosca A.M.,. (2014, October). Indices to assess patients with systemic lupus erythematosus in clinical trials, long-term observational studies, and clinical care. *Clinical Experimental Rheumatology*, 32(85); 85-95.
- [34] อัจฉรา สัมภูณนันทน์. (2556). ภาพรวมของโรค SLE ในเด็กและวัยรุ่น ใน *อัจฉรา สัมภูณนันทน์, อนิรุช ภัทรากาญจน์ และ นันทวัน ปิยะภาณี (บรรณาธิการ). Systemic Lupus Erythematosus ในเด็กและวัยรุ่น.* (หน้า 5 -15). กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์ 50.
- [35] Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). **An essay on the construction of formal operational structures.** The growth of logical thinking: From childhood to adolescence (A. Parsons & S. Milgram, Trans.). New York: Basic Books.

- [36] Sutanto, B., Singh-Grewal, D., McNeil, H. P., O'Neill, S., Craig, J. C., Jones, J., & Tong, A. (2013, November). Experiences and perspectives of adults living with systemic lupus erythematosus: thematic synthesis of qualitative studies. **Arthritis care & research**, **65**(11); 1752-1765.
- [37] Waldheim, E., Ajeganova, S., Bergman, S., Frostegård, J., & Welin, E. (2018, April). Variation in pain related to systemic lupus erythematosus (SLE): a 7-year follow-up study. **Clinical rheumatology**, **37**(7); 1825-1834.
- [38] สุพัฒนา ตักดิษฐานนท์. (2557, มกราคม- มีนาคม). การใช้การบำบัดเสริมในการพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคเอสแอลอี. **วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ**, **37**(1); 113-126.
- [39] Joo, Y. B., Park, S. Y., Won, S., & Bae, S. C. (2016, Augtober). Differences in clinical features and mortality between childhood-onset and adult-onset systemic lupus erythematosus: a prospective single-center study. *The Journal of rheumatology*, **43**(8); 1490-1497.
- [40] Livingston, B., Bonner, A., & Pope, J. (2012, December). Differences in autoantibody profiles and disease activity and damage scores between childhood-and adult-onset systemic lupus erythematosus: a meta-analysis. In *Seminars in arthritis and rheumatism*. **42** (3); 271-280.

SWURES13-080 คุณภาพชีวิตและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพนัน
QUALITY OF LIFE AND HEALTH STATUS IN GAMBLING PROBLEM ELDERY

หงนุช แยม่วงศ์
Nongnuch Yamwong

ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพฯ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Maha Chakri Sirindhorn Medical Center, Srinakharinwirot University.

**Corresponding author, E-mail: nyhomsuwan@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา คุณภาพชีวิตและผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพนันในจังหวัดนครนายก กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 400 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสอบถามประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 10 ข้อ การประเมินปัญหาการพนัน PGSI จำนวน 9 ข้อ การประเมินคุณภาพชีวิต จำนวน 26 ข้อ และการสัมภาษณ์เชิงลึก วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการวิจัย พบว่า ผลการศึกษาพบว่าสัดส่วนผู้สูงอายุที่เล่นการพนัน 305 คน ต่อ 95 คน ผู้ไม่เล่นการพนันมีสัดส่วน 76:24 ในกลุ่มที่เล่นการพนันส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุต่ำสุดในการเล่น คือ 60 ปี สูงสุด คือ 87 ปี เริ่มเล่นครั้งแรก เมื่ออายุ 13 ปี ผู้สูงอายุยอมรับว่าตนเองเล่นพนัน และมีความเสี่ยงสูง 36 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.0 ประเภทการพนันที่นิยมเล่น 3 ลำดับแรก ได้แก่ สลากกินแบ่งรัฐบาล หวยใต้ดิน และไพ่ เหตุจูงใจในการเล่น คือ หวังรวยทางลัด อยากได้เงินแก้ปัญหาหนี้สิน และเพื่อความเพลิดเพลิน สนุกสนานและตื่นเต้น คุณภาพชีวิตผู้สูงอายุกลุ่มที่เล่นการพนันอยู่ในระดับต่ำสำหรับ คุณภาพชีวิตกลุ่มไม่เล่นการพนันอยู่ในระดับปานกลาง และผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพนัน คือ ความเครียด มีปัญหาการรับประทานอาหารไม่ย่อย ท้องอืด และนอนไม่ค่อยหลับ ตามลำดับ

คำสำคัญ: คุณภาพชีวิต ผู้สูงอายุ ปัญหาการพนัน

Abstract

The study aims to study gambling problem situation ,quality of life, and health status among elderly people in Nakorn Nayok Province .The sample group are elderly people at the age of 60 or more and sample size was determined 400 people by purposive sampling. The study employed 15 personal data, 9 assessments of gambling problem and 26 quality of life questionnaire, in-depth interview as a research tool and had analyzed by descriptive statistics, mean, standard deviation and content analysis.

The study revealed that 305 out of total number of target group liked gambling and other 95 did not. It was accounted for 76:24 The lowest range of age playing gambling was 60 and highest was 87, The 36 elderly people accepted they had a high risk to gambling addiction; It was accounted for 9.0 percentage. Government Lottery was the most popular game among old people follow by illegal lottery and playing card. The motives for playing gambling involved gold digger, wanted more income to solving debt problems and for relaxation, enjoyable, increase an excitement. The elderly people playing gambling group were low level quality of life but not playing gambling group were moderate level quality of life. Health impact of elderly gambling problem was stress and anxiety, dyspepsia and sleeping problem.

Keywords: Quality of life, Elderly, Problem of gambling

บทนำ

องค์การสหประชาชาติได้ประเมินสถานการณ์ว่าประชากรโลกในปี ค.ศ. 2016 จะมีประชากร 7,433 ล้านคน มีสัดส่วนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปประมาณ 929 ล้านคน หรือร้อยละ 12.5 ของประชากรทั้งหมด สำหรับประเทศไทยมีการคาดประมาณว่า ในปีพ.ศ. 2574 ประเทศไทยจะเข้าสู่ “สังคมสูงอายุระดับสุดยอด” โดยมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป สัดส่วนสูงถึงร้อยละ 28 ของประชากรทั้งหมด [1] การเพิ่มของประชากรวัยสูงอายุ ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ผู้สูงอายุมีรายได้ไม่เพียงพอต่อการยังชีพ มีการออมน้อยและรายได้หลักมาจากการอุปการะของบุตรหลาน [2] และการเข้าสู่สังคมสูงอายุของประเทศไทยทำให้อัตราการพึ่งพิงของประชากรวัยแรงงานที่ต้องแบกรับภาระการดูแลผู้สูงอายุสูงขึ้นโดยคาดการณ์ว่าในปี 2583 ประชากรวัยแรงงาน 1.7 คนแบกรับดูแลผู้สูงอายุ 1 คน เกิดความเหลื่อมล้ำด้านรายได้และโอกาสการเข้าถึงบริการภาครัฐของผู้สูงอายุ ซึ่งสังคมไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรดังกล่าวเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) ได้มีนโยบายด้านผู้สูงอายุเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุเป็นประเด็นเร่งด่วนที่ต้องพัฒนา แต่เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสังคม เศรษฐกิจ การเมืองเกือบตลอดเวลา ทำให้การบริการยังไม่ทั่วถึง ข้ำซ้อนและล่าช้า ไม่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้สูงอายุอย่างแท้จริง นอกจากนี้ปัญหาที่เกิดจากตัวผู้สูงอายุเองที่มีพฤติกรรมเสี่ยง เช่น การดื่มสุรา สูบบุหรี่ และการเล่นการพนัน เป็นประจำจนกลายเป็นปัญหาในสังคมก็เป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ จากการสำรวจสถานการณ์ พฤติกรรมและผลกระทบการพนันในประชากรไทยอายุ 15 ปีขึ้นไปของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2558 ประชาชนไทยอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป [3] พบว่าเคยเล่นการพนันร้อยละ 73.8 หลังจากขณะพนันต้องการกลับมาเล่นการพนันอีกร้อยละ 21 ยืมเงินผู้อื่นมาเป็นทุนเล่นการพนันร้อยละ 14 เล่นการพนันจนเสียการทำงาน/เสียการเรียนร้อยละ 13.7 เล่นการพนันเพื่อต้องการเงินมาแก้ปัญหาหนี้สินและปัญหาทางการเงินร้อยละ 11.2 แสดงให้เห็นว่าปัญหาจากการเล่นการพนันสามารถส่งผลกระทบต่อหลายมิติ และจะกลายเป็นปัญหาสำคัญ

เมื่อผู้เล่นพนันเป็นผู้สูงอายุ ซึ่งควรเป็นบุคคลที่ควรเป็นแบบอย่างที่ดีในการดำเนินชีวิต และมีความสุขในระยะปลายของชีวิต การที่ผู้สูงอายุมีปัญหาการพนันจึงเป็นประเด็นที่ต้องให้ความสนใจในการป้องกันและแก้ปัญหา เพราะการที่ผู้สูงอายุมีปัญหาการพนัน อาจเนื่องจากมีมูลเหตุจูงใจหลายประการ ได้แก่ ผู้สูงอายุมีเวลาว่างมากขึ้น มีความเหงาและต้องการมีปฏิสัมพันธ์ในสังคม และมีรายได้หรือเงินสะสม ผู้สูงอายุสามารถเล่นการพนันในรูปแบบต่างๆ หลายรูปแบบ และจากการสำรวจปี พ.ศ.2560 [4] พบว่า ประชาชนไทยอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ประมาณ 3 ใน 4 มีประสบการณ์เคยเล่นการพนัน และในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมาร้อยละ 54.6 หรือประมาณ 28 ล้านคนยังคงเล่นพนันอยู่ ซึ่งผู้สูงอายุเป็นกลุ่มที่มีจำนวนค่อนข้างสูงและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในรอบสองปี โดยในปีพ.ศ. 2558 พบว่ามีผู้สูงอายุเล่นพนัน 3.38 ล้านคน และในปีพ.ศ. 2560 สำรวจในหน่วยเดียวกัน พบว่าผู้สูงอายุเล่นการพนันเพิ่มขึ้นเป็น 4.098 ล้านคน หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 20.9 [5] จุดเริ่มต้นในการเล่นการพนันของกลุ่มสูงวัย พบว่า ร้อยละ 70 เริ่มเล่นการพนันครั้งแรกในช่วงอายุไม่เกิน 30 ปี โดยเริ่มต้นจากการพนันหน่วยใต้ดิน ไพ่ และ สลากกินแบ่งรัฐบาล ด้านผลกระทบจากการเล่นการพนัน พบว่า ผู้สูงวัยเกือบเจ็ดแสนคนยอมรับว่าตนเองติดการพนัน และจำนวนใกล้เคียงกัน ไม่แน่ใจว่าตนเองติดพนันหรือไม่ ขณะเดียวกันนักพนันสูงวัยเกือบ 1.5 แสนคนมีหนี้สินจากการเล่นพนัน เฉลี่ยต่อหัว 1 หมื่นบาท นอกจากนี้นักพนันสูงวัยระบุผลกระทบเชิงลบจากการเล่นการพนันที่สำคัญคือ ปัญหาความเครียดร้อยละ 40 ขาดเงินใช้จ่ายในชีวิตประจำวันร้อยละ 41.2 และมีปากเสียงทะเลาะกับคนในครอบครัวร้อยละ 29.4

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการเล่นการพนันในกลุ่มผู้สูงวัยขยายตัวอย่างรวดเร็วในขณะที่ผู้สูงอายุจัดว่าเป็นบุคคลที่เป็นเสาหลักของครอบครัว เป็นทรัพย์สินทางปัญญา [6] ทำหน้าที่ทางสังคมในการถ่ายทอดภูมิปัญญา วัฒนธรรม องค์ความรู้ต่างๆ รวมทั้งเป็นที่พึ่งทางใจให้แก่บุตรหลานเพื่อการดำรงชีวิตอย่างสมดุลในช่วงของการเปลี่ยนผ่านของรุ่นสู่รุ่น มีการปลูกฝัง ค่านิยมอันดีงาม การขัดเกลาทางด้านศีลธรรม และความเคารพกตัญญูต่อบรรพบุรุษ แต่เมื่อผู้สูงอายุมีปัญหาติดการพนัน คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุลดลงไปในทางลบ ซึ่งการติดการพนันก่อให้เกิดความบกพร่องในชีวิต ทั้งทางด้านจิตใจ ร่างกาย สังคม หรืออาชีพอย่างรุนแรง มีผลกระทบต่อครอบครัวทั้งในแง่ความสัมพันธ์และการเงิน ปัญหาการพนันเป็นตัวการทำลายความสงบสุขภายในครอบครัว บั่นทอนสมรรถภาพในการประกอบอาชีพ เป็นสาเหตุของการประกอบอาชญากรรม และการติดการพนันในปัจจุบันจัดว่าเป็นโรคทางสมองชนิดหนึ่ง โดยองค์การอนามัยโลก [7] กำหนดให้พฤติกรรมติดการพนันเป็นโรคทางจิตเวช กลุ่มเดียวกับโรคจากการใช้สารเสพติด อาการของโรคติดพนัน คือ แม้ผู้เล่นพนันจะมีความสุขทุกครั้งจากการเล่นพนันก็ไม่สามารถหยุดเล่นการพนัน จนกระทั่งกลายเป็นปัญหาและส่งผลกระทบต่อทั้งตนเองและผู้อื่น

จังหวัดนครนายกเป็นจังหวัดที่เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ โดยปัจจุบันมีผู้สูงอายুর้อยละ 17.46 นโยบายระดับจังหวัด ได้มีมาตรการในการรองรับสังคมผู้สูงอายุทั้งด้านการให้สวัสดิการและการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุโดยมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุในหลายด้าน เช่น ด้านภาวะสุขภาพกาย สุขภาพจิต การเตรียมตัวเกษียณอายุ การมีชมรมผู้สูงอายุ และโรงเรียนผู้สูงอายุเพื่อให้เกิดการดูแลผู้สูงอายุให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยมุ่งเน้นศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับโรคทางกาย เป็นการรักษา การป้องกันและส่งเสริมสุขภาพแต่การศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่มีปัญหาติดพนัน จนเกิดผลกระทบต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม ยังมีน้อย ทำให้การป้องกันปัญหาอันเกิดจากผู้สูงอายุได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับ การพนันไม่ครอบคลุม องค์ความรู้ต่อผลกระทบของผู้สูงอายุที่มีปัญหาติดการพนันค่อนข้างจำกัด เช่น การติดการพนันเป็นความผิดปกติทางสมองที่สามารถคัดกรองผู้ที่มีความผิดปกตินี้ได้โดยง่ายจากแบบคัดกรองต่างๆ การติดการพนันเป็นความผิดปกติที่รักษาได้โดยการใช้พฤติกรรมบำบัดร่วมกับการให้ยา ผู้ติดการพนันจำเป็นต้องได้รับการกำลังใจจากครอบครัวและผู้ใกล้ชิด เป็นต้น ผู้วิจัย

จึงสนใจที่จะศึกษาถึงคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่น และผลกระทบต่อภาวะสุขภาพทั้งในระดับบุคคลและ ระดับชุมชน เพื่อลดผลกระทบจากปัญหาการพ่น หาแนวทางป้องกัน แก้ไข ช่วยเหลือและเยียวยาให้ผู้สูงอายุในสังคมไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดีสืบไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาคุณภาพชีวิตและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่นในจังหวัดนครนายก

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง คุณภาพชีวิตและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่นในจังหวัดนครนายก มีระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed method) ระหว่างการศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative) โดยใช้แบบประเมินคุณภาพชีวิตและการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative) โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) ผู้สูงอายุและวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ที่ได้จากการสัมภาษณ์ ซึ่งกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ประชากรกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปทั้งชายและหญิงในพื้นที่จังหวัดนครนายก ปีพ.ศ.2562 มีผู้สูงอายุ จำนวน 49,767 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Krejcie & Morgan (1970) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 381 คนและเพื่อให้ได้ข้อมูลสมบูรณ์ไม่ขาดหายคณะผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูล จำนวน 400 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการพ่นเป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key –informant) โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ด้านผลกระทบต่อภาวะสุขภาพผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่น

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล การวิจัยเชิงปริมาณใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถาม

ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนบุคคลเกี่ยวกับ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ศาสนา ระดับการศึกษา อาชีพ ลักษณะครัวเรือน รายได้ แหล่งที่มาของรายได้ ภาระหนี้สิน พฤติกรรมเล่นการพ่น ประเภทการพ่น เหตุจูงใจในการเล่นการพ่น โรคประจำตัว พฤติกรรมเสี่ยงด้านสุขภาพและ ส่วนที่ 2 เป็นแบบประเมินปัญหาการพ่น (PGSI) 9 ข้อ เป็นลักษณะแบบประเมิน 4 ระดับ คือ ไม่เคย บางครั้ง บ่อยครั้ง ประจำ การแปลผล ถ้าตอบบ่อยครั้ง/ประจำ 8 ข้อขึ้นไป คือ เสี่ยงสูง ถ้าตอบบ่อยครั้ง/ประจำ 3-7 ข้อ คือ เสี่ยงปานกลาง และถ้าตอบบ่อยครั้ง/ประจำน้อยกว่า 3 ข้อ คือ เสี่ยงน้อย ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลกชุดย่อ ฉบับภาษาไทย (WHOQOL-BREF-THAI) มีข้อคำถาม 2 ชนิด คือ แบบภาวะวิสัย และอัตวิสัย มีองค์ประกอบคุณภาพชีวิต 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย (ข้อ 2,3,4,10,11,12,24) ด้านจิตใจ (ข้อ5,6,7,8,9,23)ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม (ข้อ13,14,25)และด้านสิ่งแวดล้อม (ข้อ15,16,17,18,19,20, 21,22) มีข้อคำถามทางบวก 23 ข้อ และข้อคำถามทางลบ 3 ข้อคือข้อ 2 9 11 การให้คะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ไม่เลย เล็กน้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด โดยแบ่งคุณภาพชีวิตเป็น 3 ระดับ คือ คุณภาพชีวิตที่ไม่ดี (26-60 คะแนน) คุณภาพชีวิตระดับปานกลาง (61-95 คะแนน) และคุณภาพชีวิตที่ดี (96-130 คะแนน)

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้สูงอายุ พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 252 คน ร้อยละ 55.8 อายุอยู่ในช่วง 60-69 ปี ร้อยละ 43.25 สถานภาพสมรส ร้อยละ 45.6 นับถือศาสนาพุทธ ร้อยละ 74.7 มีการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 57.9 อาชีพค้าขาย ร้อยละ 57.6 ลักษณะครัวเรือนเป็นแบบครัวเรือนขยาย(สามรุ่น) ร้อยละ 39.4 รายได้ 3001-5000 บาท ร้อยละ 45.8 แหล่งที่มาของรายได้จากการค้าขายและจากบุตรหลานเป็นจำนวนใกล้เคียงกัน ร้อยละ 36.5 และ 36.9 ตามลำดับ มีภาระหนี้สินกับธนาคาร ชกส. ร้อยละ 32.7 มีผู้สูงอายุไม่เล่นการพนันจำนวน 95 คน ร้อยละ 23.8 ผู้สูงอายุเล่นพนันจำนวน 305 คน ร้อยละ 76.3 การพนันที่ผู้สูงอายุนิยมเล่นคือ สลากกินแบ่งรัฐบาล หวยใต้ดินและไพ่ ตามลำดับ เหตุจูงใจในการเล่นการพนัน คือ ชอบเสี่ยง อยากรวยทางลัด และมีโรคประจำตัวคือ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวานและโรคหัวใจและหลอดเลือด มี พฤติกรรมเสี่ยงด้านสุขภาพ คือ สูบบุหรี่ จำนวน 112 ราย ร้อยละ 28 ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์จำนวน 175 ราย ร้อยละ 43.8

2. ระดับคุณภาพชีวิต

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ จำแนกตามการเล่นพนันและไม่เล่นพนัน (n=400)

ลำดับ	คุณภาพชีวิต	ค่าต่ำสุด- ค่าสูงสุด	เล่นการพนัน (n=252)		ไม่เล่นการพนัน (n=148)	
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1	ด้านร่างกาย	7-15	15.8	.57	17.8	.77
2	ด้านจิตใจ	6-30	13.5	.49	28.8	.72
3	ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม	3-15	8.2	.61	12.5	.65
4	ด้านสิ่งแวดล้อม	6-40	17.7	.48	33.9	.59
	โดยรวม	26-130	55.2	.54	93.0	.68

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มเล่นการพนันมี ค่าเฉลี่ยคุณภาพชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{X} = 55.2, S.D.=.54$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าคุณภาพชีวิตด้านร่างกายอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{X} = 15.8, S.D.= .49$) คุณภาพชีวิตด้านจิตใจอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{X} = 13.5, S.D.= .49$) คุณภาพชีวิตด้านความสัมพันธ์ทางสังคมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 8.2, S.D.= .61$) คุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{X} = 17.7, S.D.= .43$) ส่วนกลุ่มไม่เล่นการพนันมีค่าเฉลี่ยคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 93.0, S.D.= .57$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าคุณภาพชีวิตด้านร่างกายอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 17.8, S.D.= .77$) คุณภาพชีวิตด้านจิตใจอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 28.8, S.D.= .72$) คุณภาพชีวิตด้านความสัมพันธ์ทางสังคมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 12.5, S.D.= .65$) คุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 33.9, S.D.= .59$)

3. สถานการณ์ปัญหาการพ่นในผู้สูงอายุ

ตารางที่ 2 แสดงจำนวน ร้อยละกลุ่มผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่น (n=400)

พฤติกรรมเล่นพ่นของผู้สูงอายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่เล่นการพ่น	95	23.8
กลุ่มไม่มีปัญหาติดการพ่น	175	43.7
กลุ่มมีความเสี่ยงต่อปัญหาติดการพ่น	94	23.5
กลุ่มมีแนวโน้มติดการพ่น	36	9.0

ผลการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุที่เล่นการพ่นอยู่ในระดับเสี่ยงสูงจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 9.0 ผู้สูงอายุที่เล่นพ่นอยู่ในระดับเสี่ยงปานกลางจำนวน 94 คนคิดเป็นร้อยละ 23.8 ผู้สูงอายุที่เล่นการพ่นอยู่ในระดับเสี่ยงต่ำจำนวน 175 คน คิดเป็นร้อยละ 43.7 และผู้สูงอายุที่ไม่เล่นพ่น จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 23.8

4. ภาวะสุขภาพ

ด้านสุขภาพจิต ผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่นยอมรับว่า ตนจะมีความหมกมุ่นต่อการเล่นพ่น และพยายามหาช่องทางในการได้ทุนมาเพื่อนำไปเล่นการพ่นหรือ การอยากชนะพ่น หลังเสียพ่นมักจะรู้สึกเครียดวิตกกังวลเรื่องการใช้หนี้และมาเล่นแก้มือต่อ บางครั้งหงุดหงิดง่ายโดยไม่มีเหตุผล รู้สึกชีวิตไม่มีความสุขและหากแก้ปัญหาเรื่องหนี้สินไม่ได้เมื่อถูกทวงหนี้มากๆ จะมีอาการซึมเศร้า และมีความคิดอยากฆ่าตัวตายเพื่อหนีปัญหา

ด้านสุขภาพกาย ผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่น มักขาดความเอาใจใส่ในสุขภาพของตน แม้ว่าการเข้าถึงบริการสุขภาพไม่เป็นอุปสรรคปัญหาก็ตามพบว่ามักไม่ไปตรวจตามแพทย์นัด การลิ้มรับประทานยาหรือรับประทานยาไม่ตรงเวลาทำให้การรักษาโรคเรื้อรังมักไม่ค่อยได้ผล และมีกลุ่มอาการที่คาดว่าอาจเกิดมาจากปัญหาการพ่น เช่น นอนไม่ค่อยหลับ ท้องอืดเฟ้อ อาหารไม่ย่อยเกือบทุกรายนอกจากนี้ยังพบว่ามียาเสพติดเสี่ยง คือ การสูบบุหรี่และการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ร่วมด้วย

ด้านกิจวัตรประจำวัน พบว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่นส่วนใหญ่ ไม่ค่อยดูแลเอาใจใส่ตนเองโดยกิจวัตรประจำวัน เช่น การรับประทานอาหารเช้า การนอนหลับพักผ่อนเป็นเวลามากพอ ส่วนใหญ่ช่วยเหลือตัวเองได้ ไม่ต้องพึ่งพาอุปกรณ์ในการช่วยเหลือเคลื่อนไหว สามารถเดินทางไปไหนมาไหนได้ด้วยตนเอง

ด้านการใช้เวลา พบว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่นส่วนใหญ่มักขาดการออกกำลังกายและมีพฤติกรรมเนือยนิ่ง จึงทำให้มีภาวะอ้วนลงพุง การใช้เวลาว่างเพื่อผ่อนคลายความเครียดมีน้อย ส่วนใหญ่ใช้เวลาเกือบทั้งหมดหมกมุ่นกับการพ่นโดยเฉพาะการเล่นไฟหรือการเล่นพ่นบอลแตกต่างจากผู้สูงอายุที่ไม่เล่นการพ่นที่ใช้เวลาว่างในการเข้าวัด ปฏิบัติธรรม หรือท่องเที่ยวไปกับบุตรหลานหรือชมรมผู้สูงอายุในชุมชน

ด้านการรู้คิด พบว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่นจะมีสมาธิในการทำงานลดลง ไม่ค่อยสนใจเหตุการณ์และขาดการสื่อสารที่ดีกับบุคคลอื่นในสังคม การยับยั้งชั่งใจลดลง มีการตัดสินใจผิดพลาดบ่อยครั้ง รวมถึงการขาดความรับผิดชอบในหน้าที่ทำให้เกิดการขาดงาน ขาดรายได้บ่อยๆ

ด้านการปรับตัว พบว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่นมีปฏิสัมพันธ์ในครอบครัวไม่ดีเท่าที่ควร มักมีการทะเลาะเบาะแว้งในเรื่องของหนี้สิน การโกหก การไม่เชื่อใจรวมไปถึงการให้เกียรติและการเคารพยกย่องในสังคม

ด้านการรับรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม พบว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพ่นรู้สึกถึงความไม่ปลอดภัย การไม่มั่นคงในชีวิตและทรัพย์สินและบ้านเรือนที่อยู่อาศัยไม่มีคุณภาพ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาปัญหาการพ่นของผู้สูงอายุในจังหวัดนครนายกพบว่าเพศหญิงเล่นการพ่นมากกว่าเพศชาย อาชีพส่วนใหญ่ของกลุ่มผู้สูงอายุ คือ อาชีพค้าขาย สะท้อนให้เห็นว่าผู้สูงอายุยังมีการทำงานเพื่อเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว เมื่อพิจารณาถึงรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้สูงอายุอยู่ในช่วง 3,001-5,000 บาท ซึ่งเป็นรายได้ที่ค่อนข้างต่ำอาจเป็นมูลเหตุจูงใจในการหาช่องทางแก้ไขปัญหาด้านสุขภาพด้วยการเสี่ยงโชคมากขึ้น แหล่งรายได้หลักส่วนใหญ่ที่ผู้สูงอายุนำมาเป็นที่เล่นการพ่นส่วนใหญ่มาจากรายได้ที่เกิดจากค่าแรงของตนเองแสดงให้เห็นว่าแม้จะมีรายได้ไม่ค่อยเพียงพอแต่ผู้สูงอายุยังแบ่งเงินจากรายได้นั้นมาเพื่อเล่นการพ่นทั้งนี้อาจเป็นช่องทางที่จะได้เงินมาใช้จ่ายง่ายขึ้น แม้ว่าแหล่งรายได้หลักของผู้สูงอายุส่วนหนึ่งจะมาจากเงินบำนาญที่รัฐบาลช่วยให้คุณภาพชีวิตผู้สูงอายุที่มีบำนาญรองรับดีกว่าในทุกด้าน แต่ถ้าผู้สูงอายุนำไปใช้เล่นการพ่น จะทำให้รัฐสูญเสียทั้งด้านเศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรม เพราะต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหาและผลกระทบจากการพ่นอีกด้วย

ระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในจังหวัดนครนายกโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางสอดคล้องกับผลการศึกษาของโกศล สอดส่อง [8] ที่พบว่าคุณภาพชีวิตโดยรวมของผู้สูงอายุอยู่ในระดับปานกลาง แต่แตกต่างจากการศึกษาของศศิกาญจน์ สกุลปัญญาววัฒน์ [9] ที่พบว่าคุณภาพชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาคุณภาพชีวิตด้านร่างกายโดยรวมอยู่ในระดับไม่ดี ทั้งนี้เนื่องมาจากธรรมชาติของผู้สูงอายุย่อมมีร่างกายเสื่อมถอยลงตามอายุอยู่แล้วและปัญหาการพ่นอาจเป็นปัจจัยเสริมให้มีปัญหาสุขภาพมากขึ้น โดยมีข้อมูลโรคประจำตัวของผู้สูงอายุในกลุ่มที่เล่นการพ่นมักจะมีอาการท้องอืดเฟ้อ อาหารไม่ย่อย สูงกว่ากลุ่มที่ไม่เล่นการพ่น และการเจ็บปวดตามร่างกาย รวมถึงคุณภาพการนอนหลับของกลุ่มผู้สูงอายุที่เล่นการพ่น ต่ำกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่เล่นการพ่น เพราะปัญหาการพ่นอาจส่งผลกระทบต่อร่างกายโดยไม่ได้แสดงอาการออกมาเป็นโรคที่ชัดเจน สอดคล้องกับการศึกษาของ ของ Desai et al.[10] ที่พบว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาติดการพ่นมักมีปัญหาสุขภาพอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ปัญหาด้านจิตใจ ปัญหาความไม่สุขสบายกาย เช่นเดียวกับการศึกษาของ Southwell et al [11] ที่พบว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาติดการพ่นมักมีโรคหัวใจ โรคเรื้อรังอื่นๆแทรกอยู่ และเมื่อได้รับการบำบัดรักษามีอาการดีขึ้น โรคต่างๆเหล่านี้มักจะมีอาการดีขึ้นตามไปด้วย และจากการศึกษาของ Mason & Arnold [12] ในประเทศนิวซีแลนด์ที่พบว่าโรคติดการพ่นมีปัจจัยเสี่ยงสัมพันธ์กับพฤติกรรมเสี่ยงและสถานะสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คุณภาพชีวิตด้านจิตใจโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับการศึกษาของณัฐภา ณ ราช [13] ที่พบว่าผู้สูงอายุที่มีความสุข พอใจในการดำรงชีวิตและมีความภูมิใจในการทำอะไรรได้ด้วยตนเองได้เสมอ เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Helen Miller [14] ที่พบว่าผู้สูงอายุมีความเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจไปตามวัยอยู่แล้ว โดยมีการแสดงออกทางอารมณ์ลักษณะของความท้อแท้ ใจน้อย ซ้ำหุนหงิด โกรธง่ายและเกิดความวิตกกังวลเรื่องต่างๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่ากลุ่มที่เล่นการพ่นมีระดับคุณภาพชีวิตด้านจิตใจอยู่ในระดับไม่ดี ส่วนกลุ่มที่ไม่เล่นการพ่นอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มที่เล่นการพ่นมีเรื่องความเครียด วิตกกังวล จนนอนไม่หลับ หรือมีความรู้สึกไม่ดี เช่นรู้สึกเหงา เศร้า หดหู่ สิ้นหวัง วิตกกังวล ส่วนคุณภาพชีวิตกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่เล่นพ่นในข้อเดียวกันอยู่ในระดับดี และข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้กลุ่มผู้สูงอายุกลุ่มที่เล่นการพ่นจะมีความรู้สึกพึงพอใจในชีวิต การมีสมาธิในการทำงาน ความรู้สึกพึงพอใจในตนเอง และรู้สึกกว่าชีวิตมีความหมาย อยู่ในระดับไม่ดี ส่วนกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่เล่นการพ่นอยู่ในระดับดี เป็นข้อสรุปประการ

หนึ่งว่าปัญหาที่เกิดจากการเล่นการพนันจนมีผลกระทบต่อสุขภาพจิตของผู้เล่นการพนันที่ไม่ควรละเลยและปล่อยทิ้งไว้จนกระทั่งกลายเป็นโรคที่ทำลายทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิตได้

คุณภาพชีวิตด้านสัมพันธภาพทางสังคมโดยรวมพบว่าอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากสังคมชนบท มีการช่วยเหลือเกื้อกูล มีการแบ่งปันและส่วนใหญ่นักสูงอายุมีความสัมพันธ์แบบเครือญาติและได้อาศัยช่วยเหลือกันยามเจ็บไข้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Denham [15] ที่พบว่าเพื่อนบ้านเป็นผู้มีบทบาททางสังคมแก่ผู้สูงอายุในการให้ความช่วยเหลือได้มากและเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระดับคุณภาพชีวิตด้านความสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุที่เล่นการพนันและกลุ่มที่ไม่เล่นการพนันพบว่า คุณภาพชีวิตกลุ่มผู้สูงอายุที่เล่นการพนันอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคุณภาพชีวิตกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่เล่นการพนันอยู่ในระดับดี อาจเนื่องมาจากกลุ่มผู้สูงอายุที่เล่นการพนันรู้สึกว่าได้รับเกียรติ เคารพ ยกย่องจากครอบครัวน้อยกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่เล่นการพนัน ซึ่งเป็นปัญหาที่ผู้สูงอายุกลุ่มที่เล่นการพนันควรได้รับการสะท้อนข้อมูลให้เห็นถึงผลทางลบของปัญหาการพนันต่อตนเอง

คุณภาพชีวิตผู้สูงอายุด้านสิ่งแวดล้อมโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับการศึกษาของมัญญาหาเคน [16] ที่พบว่าคุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง เช่นเดียวกับการศึกษาของเจษฎา นกน้อย และวรรณภรณ์ ปริพันธ์ [17] ที่พบว่าคุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลางรวมถึงการศึกษาของ กฤษณ์ วงศ์เกิด [18] ที่พบว่าคุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ Gabriel & Bowling [19] กล่าวว่า การมีเพื่อนบ้านที่ดี การมีเพื่อนที่ดี ความรู้สึกปลอดภัยเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสุขในผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคุณภาพชีวิตกลุ่มผู้สูงอายุที่เล่นการพนันและคุณภาพชีวิตกลุ่มที่ไม่เล่นการพนัน พบว่าคุณภาพชีวิตกลุ่มที่เล่นการพนันมีระดับต่ำกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่เล่นการพนัน ซึ่งในกลุ่มที่เล่นการพนันพบข้อมูลว่า มีบ่อยครั้งที่เล่นการพนันต้องหยิบยืมผู้อื่นหรือขายสิ่งของต่างๆ เพื่อให้ได้เงินมาเล่นพนันถึงร้อยละ 63 อาจเป็นเหตุผลให้ผู้สูงอายุเกิดความเครียด ความวิตกกังวล ขาดความสุขจนกระทั่งเป็นปัญหาต่อสุขภาพกายและจิตใจได้

จากการประเมินปัญหาการพนันของผู้สูงอายุ โดยใช้แบบประเมิน PGSI กลุ่มที่ต้องเฝ้าระวังพฤติกรรมการเล่นพนันคือกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงว่าจะมีปัญหาติดการพนัน จำนวน 36 ราย เพราะอาจก่อให้เกิดปัญหาหรือผลกระทบต่อสังคมได้ และผู้สูงอายุประเมินว่าตนเองมีแนวโน้มมีปัญหาการพนันแต่ไม่ได้รุนแรงถึงขั้นต้องได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคติดการพนัน ซึ่งเมื่อพิจารณาทั้งคุณภาพชีวิตและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพนันพบว่ามีความเกี่ยวเนื่องกันในทุกด้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านสุขภาพจิตและสุขภาพกายซึ่งไม่สามารถแยกออกมาได้อย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาการพนันมีระดับคุณภาพชีวิตไม่ดีและส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพโดยรวม ทั้งนี้แนวทางในการแก้ไขที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การใช้กลไกครอบครัวในการสร้างภูมิคุ้มกันไม่ให้ผู้สูงอายุใช้เวลาว่างไปในทางที่ก่อปัญหาให้กับตนเองและครอบครัว โดยการให้เกียรติ เคารพ ยกย่องและมอบความสำคัญในการถ่ายทอดบอกสอนภูมิปัญญา เป็นแบบอย่างในการดำรงตนและเป็นที่ยึดเหนี่ยวให้กับบุตรหลาน อันจะเป็นหนทางทำให้ครอบครัวและชุมชนเข้มแข็ง และเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตให้กับผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี คณะแพทยศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณ ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2559). *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย*. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2562 จาก <https://thaitgri.org/?wpdmpro>
- [2] สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2558). *รายงานสถานการณ์ประชากรไทย 2558 โฉมหน้าครอบครัวไทย ยุคเกิดน้อยอายุน้อย*. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2562 จาก <https://thailand.unfpa.org/th/publications>
- [3] ศูนย์วิจัยเพื่อการพัฒนาสังคมและธุรกิจ. (2558) *การศึกษาสถานการณ์ พฤติกรรม และผลกระทบการพนันในประเทศไทยประจำปี 2558*. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เดือนตุลาคม. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2562, จาก http://www.gamblingstudy-th.org/imgadmins/book_file/ebook-casino-2018-mobile.pdf
- [4] ศูนย์วิจัยเพื่อการพัฒนาสังคมและธุรกิจ. (2560). *การศึกษาสถานการณ์ พฤติกรรม และผลกระทบการพนันในประเทศไทยประจำปี 2560*. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เดือนตุลาคม. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2562, จาก http://www.gamblingstudy-th.org/imgadmins/book_file/ebook-casino-2018-mobile.pdf
- [5] สุภาวดี ขุนทองจันทร์. (2559). *พฤติกรรมวัยรุ่นในบริบทสังคมไทยภาคอีสานพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานีและมุกดาหาร*. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เดือนตุลา. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2562, จาก http://www.gamblingstudy-th.org/imgadmins/book_file/ebook-casino-2018-mobile.pdf
- [6] สถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์. (2558). *คู่มือให้คำปรึกษาและการติดตามแบบสร้างเสริมและแรงจูงใจในปัญหาพนัน*. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: ชุมชมุมการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [7] WHO. (2018). *Characteristics of gaming disorder*. สืบค้นเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2562 จาก <https://edition.cnn.com/2018/06/18/health/video-game-disorder-who/index.html>
- [8] โกศล สอดส่อง. (2561, มกราคม-เมษายน). *คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในเขตเทศบาลพระนครศรีอยุธยา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย. 6 (1):164-178.*
- [9] ศศิกัญจน์ สกุลปัญญาวัฒน์. (2561). *คุณภาพชีวิตผู้สูงอายุในตำบลทองหลาง อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก*. กรุงเทพฯ: ปรินญาณิพันธ์ศศ.ม.(วิชาการจัดการ) .กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกริก.
- [10] Desai, R.A., Maciejewski, P.K. Dausey, D.J. et al. (2004, January). Health correlates of recreational gambling in older adults. *American Journal of Psychiatry*. 161(1): 1672-1679.
- [11] Southwell, J. Boreham, P., & Laffan, W. (2006, March). Problem gambling and the circumstances facing older people.: A study of gambling machine players aged 60+ in license clubs. *Journal of Gambling Studies*. 24(2): 151-174.

- [12] Mason K, Arnold R. (2007, April). Problem gambling risk factors associated behaviors and health status: result from the 2002/03 New Zealand survey. *NZ MedJ*.120(2): 2604.
- [13] ณีฐา ณาช. (2555). *คุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ กรณีศึกษาเทศบาลเมืองหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี*. ปรินญาณิพนธ์ม.(เศรษฐศาสตร์การเมืองและการปกครอง).ชลบุรี:มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [14] Helen Miller. (2015). *Risk factors for problem gambling :Environmental, Geographic, Social, Cultural, Demographic, Socio-economic, Family and household*. Background paper Victorian responsible gambling foundation. Retrieved December 02,2019, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4338358/>
- [15] Denham, S. A. (1991,January). Family routines: A construct for considering family health. *Holistic Nursing Practice*. 9 (1):11-23.
- [16] มัญญา หาเคน. (2552). *คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุชาวมอญเกาะเกร็ดจังหวัดนนทบุรี.ปรินญาณิพนธ์ ศศ.ม. (สังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนา).*นครปฐม:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- [17] เจษฎา นกน้อยและวารภรณ์ บริพันธ์. (2560,มกราคม-เมษายน). *คุณภาพชีวิตผู้สูงอายุจังหวัดสงขลา.วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*.9(3):94-107.
- [18] กฤษณ์ วงศ์เกิด. (2550). *คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลกระแสน อำเภอกงหรา จังหวัดระยอง. ปรินญาณิพนธ์ ปร.ม.(การบริหารงานท้องถิ่น).*ขอนแก่น:มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [19] Gabriel, Z. & Bowling, A. (2004,January). Quality of life from the perspectives of older people. *Ageing & Society*. 24 (1): 675-691.

SWURES13-082 ปัจจัยที่มีผลต่อความร่วมมือในการกินยาต้านไวรัสในกลุ่มนักท่องเที่ยว ไทยที่ติดเชื้อเอชไอวี: การรายงานผลเบื้องต้น

ADHERANCE TO ANTIRETROVIRAL THERAPY AND ITS INFLUENCING FACTORS AMONG HIV-INFECTED THAI TRAVELERS: A PRELIMINARY REPORT

กฤต มัดดสะแล^{1*}, ชันดร งามประเสริฐชัย¹, รุจีภาส สิริจตุภท², สารนาถ ล้อพูลศรีนิยม³, วัชรพงศ์ ปิยะภาณี¹
พรรณณี ปิติสุททธิธรรม¹

Krit Madsalae^{1}, Thundon Ngamprasertchai¹, Rujipas Sirijatuphat², Saranath Lawpoolsrinoyom³,
Watcharapong Piyaphanee¹, Punnee Pitisuttithum¹*

¹ภาควิชาอายุรศาสตร์เขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

¹Department of Clinical Tropical Medicine, Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University

²ภาควิชาอายุรศาสตร์คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

² Department of Medicine, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital

³ภาควิชาสุขวิทยาเขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

³ Department of Tropical Hygiene, Faculty of Tropical Medicine

*Corresponding author, E-mail: krit.mad@student.mahidol.edu

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยเอชไอวีเผชิญกับปัญหาสุขภาพระหว่างการเดินทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งความเสี่ยงเรื่องการติดเชื้อ
หนึ่งในปัจจัยที่ช่วงลดภาวะเสี่ยงดังกล่าว นั่นคือความร่วมมือที่ดีในการกินยาต้านไวรัส งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์
เพื่อศึกษาความร่วมมือและปัจจัยที่ส่งผลต่อความร่วมมือในการกินยาต้านไวรัสรวมถึงศึกษาปัญหาด้านสุขภาพ
ในกลุ่มนักท่องเที่ยวไทยที่ติดเชื้อเอชไอวี

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาย้อนหลังในกลุ่มนักท่องเที่ยวไทยที่ติดเชื้อเอชไอวีที่เข้ารับการรักษา ณ คลินิก
เอชไอวีโรงพยาบาลศิริราชและโรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม พุทธศักราช 2562
โดยแจกแบบสอบถามแก่ผู้ป่วยเอชไอวี โดยเป็นนักท่องเที่ยวในประเทศ 139 คน และระหว่างประเทศ 35 คน

งานวิจัยพบว่านักท่องเที่ยวเอชไอวีที่เดินทางภายในประเทศและต่างประเทศมีความร่วมมือที่ดีในการกินยา
ต้านไวรัส 95.7% และ 88.6% ตามลำดับ ปัจจัยที่มีผลต่อความร่วมมือในการกินยาคือการเปิดเผยภาวะเอชไอวี
แก่ครอบครัว [OR 4.843, 95% CI (1.204-19.475)] และการกินยาอื่นนอกจากยาต้านระหว่างเดินทาง [OR
3.824, 95% CI (1.046-13.971)] โดยเหตุผลที่ทำให้ผู้ป่วยไม่ร่วมมือที่ดีในการกินยาคือ ลืมกินยา, ยุ่งจนไม่ได้กิน
ยา, กังวลเรื่องภาวะแทรกซ้อนจากยาและเกิดความยุ่งยากในการกินยาระหว่างเดินทาง นอกจากนี้นักท่องเที่ยว
ทั้งสองกลุ่มยังเผชิญกับปัญหาสุขภาพระหว่างเดินทาง 12.6% โดยเป็นปัญหาด้านระบบผิวหนังมากที่สุด

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความร่วมมือในการกินยาจึงเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการ
กินยาต้านและการรักษา นอกจากนี้ผลการศึกษายังมีประโยชน์ในการให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยกลุ่มนี้ก่อนเดินทาง

คำสำคัญ: เอชไอวี, ความร่วมมือ, ยาต้านไวรัส, ท่องเที่ยว

Abstract

HIV-infected patients undergo travel-related health problems especially increased susceptibility of infection. One of the factors that minimize the risk is adherence to antiretroviral therapy (ART). This study aims to know adherence to ART, factors influencing adherence to ART and to identify health problems among HIV-infected Thai travelers.

A retrospective study was performed. HIV-infected travelers attended HIV clinic at Siriraj hospital and Hospital for Tropical Diseases from August to October 2019. Questionnaires were administered to 139 domestic travelers and 35 international travelers.

95.7% and 88.6% of the domestic and international travelers respectively were good adherence to ART. Factors affecting adherence were HIV disclosure to family [OR 4.843, 95% CI (1.204-19.475)] and taking other medication while travelling [OR 3.824, 95% CI (1.046-13.971)]. 12.6% of subjects encountered travel related health problem during travel. The reported reasons for nonadherence included forgetfulness, being busy, concerned about adverse effect or difficult taking ART while travelling. Dermatological disease was the main health problem in both groups.

Identification factors influencing adherence helps us promote effectiveness of ART to HIV-infected patients. The benefit from this study will provide information for pretravel counselling.

Keywords: HIV, Adherence, ART, Travel

Introduction

The increasing number of travelers has led to a rise in the proportion of immunocompromised travelers such as those receiving immunosuppressive medications, recipients of transplanted organs or stem cells, persons with active cancer or even HIV-infected patient that the researcher paid attention to [1]. In 2017, recent data from the joint United Nations Program on HIV/AIDS (*UNAIDS*) reported that there were 36.9 HIV-infected people worldwide. In Thailand, there were 440,000 HIV-infected patients, or 1.1% of the Thai population aged 15-49 years. Moreover, estimated 15,000 people die each year from AIDS, which has decreased by 39% since 2010 [2]. The reason that the number of deaths decreases every year is the effectiveness of antiretroviral drugs. Since October 2014, Thailand has adopted the criteria for initiating antiretroviral therapy to all HIV-positive people regardless of any CD4 count [3]. As a result, HIV patients have a better quality of life and longer life [4] and those patients travel internationally around 40-60% [5-6]. Many researches have focused on travel advices among HIV-infected travelers. Even though infectious diseases can cause death in travelers only 2% [7], the risk of infection increases among HIV-infected travelers who did not receive antiretroviral therapy compared to the general population [8].

According to recent research data, those were the study in Western countries. The research data of the population in Asian are quite limited especially in HIV-infected Thai travelers. Risk of infection has been reported to be higher among HIV-infected travelers than general population in the pre-HAART era, but assessments of risk for patients receiving HAART are lacking [9]. Moreover, one of factors causing health problems among HIV-infected travelers is not adherent to ART. Therefore, to promote adherence

to ART, this research primarily aims to identify adherence and its affecting factors to ART among HIV-infected travelers and to identify health problems in HIV-infected Thai travelers visiting HIV clinic at Siriraj hospital and Hospital for Tropical Diseases in Bangkok, Thailand. The benefit from this study may provide more information for pre-travel consultation, at the same time, to identify factors determined adherence ART among HIV-infected travelers.

Objectives

Primary objective

- To determine adherence to antiretroviral therapy among HIV-infected Thai travelers
- To identify factors influencing adherence to antiretroviral therapy among HIV-infected Thai travelers

Secondary objectives

- To identify health problems during travel among HIV-infected Thai travelers
- To monitor HIV status by using CD4 and viral load before and after travel

Methods

Eligibility

This retrospective cross-sectional study was conducted in two HIV clinic in Bangkok, Thailand between August and December 2019. HIV-infected Thai travelers who visit HIV clinic at either Siriraj hospital or Hospital for tropical diseases were invited to participate in this study. Inclusion criteria were as follows: aged 18 years or older, HIV-infected travelers defined as HIV patients who already known their HIV status and currently receive antiretroviral therapy, history of recent traveling within 3 months and willing to participate in this study and sign the informed consent.

Definition of travel

Recent traveling defined as domestic or international traveling within the past 3 months. If there are more than one episode of travel within 3 months, we will choose the longest duration of stay or international travel.

- Domestic travel defined as travel across province and stay overnight more than one night.
- Travel aboard defined as international travelling and stay overnight more than one night.

Study design and questionnaires

HIV-infected Thai patients who visit HIV clinic as a routine follow up at either Siriraj hospital or Hospital for tropical diseases were invited to participate in this study. On the enrollment day, the participants were asked to complete the self-administered questionnaires about demographic data, travel itinerary, pre-travel preparation, factors influencing adherence to antiretroviral therapy, risk exposure while travelling, health problem during and after travel. Meanwhile, Immunovirological data such as CD4 count and HIV viral load were retrieved from the medical records of the patients. Questionnaires were divided into domestic and international travel and were only available in Thai.

Adherence measure

The participants were categorized into 2 groups as followed. Adherence classified as patients had taken 100% of prescribed doses with possible irregular timing of intake (within 2 h). Nonadherence classified as patients had taken almost totally, partially or not at all prescribed doses, skip a dose, modify the prescribed doses by themselves. Moreover, Pictogram-enhanced Visual Analog Scale (VAS) will be modified and used to categorize adherence to ART.

Statistical analysis

Data were analyzed using SPSS software version 18.0. Continuous data were presented as mean \pm SD or median with interquartile range (IQR). Categorical data were presented as number and percentage. The univariate logistic regression analysis will be used for predictor of factors affecting adherence to antiretroviral therapy. Factors that p-value is less than 0.05 are statistical different.

Ethics statement

This research study was approved by the Ethics Committee of the Faculty of Tropical Medicine and Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University (reference number: TMEC 19-903, MOU). Written informed consent was obtained from all participants prior to study enrolment.

Results

From August to October 2019, the total of 506 HIV-infected patient were approached at both HIV clinic. Among those, 178 HIV-infected Thai travelers were identified and met inclusion criteria. Four participants were excluded because of CD4 count below 200 cells/ μ L. The final number of participants who were enrolled in this study was 174; a total of 139 participants or 79.89% were domestic travelers and 35 of them or 20.11% were international travelers. Mean age of HIV-infected Thai domestic travelers was 45 years and 40 years for international travelers. 57% and 69% of participants were male in domestics and international travelers respectively. A Baseline characteristic of participants was summarized in Table 1.

Travel characteristics and destination

Tourism was the main purpose of travel in domestic and international group in which travel with family was the more common travel style than travel alone in domestic travelers (48%, n= 66 and 24%, n= 33 respectively) and travel with friends was the main travel style in international travelers (31%, n= 11). Bangkok province was the most destination of choice followed by Chiang Mai and Chonburi province whereas Asia was the most popular destination in HIV-infected Thai travelers followed by Europe and North America.

Overall median duration of travel in domestics group was 9 days. International travelers stayed longer which median duration was 17 days ($p < 0.001$).

Table 1 Baseline characteristics of 174 HIV-infected Thai travelers visiting HIV clinic.

Characteristics	Domestics (N=139)	International (N=35)	P-value
Age (years)	(N=139)	(N=35)	0.058
Mean (SD)	44.07 (11.66)	39.97 (10)	
Sex	(N=139)	(N=35)	0.207
Male	79 (57%)	24 (69%)	
Female	60 (43%)	11 (31%)	
Gender	(N=139)	(N=35)	0.001
Heterosexual	104 (75%)	15 (43%)	
MSM	34 (24%)	19 (54%)	
Transgender men	1 (1%)	0	
Transgender woman	0	1 (3%)	
Marital Status	(N=139)	(N=35)	0.02
Single	71 (51%)	28 (80%)	
Married	56 (40%)	5 (14%)	
Divorced	7 (5%)	1 (3%)	
Widowed	5 (4%)	1 (3%)	
Partner (N)	(N=137)	(N=34)	0.213
None	57 (41%)	15 (43%)	
1	74 (53%)	15 (43%)	
≥ 1	6 (5%)	4 (11%)	
Comorbidity (%)	(N=139)	(N=35)	0.422
None	81 (58%)	23 (66%)	
Yes	58 (42%)	12 (34%)	
Total pills per day (N)	(N=137)	(N=33)	0.717
Median (IQR)	4 (2-6)	4.5 (1.5-5)	
Time since HIV diagnosis (year)	(N=138)	(N=34)	0.206
Median (IQR)	8 (5 – 15)	7 (4 – 10)	
Time since ART initiation (year)	(N=138)	(N=34)	0.373
Median (IQR)	7 (4 – 12)	6 (4 – 10)	
CD4 count (cells/ μ L)	(N=139)	(N=35)	0.324
Mean (SD)	573 (239)	616 (196)	
HIV VL (%)	(N=128)	(N=35)	0.457
Viral suppressed	126 (91%)	35 (100%)	
Not viral suppressed	2 (1%)	0	

Most tourists in both groups travel frequently; greater than three times a year. More than 70% in both group of travelers have never received pretravel counselling. Up to 80% in both group of travelers have never taken any medication apart from ART while traveling (77%, n= 66 in domestics and 80%, n= 28 in international travelers). Supportive medications (ex. analgesics, muscle relaxants, cough reliever, etc.) were the most taking medication in domestics and international travel (94%, n= 30 and 86%, n= 6 respectively). Travel characteristics were shown in Table 2.

Table 2 Travel characteristics among HIV-infected Thai travelers.

Characteristics	Domestics (N=139)	International (N=35)	P-value
Domestics destination	(146 Travel times)		
Central part	40 (27%)		
Northeastern part	31 (21%)		
Southern part	22 (15%)		
Eastern part	22 (15%)		
Northern part	20 (14%)		
Western part	11 (8%)		
International destination		(37 Travel times)	
Asia		22 (59%)	
Europe		12 (33%)	
North America		3 (8%)	
Duration (days)	(N=139)	(N=35)	
Median IQR	8.4 (2 – 7)	16.35 (5 – 15)	<0.001
Type of travel (%)	(N=139)	(N=35)	0.006
Travel alone	33 (24%)	10 (29%)	
Travel with family	66 (48%)	6 (17%)	
Travel with friends	20 (14%)	11(31%)	
Travel with colleagues	19 (14%)	8 (23%)	
Purpose of travel (%)	(N=139)	(N=35)	0.026
Tourism	54 (39%)	22 (63%)	
Business	33 (24%)	8 (23%)	
VFRs	38 (27%)	2 (6%)	
Education	3 (2%)	1 (3%)	
Pilgrims	3 (2%)	2 (6%)	
Others	8 (6%)	0	
Frequency of travel (%)	(N=136)	(N=35)	0.878
1 time	28 (20%)	7 (20%)	
2 times	24 (17%)	5 (14%)	
≥ 3 times	84 (60%)	23 (66%)	

Pretravel counseling (%)	(N=137)	(N=35)	0.630
No	107 (77%)	26 (74%)	
Yes	30 (22%)	9 (26%)	
Medication while travelling (%)	(N=139)	(N=35)	0.702
No	107 (77%)	28 (80%)	
Yes	32 (23%)	7 (20%)	

Adherence to ART

Of the 139 domestic and 35 international travelers who took ART, 95.7% (Domestic n= 133) and 88.6% (International n= 31) of them were good adherence. Among six domestic travelers who were categorized into nonadherence, five of them sometimes miss dose and 1 participant was mostly missed dose. Mean PAS nonadherence score in this group was 7.83/10. In most domestic travelers skip the ART medication if they did not take it on time (67%, n= 4).

While, all of four international travelers who categorized into nonadherence; sometimes miss the doses (11.4%, n= 4). Mean PAS nonadherence score in this group was 8.75/10. Of three international travelers in nonadherence group take ART immediately after missing the doses (75%, n= 3). Moreover, the moment when domestics travelers took medication irregularly was the first three days of travel (60%, n= 3) whereas international travelers missed the doses while aboard (50%, n= 2).

According to univariate analysis of factors influencing adherence to ART, we found the association between adherence and HIV disclosure to family [OR 4.843, 95% CI (1.204-19.475)] and medication taken together with ART while travelling [OR 3.824, 95% CI (1.046-13.971)] (Table 3). Overall major reasons for nonadherence in domestic travelers were forgetfulness, followed by fear of adverse effect. Whereas, major reasons for missing ART in international travelers were busy, followed by fear of adverse effect, forgetfulness and difficulty taking ART. The reasons for nonadherence were summarized in Table 4.

Table 3 Univariate analysis of factors influencing adherence to ART

Variables	Adherence	Nonadherence	OR (95%CI)	P-value
Destination (N) %				
Domestics	133 (95.7)	6 (4.3)	1	0.120
International	31 (88.6)	4 (11.4)	2.862 (0.761-10.752)	
Age (N) %				
≤ 35 years	41 (91)	3 (9)	1.286 (0.318-5.203)	0.725
> 35 years	123 (95)	7 (5)	1	

Sex (N) %				
Female	68 (95)	3 (5)	1	0.478
Male	96 (93)	7 (7)	1.653 (0.413-6.621)	
Gender (N) %				
Heterosexual	122 (95)	6 (5)	1	0.324
Homosexual	42 (91)	4 (9)	1.937 (0.521-7.197)	
Marital Status (N) %				
Single	93 (94)	6 (6)	1	
Married	58 (95)	3 (5)	0.802 (0.193-3.331)	0.761
Divorced	7 (88)	1 (12)	2.214 (0.233-21.052)	0.489
Widowed	6 (100)	0		
Partner (N) %				
None	67 (93)	5 (7)	1	
1	85 (95)	4 (5)	0.631 (0.163-2.440)	0.504
> 1	9 (90)	1 (10)	1.489 (0.156-14.225)	0.730
Comorbidity (N) %				
None	99 (95)	5 (5)	1	0.519
Yes	65 (93)	5 (7)	1.523 (0.424-5.470)	
Total pills per day (N) %				
1-3 tablets	21 (87)	3 (13)	4.286 (0.417-44.086)	0.221
> 3 tablets	30 (96)	1 (4)	1	
Time since HIV diagnosis (N) %				
≤ 7 years	77 (91)	7 (9)	2.576 (0.643-10.312)	0.181
> 7 years	85 (96)	3 (4)	1	
Time since ART initiation (N) %				
≤ 2 years	27 (93)	2 (7)	1.250 (0.251-6.214)	0.785
> 2 years	135 (94)	8 (6)	1	
HIV disclosure baseline (N) %				
No	79 (97)	2 (3)	1	0.100
Yes	84 (91)	8 (9)	3.762 (0.775-18.257)	
HIV disclosure to family (N) %				
No	110 (97)	3 (3)	1	0.026
Yes	53 (88)	7 (12)	4.843 (1.204-19.475)	
HIV disclosure to friends (N) %				
No	112 (94)	7 (6)	1.062 (0.264-4.276)	0.932
Yes	51 (94)	3 (6)	1	

HIV disclosure while travel (N) %				
No	148 (94)	9 (6)	0.912 (0.108-7.700)	0.933
Yes	15 (93)	1 (7)	1	
HIV disclosure to family (N) %				
No	154 (94)	9 (6)	0.526 (0.606-4.618)	0.562
Yes	9 (90)	1 (10)	1	
HIV disclosure to friends (N) %				
No	156 (94)	9 (6)	0.404 (0.045-3.646)	0.419
Yes	7 (87)	1 (13)	1	
CD4 count (cells/ μ L) (N) %				
200-499	66 (91)	6 (9)	2.227 (0.605-8.198)	0.228
\geq 500	98 (96)	4 (4)	1	
ART (N) %				
Single tablet regimen	76 (95)	4 (5)	0.772 (0.210-2.838)	0.697
Spilt tablet regimen	88 (93)	6 (7)	1	
Duration of stay (days) (N) %				
1-7	128 (95)	6 (5)	1	
8-14	14 (93)	1 (7)	1.524 (0.171-13.585)	0.706
\geq 15	20 (87)	3 (13)	3.200 (0.740-13.832)	0.119
Type of travel (N) %				
Travel alone	39 (90)	4 (10)	1.282 (0.218-7.527)	0.783
Travel with family	69 (96)	3 (4)	0.543 (0,086-3.445)	0.518
Travel with friends	30 (96)	1 (4)	0.417 (0.036-4.869)	0.485
Travel with colleagues	25 (92)	2 (8)	1	
Purpose of travel (N) %				
Tourism	71 (94)	4 (6)	1	
Business	38 (90)	4 (10)	1.868 (0.442-7.892)	0.395
VFRs	39 (97)	1 (3)	0.455 (0.049-4.215)	0.488
Others	16 (94)	1 (6)	1.109 (0.116-10.604)	0.928
Frequency of travel (N) %				
1 time	33 (94)	2 (6)	1	
2 times	27 (93)	2 (7)	1.222 (0.161-9.259)	0.846
\geq 3 times	101 (94)	6 (6)	0.980 (0.189-5.093)	0.981
Pretravel counseling (N) %				
No	124 (93)	9 (7)	2.758 (0.339-22.471)	0.343
Yes	38 (97)	1 (3)	1	

Medication while travelling (N) %				
No	130 (96)	5 (4)	1	
Yes	34 (87)	5 (13)	3.824 (1.046-13.971)	0.043

Table 4 Comparison of the reasons reported nonadherence to ART

Reason for nonadherence	Domestic (N=7)	International (N=5)
Forgetfulness	6 (86%)	1 (20%)
Fear of adverse effect	1 (14%)	1 (20%)
Difficult taking ART	0	1 (20%)
Being busy	0	2 (40%)

Travel related health problem

According to Table 5, of all health problem reported, dermatologist disease was reported frequently in domestic travelers (25%, n= 34/105) and international travelers (14%, n= 5/30) respectively including unspecific rash, insect bite and urticaria.

Table 5 Specific travel-related health problem among HIV-infected Thai travelers.

Characteristics	Domestics (N=139)	International (N=35)	P-value
Health problem during travel			
Dermatological disease	(N=139)	(N=35)	0.197
No	105 (75%)	30 (86%)	
Yes	34 (25%)	5 (14%)	
Respiratory disease	(N=139)	(N=35)	0.079
No	109 (78%)	32 (91%)	
Yes	30 (22%)	3 (9%)	
Neurological disease	(N=139)	(N=35)	0.455
No	116 (83%)	31 (89%)	
Yes	23 (17%)	4 (11%)	
Gastrointestinal disease	(N=139)	(N=35)	0.886
No	126 (91%)	32 (91%)	
Yes	13 (9%)	3 (9%)	
Febrile illness	(N=139)	(N=35)	0.054
No	132 (95%)	30 (89%)	
Yes	7 (5%)	5 (11%)	
Genitourinary tract disease	(N=139)	(N=35)	0.310
No	135 (97%)	35 (100%)	
Yes	4 (3%)	0	

Discussions

As far as we know, this is the first retrospective cross-sectional study that focused on factors influencing adherence to ART among HIV-infected Thai travelers who travel inside and outside country. According to the results, 95.7% and 88.6% of the domestics and international travelers respectively were good adherence to ART. In accordance with previous studies, adherence to ART in international group were 89-90% [10-11] but were higher than other studies [12-13].

Our study observed that international travel might affect adherence to ART, but the result was not significant owing to small sample size. The most relevant factor influencing adherence to ART were the disclosure of HIV status to family and taking other medication apart from ART while travelling. HIV disclosure to family in baseline was more likely to increase adherence to ART than undisclosed HIV status like the study in France [13]. We assumed that familial stigmatization was closely related to nonadherence. Moreover, we could not find association between adherence to ART and occupation, education or time since ART initiation which strongly related with adherence in previous study [13].

We reported 12.6% of travel related health problem during travel which dermatological disease was the main health problem in both domestics and international travelers. On the other hand, many previous studies reported that gastrointestinal tract disease, particularly acute diarrhea was the most common cause of illness among travelers [14-16]. All these studies were conducted in western travelers. Surprisingly, among 35 international travelers had never had health problem during travel.

Our preliminary study had some limitations. First, the information may have been subject to recall bias because of retrospective study. We tried to minimize bias by using the most recent travel within three months. Second, this study was a preliminary report. Therefore, we have a small sample size when compare to the other studies.

Conclusions

In our preliminary report, the degree of adherence to ART among HIV-infected Thai travelers was clearly associated with HIV status disclosure and taking medication apart from ART while travelling. No sociodemographic data was related to adherence to ART. The reported reasons for nonadherence included forgetfulness, being busy, concerned about adverse effect or difficult taking ART while travelling. Reasons for nonadherence to ART should be addressed to every HIV-infected patient, because it is very common reasons and it will be useful to improve the effectiveness of ART.

Acknowledgements

This research study was granted by Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University. I would like to thank to my major and co-advisor for guidance and support. I also appreciated all colleagues and staffs at both HIV clinic.

References

- [1] Schwartz BS, Rosen J, Han PV, Hynes NA, Hagmann SH, Rao SR, et al. (2015). Immunocompromised Travelers: Demographic Characteristics, Travel Destinations, and Pretravel Health Care. *Am J Trop Med Hyg.* 93(5): 1110-1116.
- [2] Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. (2018). *UNAIDS Data 2018*. Switzerland: World Health Organization.
- [3] สุขเมธ องค์กรบรรณคดี. (2560). *แนวทางการตรวจรักษาและป้องกันการติดเชื้อเอชไอวีประเทศไทย ปี 2560*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [4] Teeraananchai S, Kerr SJ, Amin J, Ruxrungtham K, Law MG. (2017). Life expectancy of HIV-positive people after starting combination antiretroviral therapy. *HIV Med.* 18(4): 256-266.
- [5] Elfrink F, van den Hoek A, Sonder GJ. (2014). Trends and characteristics among HIV-infected and diabetic travelers seeking pre-travel advice. *Travel Med Infect Dis.* 12(1): 79-83.
- [6] Salit IE, Sano M, Boggild AK, Kain KC. (2014). Travel patterns and risk behaviour of HIV positive people travelling internationally. *CMAJ.* 172(7): 884-888.
- [7] Centers for Disease Control and Prevention, CDC Yellow Book 2018. (2017). *Health Information for International Travel*. New York: Oxford University Press.
- [8] Dekkiche S, de Valliere S, D'Acremont V, Genton B. (2016). Travel-related health risks in moderately and severely immunocompromised patients. *J Travel Med.* 23(3): 1-6.
- [9] Castelli F, Patroni A. (2014). The HIV-infected traveler. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America.* 31(6): 1403-1408.
- [10] Abgrall S, Fugon L, Lele N, Carde E, Bentata M, Patey O, et al. (2014). Risk factors for adherence failure in HIV-infected sub-Saharan migrants living in France and travelling back to their native country. *Int J STD AIDS.* 25(5): 389-390.
- [11] Abgrall S, Fugon L, Lele N, Carde E, Bentata M, Patey O, et al. (2013). Visiting one's native country: the risks of nonadherence in HIV-infected sub-Saharan migrants--ANRS VIHVO study. *J Int Assoc Provid AIDS Care.* 12(6): 407-413.
- [12] Habib AG, Abdulmumini M, Dalhat MM, Hamza M, Iliyasu G. (2010). Anti-retroviral therapy among HIV infected travelers to Hajj pilgrimage. *J Travel Med.* 17(3): 176-181.
- [13] Sellier P, Clevenbergh P, Ljubicic L, Simoneau G, Evans J, Delcey V, et al. (2006). Comparative evaluation of adherence to antiretroviral therapy in sub-Saharan African native HIV-infected patients in France and Africa. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America.* 43(5): 654-657.
- [14] Simons FM, Cobelens FG, Danner SA. (1999). Common health problems in HIV-infected travelers to the (sub)tropics. *J Travel Med.* 6(2): 71-75.
- [15] Cathcart S, Boyle J, Sabin C, Johnson M, et al. (2003). Pre-travel preparation and outcome of HIV-infected travellers from a UK clinic. *Travel Medicine and Infectious Disease.* 1(2): 114-118.
- [16] Wieten RW, Leenstra T, Goorhuis A, van Vugt M, Grobusch MP. (2012). Health risks of travelers with medical conditions--a retrospective analysis. *J Travel Med.* 19(2): 104.

**SWURES13-083 พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ
ในกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย**

CRITICAL SOCIAL MEDIA USAGE BEHAVIOR IN GENERATION-Y

**ปภาดา ฉัตรสกุลปัญญา¹ * สุพัทธ แสนแจ่มใส²
Phapada Chatsakulpanya¹, Supat Sanjamsai²**

¹⁻² คณะมนุษยศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร

¹⁻² Faculty of Humanities, Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand

* Corresponding author E-mail: phapada.chp@gmail.com

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ กับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มเจนเอเรชั่นวายได้ และศึกษาความสามารถในการทำนายพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณจากแรงจูงใจทั้ง 3 ด้านในกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย โดยกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้คือกลุ่มคนเจนเอเรชั่นวายมีอายุระหว่าง 25 – 36 ปี ที่มีบัญชีรายชื่อการใช้งานในเครือข่ายสังคมออนไลน์เฟสบุ๊ค (Facebook) จำนวน 400 คน ภายหลังจากการทำแบบสอบถาม 5 ตอน ทำการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) และวิเคราะห์ความสามารถในการทำนาย (Multiple Regression Analysis) แบบ stepwise โดยผลการวิจัย พบว่า แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่นและแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ มีความสัมพันธ์ทางลบ กับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแรงจูงใจทั้ง 3 ด้านสามารถร่วมทำนายพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ ($\beta = .28$) โดยแรงจูงใจภายในด้านความเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรมมีความสามารถในการทำนายร่วมสูงที่สุด ในกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ทฤษฎีการกำหนดด้วยตนเอง เจนเอเรชั่นวาย การคิดอย่างมี
วิจารณญาณ

Abstract

The purpose of the research was to study the correlation between internal motivation in being independent in expressing opinions, having relationships with others and perceiving the ability and interest and critical social media usage behavior in Generation-Y and to study the ability to critically predict online social network behavior based on internal motivation in all 3 areas of Gen Y. The sample group in this research consisted of 400 Generation-Y people aged between 25 - 36 years who were Facebook users responded to 5-part questionnaire. Determination of Pearson's Product Moment Correlation Coefficient and Stepwise Multiple Regression Analysis were applied. The research found that between internal motivation in being independent in expressing opinions is positively correlated to critical social media usage behavior at the statistical significance of .01. Internal motivation in having relationships with others and perceiving the ability and interest is negatively correlated to critical social media usage behavior at the statistical significance of .01. Internal motivation in all 3 areas can predict critical social media usage behavior ($\beta = .28$) and in internal motivation in being independent in expressing opinions is the highest to predict in Gen Y at the statistical significance of .01.

Keywords: Internet usage behavior, Self-determination theory, Generation-Y, Critical Thinking

บทนำ

เครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นรูปแบบของเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน (application) ในการติดต่อสื่อสารหรือทำกิจกรรมทางสังคมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ใช้แบ่งปันเรื่องราว ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ข่าวสาร กิจกรรมต่างๆ ไปยังผู้ที่อยู่ร่วมเครือข่ายของตนเองให้รับรู้ความเคลื่อนไหวต่างๆ จากการสำรวจของ We Are Social และ Hootsuit พบว่า ผู้ที่ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ในปี 2560 สูงกว่า 51 ล้านคนในประเทศไทย ทั้งนี้ประเภทของเครือข่ายสังคมออนไลน์หรือชุมชนทางออนไลน์ที่คนไทยนิยมใช้มาก 3 อันดับแรกมีสัดส่วนใกล้เคียงกันได้แก่ อันดับ 1 YouTube (ร้อยละ 97.1) อันดับ 2 Facebook (ร้อยละ 96.6) และอันดับ 3 Line (ร้อยละ 95.8) โดยเครือข่ายสังคมออนไลน์ต่างๆ ได้รับความนิยมจากคนทุกช่วงวัย โดยพบว่ากลุ่มเจนเออเรชั่นวาย หรือบุคคลที่เกิดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 ถึง 2537 มีการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์มากที่สุด โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ชั่วโมง 42 นาทีต่อวัน จนถูกเรียกอีกชื่อว่า “เน็ตเจเนอเรชั่น” คือเป็นผู้ที่มีการเติบโตและเข้าใจถึงพลังของอินเทอร์เน็ตจนอาจทำให้คนกลุ่มเจนเออเรชั่นวายเสพติดสังคมออนไลน์โดยไม่รู้ตัว [1] ทั้งนี้จากบทความวิชาการของ [2] กล่าวถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์โดยแบ่งเป็น 2 ระดับคือ 1) ระดับบุคคล โดยเริ่มจากการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อสร้างประโยชน์แก่ตนเอง โดยหลอกลวงหรือทำร้ายผู้ใช้งานท่านอื่นร่วมสังคมออนไลน์เดียวกัน แม้ว่าจะเกิดความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของผู้ใช้ก็ตาม แต่การกระทำที่เกิดขึ้น ทั้งในรูปแบบของข้อความที่ผู้ใช้เขียนลงไปในพื้นที่ออนไลน์ที่มีความเป็นสาธารณะ ก่อให้เกิดความทุกข์ความบาดหมางจนนำไปสู่ความขัดแย้ง จากการสำรวจของ Consumer Internet Barometer ของบริษัท TNS ซึ่งเป็นองค์กรระดับโลกที่เชี่ยวชาญด้านการทำวิจัยตลาดและสำนักงานคอนเฟอเรนซ์บอร์ด (The Conference Board) บ่งชี้ว่าสิ่งที่ทำให้สมาชิกของเครือข่ายทางสังคมออนไลน์เกิดความขัดแย้งกันคือ การขาดมารยาทและขาด

จริยธรรมในการใช้งาน นอกจากนี้ ยังพบการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล (Privacy) ในสังคมออนไลน์ทั้งในลักษณะการเขียนข้อความโดยขาดการพิจารณาข้อเท็จจริง การนำเสนอรูปภาพของผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต รวมถึงการตัดต่อภาพของผู้อื่นซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้อื่น ซึ่งถือเป็นประเด็นสำคัญทางจริยธรรมในการใช้เครือข่ายทางสังคมออนไลน์ และเป็นข้อวิพากษ์วิจารณ์ในสังคม ถัดมาคือ ระดับองค์กร ในสื่อมวลชนบางกรณีมีการนำเสนอข่าวหรือข้อมูลต่างๆ จากแหล่งข้อมูลที่ไม่ได้รับความน่าเชื่อถือ และมีการนำเสนอโดยไม่คำนึงถึงมารยาทและจรรยาบรรณ มีการแสดงความคิดเห็นที่โอ้อวด หรือการนำเสนอโดยมุ่งเน้นโจมตีให้องค์กรอื่นเสียหาย

ทั้งนี้การที่บุคคลจะตระหนักถึงผลดีและผลเสียของการเลือกรับข้อมูลข่าวสารต่างๆ และทำพฤติกรรมที่เหมาะสมก็ล้วนมาจากการที่บุคคลใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมีปัญญาและการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [3] ออกมาสนับสนุนการใช้สื่อของกลุ่มคนเจนเอเรชั่นว่ามีความรู้ระดับในการรับรู้ประโยชน์รับรู้ความง่ายในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ในระดับมาก ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าคนกลุ่มนี้มีการเจริญเติบโตมาพร้อมกับเทคโนโลยี ดังนั้นจึงมีความเข้าใจรู้จักประโยชน์จากเทคโนโลยีตลอดจนมีความเคยชินกับใช้เทคโนโลยีโดยเฉพาะอย่างยิ่งเครือข่ายสังคมออนไลน์ สอดคล้องกับ [4] ที่ได้กล่าวว่า กลุ่มเจนเอเรชั่นวัยมีลักษณะสำคัญประการหนึ่งคือมีความคุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์อย่างชำนาญ มีการใช้ชีวิตบนพื้นที่ไซเบอร์

โดยลักษณะเด่นของบุคคลในวัยนี้มีความเป็นอิสระต่อสังคมมากกว่าวัยก่อนๆ มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัวและสังคม แต่เป็นที่น่าสังเกตว่างานวิจัยเกี่ยวกับการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณที่ผ่านมาเน้นการศึกษาและอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่อยู่ภายนอกตัวบุคคลมากกว่าปัจจัยภายในตัวบุคคล และพบได้ว่าปัจจัยส่วนใหญ่ที่กล่าวถึงมักจะเป็นในประเด็นเกี่ยวกับสังคมและการรับรู้ประโยชน์การใช้สื่อโซเชียลมีเดีย เช่น อิทธิพลจากกลุ่มเพื่อน [5-6], [7-8] อิทธิพลจากครอบครัว [5-6], [8], [3] โดยมีผลการศึกษากลับมาเป็นที่น่าสังเกตว่า ปัจจัยในเชิงแวดล้อมด้านสังคมและครอบครัวส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้เครือข่าย จะเห็นได้ว่ายังขาดงานวิจัยที่สะท้อนให้เห็นถึงความเป็นอิสระต่อสังคมและการรับผิดชอบในตนเองซึ่งลักษณะดังกล่าวเกิดขึ้นจากปัจจัยภายในบุคคล ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ผ่านแนวคิดทฤษฎีแรงจูงใจและปัจจัยภายในของกลุ่มเจนเอเรชั่นวัย ถึงแม้ว่าจำนวนผู้ใช้เครือข่ายทางสังคมออนไลน์จะแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลและพลังของสื่อ แต่แน่นอนว่าจะเป็นประโยชน์หรือให้โทษนั้นผู้ใช้จะเป็นผู้กำหนดว่าจะใช้อย่างเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมโดยจะสะท้อนให้เห็นผ่านมารยาทและจริยธรรมของผู้แสดงความคิดเห็นหรือข้อความอย่างมีสติคิดใคร่ครวญให้รอบคอบที่สำคัญคือควรมีการกลั่นกรองหรือตรวจสอบข้อมูลก่อน หรืออาจกล่าวได้ว่าผู้ใช้ควรจะมีวิจารณญาณหรือการควบคุมตนเอง (Self-Control) ก่อนใช้เครือข่ายทางสังคมออนไลน์ [2]

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษาพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มเจนเอเรชั่นวัยเนื่องจากเป็นกลุ่มคนที่มีการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์สูงที่สุดและมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และจะศึกษาผ่านทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Self-determination theory) เป็นทฤษฎีที่กล่าวว่า มนุษย์มักจะกระทำการสิ่งต่างๆเกิดขึ้นจากแรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจที่อยู่ภายใน โดยมีองค์ประกอบหลักในความต้องการพื้นฐานอยู่ 3 ประการด้วยกัน คือ ความต้องการอิสระในการแสดงออก ความต้องการมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น และความต้องการเป็นบุคคลที่มีความสามารถ [9] ซึ่งมีความสอดคล้องกับคนกลุ่มเจนเอเรชั่นวัยจะมีลักษณะมีความเป็นตัวของตัวเอง มีบุคลิกภาพกล้าคิด กล้าทำกล้าแสดงออก ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ให้ความสำคัญและมีความเชี่ยวชาญในการใช้เทคโนโลยีจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต และมักจะเลือกกระทำการสิ่งต่างๆ ที่มาจากการปัจจัยภายในมากกว่าปัจจัยภายนอก ทั้งนี้การที่ผู้วิจัยศึกษาในประเด็นดังกล่าวก็เพื่อที่จะมุ่งเน้นให้เห็นถึงพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์

อย่างมีวิจยารณญาณเนื่องจากเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะข้อมูลข่าวสารในเครือข่ายสังคมออนไลน์มีอยู่มากมาย ดังนั้น การเลือกรับ เผยแพร่และแสดงความเห็นจึงควรผ่านกระบวนการคิดพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ โดยผลการศึกษา ที่ได้จะทำให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้ตระหนักถึงความสำคัญและนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อสร้าง รูปแบบการพัฒนาพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจยารณญาณเพื่อกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย (Generation Y) ที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ กับ พฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจยารณญาณในกลุ่มเจเนอเรชั่นวายได้

2. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำนายพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจยารณญาณจากแรงจูงใจ ภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ ในกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย

วิธีดำเนินการวิจัย

พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจยารณญาณในกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย มีขั้นตอนในการ ดำเนินงานต่อไปนี้

สมมติฐานในการวิจัย

1. แรงจูงใจภายในด้านความต้องการอิสระในการแสดงพฤติกรรมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการใช้เครือข่ายออนไลน์อย่างมีวิจยารณญาณ

2. แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจยารณญาณ

3. แรงจูงใจภายในด้านรับรู้ความสามารถและความสนใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจยารณญาณ

4. แรงจูงใจภายในด้านความต้องการอิสระในการแสดงพฤติกรรม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่นและแรงจูงใจภายในด้านรับรู้ความสามารถและความสนใจสามารถทำนายพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจยารณญาณได้

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้คือกลุ่มคนเจเนอเรชั่นวาย ที่มีเกิดในปีพ.ศ. 2526 - 2537 หรือมีอายุระหว่าง 25 – 36 ปี ในปีพ.ศ. 2562 ที่มีบัญชีรายชื่อการใช้งานในเครือข่ายสังคมออนไลน์เฟสบุ๊ค (Facebook) โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบบออาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling) ทั้งนี้ใช้วิธีกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนคำนวณจากสูตรการคำนวณของ Cochran [10] ในการสุ่มตัวอย่าง 05. ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 384 คน แต่ทั้งนี้เพื่อป้องกันการสูญหายหรือความไม่สมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยจึง จะเก็บแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยแบบวัดพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมี วิจารณ์ญาณ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ตอน โดยตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไป ที่สอบถาม อายุ เพศ เวลาที่ใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Facebook) ต่อวัน และในตอนี่ 2 ถึงตอนที่ 5 เป็นลักษณะของมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 6 ระดับ ตั้งแต่จริงที่สุด ไปจนถึง ไม่จริงเลย โดยมีวิธีการให้คะแนน สำหรับข้อคำถามทางบวกการให้คะแนนมีเกณฑ์ดังนี้ คือ จริงที่สุดให้ 6 คะแนน จริงให้ 5 คะแนน ค่อนข้างจริงให้ 4 คะแนน ค่อนข้างไม่จริงให้ 3 คะแนน ไม่จริงให้ 2 คะแนน และไม่จริงเลยให้ 1 คะแนน ส่วนข้อความทางลบให้คะแนนในลักษณะตรงกันข้าม และมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยความตรงเชิงเนื้อหากับผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด (IOC) มีค่าระหว่าง .50 - 1.00 และความเที่ยงตรงโดยมีผลของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค ในแต่ละตอน มีค่าความเชื่อมั่นดังนี้ แบบสอบถามความเป็นอิสระในการแสดงออก มีค่าความเชื่อมั่น .83 แบบสอบถามฉันกับผู้อื่น มีค่าความเชื่อมั่น .69 แบบสอบถามความสามารถและความถนัดของฉัน มีค่าความเชื่อมั่น .65 และการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของฉัน มีค่าความเชื่อมั่น .80

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง คะแนนพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณ์ญาณ แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) และวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบ Stepwise

ผลการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook) เฉลี่ย 5 ชั่วโมง 6 นาทีต่อวัน มีการใช้เวลาในเครือข่ายสังคมออนไลน์โดยเฉลี่ยสูงกว่าจากการสำรวจของ [11] การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ชั่วโมง 42 นาทีต่อวัน

จากการวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีแรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม ($M = 4.98$, $SD = .32$) และมีแรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น ($M = 3.335$, $SD = .34$) และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ ($M = 4.08$, $SD = .41$) และพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณ์ญาณ ($M = 4.99$, $SD = .42$) มีพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณ์ญาณอยู่ในระดับปานกลาง

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) รายละเอียดดังตาราง 1

ตารางที่ 1 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม (X1) ตัวแปรแรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น (X2) และตัวแปรแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ (X3) กับตัวแปรพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย (Y) ได้

ตัวแปร	M	SD	X1	X2	X3	Y
X1	4.95	.31		-.028	.427**	.338**
X2	3.35	.34			.367**	-.333**
X3	4.08	.41				-.173**
Y	4.99	.42				

จากการตาราง 1 เมื่อพิจารณาตามสมมติฐานการวิจัยพบว่า

แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณเจเนอเรชั่นวาย นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01.ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ 1

แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณเจเนอเรชั่นวาย นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01.ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ 2

แรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณเจเนอเรชั่นวาย มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01.ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ 3

นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยได้ใช้วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบ Stepwise เพื่อศึกษาความสามารถในการทำนายแบบเพิ่มตัวแปรที่ละชั้นพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณจากแรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจในกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย

ตารางที่ 2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรทำนายกับพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ

ตัวทำนาย	b	β	E	p
แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม	.607	.455	.065	.000
แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น	-.264	.214	.058	.000
แรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ	-.294	.289	.053	.000
R = .52 $R^2 = .28$ F = 50.06 (p = .000) SE = .36 adj = .27				

จากตาราง 2 พบว่า แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ สามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .28 แสดงว่าตัวแปรทั้งหมดสามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณได้ร้อยละ 28 และมีความคลาดเคลื่อนในการทำนายเท่ากับ .36 และแรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรมมีอิทธิพลในการทำนายสูงที่สุด ($\beta = .455$) รองลงมา คือ แรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถความสนใจ ($\beta = .289$) และแรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น ($\beta = .214$) ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ 4

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า

แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม กับ พฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณเจอเรชั่นวาย จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงกับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ เจอเรชั่นวาย โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) พบว่า แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ พฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ 1 ในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยแรงจูงใจภายในด้านนี้มีความสอดคล้องกับความต้องการมีอิสระกำหนดได้ด้วยตนเอง (need for autonomy) คือ ความต้องการของบุคคลที่กระตุ้นให้รู้สึกถึงการจัดการในเรื่องของตนเองได้เป็นอย่างดี หรือสามารถควบคุมพฤติกรรมและอารมณ์ตนเองได้ โดยเป็นอิสระจากการควบคุมจากสิ่งเร้าอื่นๆ ซึ่งแรงจูงใจในด้านนี้มีการให้นิยามไว้ คือการแสดงออกของบุคคลอย่างเป็นอิสระทางความคิด อารมณ์ และการกระทำ ที่มีต่อการรับรู้ความง่าย ความเป็นประโยชน์ ความเพลิดเพลิน หรือการแลกเปลี่ยน แสดงความคิดเห็น ตลอดจนการเลือกการแสดงออกถึงคุณค่า และความรู้สึกผิดชอบชั่วดีที่มีต่อการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ สอดคล้องกับผลของการวิจัยต่างประเทศที่ได้ศึกษาความหลงใหลมีผลกับการเสพติดการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ และมีทฤษฎีย่อยของทฤษฎีการกำหนดตนเองเป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงความต้องการขั้นพื้นฐานของจิตใจที่มีความรู้สึกสัมพันธ์กับความต้องการความมีอิสระในตนเอง ซึ่งการที่บุคคลได้เริ่มต้นในการปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งเป็นความรู้สึกจากการส่งเสริมถึงความจำเป็นสำหรับการจูงใจพฤติกรรมให้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง และมีการศึกษาทฤษฎีการกำหนดด้วยตนเองซึ่งศึกษาผ่านความต้องการ 3 ประการ พบว่าความหลงใหลและความหมกมุ่นมีความสัมพันธ์ด้านลบกับความต้องการเป็นอิสระในการแสดงออก [12] ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าเมื่อบุคคลมีการใช้หรือความคิดที่ยึดติดกับการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์มากจนเกินไปจะส่งผลให้ความเป็นอิสระในการแสดงออกของบุคคลน้อยลงและขาดความคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบจนทำให้การคำนึงถึงความผิดชอบชั่วดีและเห็นถึงคุณค่าที่แท้จริงในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของบุคคลน้อยลง การควบคุมตนเองก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจภายในด้านความเป็นอิสระในการแสดงออกเช่นกันเนื่องจากถ้าบุคคลมีการคิดคำนึงถึงผลของการกระทำคำนึงถึงความรู้สึกผิดชอบชั่วดีย่อมส่งผลให้บุคคลมีแสดงออกในเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างเหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับการให้ความหมายของแรงจูงใจในด้านนี้ โดยมีงานวิจัยของ [5] ได้สนับสนุนว่าการควบคุมตนเองเป็นปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์สูงกับพฤติกรรมการบริโภคสื่อด้วยปัญญา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และพบว่า การควบคุมตนเอง

การรู้เท่าทันสื่อ และการตระหนักถึงผลกระทบของสื่อมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคสื่อด้วยปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จากผลการวิจัยและงานวิจัยก่อนหน้าสะท้อนให้เห็นว่า การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณนั้นมีผลมาจากการที่บุคคลมีอิสระทางด้านความคิด อารมณ์และการกระทำแต่ยังคงตระหนักถึงผลกระทบของการแสดงออกของการกระทำต่างๆบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่นกับพฤติกรรมการเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณเจเนอเรชั่นวายจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น กับพฤติกรรมการเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ เจเนอเรชั่นวาย โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) พบว่า แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น มีความสัมพันธ์ทางลบ กับพฤติกรรมการเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณซึ่งไม่สนับสนุนสมมติฐานที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยแรงจูงใจภายในด้านความต้องการสัมพันธ์กับผู้อื่น มีความสัมพันธ์ความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น (need for relatedness) ตามแนวคิดทฤษฎีการกำหนดด้วยตนเอง คือ ความต้องการของบุคคลที่กระตุ้นความรู้สึกถึงความเป็นเจ้าของและความเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ซึ่งในแต่ละบุคคลมีความต้องการในส่วนนี้แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับบุคคลซึ่ง คือ การแสดงออกทางความคิด อารมณ์ และการกระทำที่มุ่งเน้นให้ตนเองเป็นส่วนหนึ่งของทางสังคมออนไลน์ เป็นที่ยอมรับมีความสัมพันธ์ที่ดีกับกลุ่มเพื่อนและบุคคลที่คนนั้นๆชื่นชอบหรือให้ความสนใจบนพื้นที่ของเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยจากทฤษฎีย่อยของทฤษฎีการกำหนดด้วยตนเองในส่วนของ Basic psychological needs (BPN) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงว่ามนุษย์ทุกคนมีความต้องการพื้นฐานทางจิตวิทยา และมีความสัมพันธ์ต่อความรู้สึกในการรับรู้ไปถึงจิตวิทยาซึ่งมีส่วนที่อธิบายว่า มนุษย์มีความต้องการในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น คือความพึงพอใจเมื่อบุคคลมีความรู้สึกถึงการติดต่อกันด้วย ความใกล้ชิดกับคนอื่น และรู้สึกถึงการมีส่วนร่วมในสภาพแวดล้อมทางสังคม [9] สอดคล้องกับงานวิจัยคือเมื่อบุคคลมีความต้องการหรือความพึงพอใจในการสัมพันธ์กับผู้อื่น ให้ความสำคัญกับการมีปฏิสัมพันธ์อันดีกับกลุ่มเพื่อนหรือสังคมอาจจะทำให้ละเลยการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างรอบคอบเนื่องจากกลัวกระทบกระเทือนความสัมพันธ์อันดีกับกลุ่มเพื่อนหรือสังคมของบุคคลนั้นๆ และมีงานวิจัยสนับสนุนผลการวิจัยนี้คือการศึกษางานของ [2] พบว่า อิทธิพลทางสังคมของเครือข่ายสังคมออนไลน์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความหลงใหลจนผิดปกติกในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์และการติดการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.5. ซึ่งได้นิยามถึงอิทธิพลทางสังคม คือ การที่บุคคลเกิดพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางความคิดและการกระทำเพื่อให้บุคคลอื่นๆในสังคมยอมรับซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ แต่ทั้งนี้งานวิจัยก่อนหน้านี้ยกจะนิยามความหมายของอิทธิพลของกลุ่มเพื่อนไปในทิศทางที่กลุ่มเพื่อนมีพฤติกรรมในการเป็นแบบอย่างที่ดี อาทิเช่นงานวิจัยของ [13] ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับพฤติกรรมตัวอย่างที่ดีจากเพื่อนน้อยจะมีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างเป็นโทษมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับพฤติกรรมตัวอย่างจากเพื่อนที่ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ [5] พบว่าอิทธิพลของกลุ่มเพื่อนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคสื่อด้วยปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0. และสอดคล้องกับ [8] ที่พบว่า อิทธิพลจากกลุ่มเพื่อนในการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างเหมาะสมมีความสัมพันธ์ทางลบกับพฤติกรรมติดการสนทนาออนไลน์ อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณของบุคคลนั้นมีอิทธิพลของกลุ่มเพื่อนและสังคมส่งผลต่อการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่เหมาะสมและคิดพิจารณาอย่างรอบคอบของบุคคลเนื่องจากบุคคลให้ความสำคัญกับเพื่อนและบุคคลที่ตนชื่นชอบมาก ถ้าบุคคลอยู่ในกลุ่มเพื่อนหรือมีบุคคลที่ตนเองชื่นชอบที่มีการแสดงออกอย่างเหมาะสมก็จะส่งผลให้ตัวบุคคลเองมีการแสดงออกที่เหมาะสมเช่นกัน

แรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ กับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมี
วิจารณญาณเจเนอเรชันวาย กับ พฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณเจเนอเรชันวาย จากผลการ
วิเคราะห์ข้อมูลเมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดง
พฤติกรรม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและ
ความสนใจ กับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ เจเนอเรชันวาย โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) พบว่า แรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถ
และความสนใจ มีความสัมพันธ์ทางลบ กับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณซึ่งไม่สนับสนุนสมมติ
ฐานที่ 3 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยแรงจูงใจภายในด้านนี้แรงจูงใจภายในด้านความเป็นอิสระในการ
แสดงออกของพฤติกรรมมีความสอดคล้องกับความต้องการมีอิสระกำหนดได้ด้วยตนเอง (need for autonomy) คือ
ความต้องการของบุคคลที่กระตุ้นให้รู้สึกถึงการจัดการในเรื่องของตนเองได้เป็นอย่างดี หรือสามารถควบคุมพฤติกรรม
และอารมณ์ตนเองได้ โดยเป็นอิสระจากการควบคุมจากสิ่งเร้าอื่นๆ แรงจูงใจในด้านนี้มีนิยาม คือการแสดงความคิด
อารมณ์ และการกระทำที่มุ่งเน้นให้ตนเองได้แสดงความสามารถ ความถนัด ทักษะ และความสนใจของตนเองที่ได้จาก
การเรียนรู้ ผักผ่อนหรือการมีประสบการณ์ตามความสนใจให้ผู้อื่นได้รับรับเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยมีงานวิจัย
สนับสนุนผลของการวิจัยในครั้งนี้คือการศึกษารายของ [12] พบว่า ผู้ที่ได้คะแนนพฤติกรรมในการสื่อสารอย่างเคารพสิทธิ
ผ่านสังคมออนไลน์ของผู้อื่นน้อย มีผลมาจากการมีความเชื่อมั่นในความรู้ ความสามารถของตนเองสูง และมีงานวิจัย
พบว่า แรงจูงใจภายในด้านความต้องการแสดงความสามารถมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความถี่ในการใช้อินเทอร์เน็ต
[12] ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าเมื่อบุคคลรับรู้และต้องการแสดงออกถึงความสามารถของตนเองจะส่งผลให้ใช้เครือข่ายสังคม
ออนไลน์มากจนแสดงออกถึงความสนใจหรือความถนัดมากจนขาดการคิดอย่างพิจารณาอย่างรอบคอบในการใช้
เครือข่ายสังคมออนไลน์ซึ่งจะส่งผลให้ขาดวิจารณญาณในการใช้งานไปได้ รวมไปถึงเมื่อบุคคลมีความมั่นใจในความรู้
ความสามารถของตนมากก็ส่งผลให้การคิดคำนึงถึงคุณค่าที่แท้จริง การรู้ผิดชอบชั่วดี และการไม่ทำให้อื่นเดือด
เนื่องจากบุคคลนั้นมุ่งการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์มาที่การแสดงถึงความรู้ความสามารถของตนเอง

นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยได้ใช้วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression
Analysis) แบบ Stepwise เพื่อศึกษาความสามารถในการทำนายแบบเพิ่มตัวแปรที่ละชั้นพฤติกรรมเครือข่ายสังคม
ออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณจากแรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม แรงจูงใจภายใน
ด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ ในกลุ่มเจเนอ
เรชันวาย

แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการ
ความสัมพันธ์กับผู้อื่น และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ สามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรม
การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์
สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .28 แสดงว่าตัวแปรทั้งหมดสามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์
อย่างมีวิจารณญาณได้ร้อยละ 28 และมีความคลาดเคลื่อนในการทำนายเท่ากับ .36 โดยจากผลการวิเคราะห์ พบว่า
แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรมมีความสามารถในการร่วมทำนายสูงที่สุด ($\beta =$
.455) รองลงมา คือ แรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ ($\beta = .289$) และแรงจูงใจภายในด้าน
ความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น ($\beta = .214$) ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ 4 จากผลการวิเคราะห์สะท้อนให้เห็นว่า
ทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Self-determination) [9] เป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงแรงจูงใจภายในของมนุษย์ซึ่งเป็นส่วนสำคัญ

ในการขับเคลื่อนให้เกิดพฤติกรรมหรือการกระทำต่างๆ โดยมาจากพื้นฐานทางจิตใจ 3 ประการ คือ 1. ความต้องการมีความสามารถ (Need for Competence) 2. ความต้องการมีอิสระกำหนดได้ด้วยตนเอง (Need for autonomy) และ 3. ความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น (Need for Relatedness) เมื่อเรียงลำดับความสำคัญของตัวแปร มีงานวิจัยต่างประเทศศึกษาพบว่า ความต้องการมีความสามารถ ความต้องการเป็นอิสระกำหนดได้ด้วยตนเองและความต้องการสัมพันธ์กับผู้อื่นสามารถทำนายพฤติกรรมการเสพติดเครือข่ายสังคมออนไลน์ได้ในระดับสูง [12] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [14] ที่ได้ศึกษาทฤษฎีการกำหนดด้วยตนเองผ่านความต้องการทางจิตใจ 3 ประการ พบว่า ความต้องการทั้ง 3 ด้านสามารถทำนายความพึงพอใจในภาพลักษณ์ผ่าน Facebook ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแรงจูงใจหรือความต้องการภายในสามารถคาดการณ์การเกิดพฤติกรรมที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสมผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ได้ เมื่ออภิปรายในรายด้านพบว่า แรงจูงภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงออก อย่างเป็นอิสระทางความคิด อารมณ์ และการกระทำ ที่มีต่อการรับรู้ความง่าย ความเป็นประโยชน์ ความเพลิดเพลิน หรือการแลกเปลี่ยน แสดงความคิดเห็น ตลอดจนการเลือกการแสดงออกถึงคุณค่า และความรู้สึกผิดชอบชั่วดีที่มีต่อการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยไม่อยู่ภายใต้สิ่งเร้าหรือเงื่อนไขจากภายนอกตัวบุคคล การเลือกแลกเปลี่ยนหรือแสดงความคิดเห็น สอดคล้องกับงานวิจัยส่วนใหญ่ที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ พบว่า งานวิจัยของ [5] การควบคุมตนเองเป็นตัวทำนายที่มีอิทธิพลในการทำนายพฤติกรรมการบริโภคด้วยปัญญาสูง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .001 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ [8] กับการควบคุมตนเองมีอำนาจร่วมกันทำนายพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัยสูง เช่นเดียวกับงานวิจัยของ [5] พบว่า การรู้เท่าทันสื่อและการควบคุมตนเองเป็นตัวทำนายที่มีอิทธิพลสูงกับพฤติกรรมการบริโภคสื่อด้วยปัญญา ที่ระดับ .001 จากที่กล่าวมาข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่า การที่บุคคลมีการแสดงออกทั้งด้านความคิด อารมณ์และพฤติกรรมอย่างเป็นอิสระแต่ยังคงคำนึงถึงคุณค่าที่แท้จริง และการรู้ผิดชอบเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่มีวิจารณญาณ ลำดับถัดมาคือแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ หมายถึง การแสดงความคิดเห็น อารมณ์ และการกระทำที่มุ่งเน้นให้ตนเองได้แสดงความสามารถ ความถนัด ทักษะ และความสนใจของตนเองที่ได้จากการเรียนรู้ ผักผ่อนหรือการมีประสบการณ์ตามความสนใจให้ผู้อื่นได้รับรู้บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ พบว่า จากงานวิจัยของ [15] ได้ศึกษาพบว่าแรงจูงใจด้านการได้รับการยกย่อง สามารถทำนายทัศนคติการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ในกลุ่มเจนเอเรชั่นวายได้ จะสะท้อนถึงการที่บุคคลที่มักแสดงความสามารถของตนผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์มักต้องการได้รับการชมเชยหรือได้รับการยกย่องจากสังคมซึ่งสามารถซึ่งสามารถคาดการณ์การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของตัวบุคคลนั้นว่ามีการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบเพียงใด และ ลำดับสุดท้าย คือ แรงจูงภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น หมายถึง การแสดงออกทางความคิด อารมณ์ และการกระทำที่มุ่งเน้นให้ตนเองเป็นส่วนหนึ่งของทางสังคมออนไลน์ เป็นที่ยอมรับมีความสัมพันธ์ที่ดีกับกลุ่มเพื่อนและบุคคลที่คนอื่นๆ ชื่นชอบหรือให้ความสนใจบนพื้นที่ของเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยจากงานวิจัยของ [6] พบว่า อิทธิพลของกลุ่มเพื่อน สามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการเปิดรับสื่อสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เช่นเดียวกับผลการวิจัยของปราณี จ้อยรอด (2552) พบว่าการได้รับตัวแบบจากเพื่อน สามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการรับสื่ออินเทอร์เน็ตอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และงานวิจัยของ [5] ที่ได้ศึกษาพบว่า อิทธิพลของกลุ่มเพื่อนสามารถทำนายพฤติกรรมการบริโภคสื่อด้วยปัญญาซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณของบุคคลสามารถคาดการณ์ได้จากพฤติกรรมของกลุ่มเพื่อนและบุคคลที่เขาชื่นชอบ เนื่องจากบุคคลนั้นให้ความสำคัญกับเพื่อนและบุคคลที่ตนชื่นชอบมาก ถ้าบุคคลอยู่ในกลุ่มเพื่อนหรือมีบุคคลที่ตนเองชื่นชอบที่มีการแสดงออกอย่างเหมาะสมก็จะส่งผลให้ตัวบุคคลเองมีการแสดงออกที่เหมาะสมเช่นกัน

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย มีข้อสรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณเจนเอเรชั่นวาย นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ 1
2. แรงจูงใจภายในด้านความสัมพันธ์กับผู้อื่น มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณเจนเอเรชั่นวาย นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ 2
3. แรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณเจนเอเรชั่นวาย นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ 3
4. ความสามารถในการทำนายพฤติกรรมเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณจากแรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น และแรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ ในกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย โดยจากผลการวิเคราะห์พบว่า แรงจูงใจภายในด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงพฤติกรรมมีความสามารถในการร่วมทำนายสูงสุด รองลงมา คือ แรงจูงใจภายในด้านการรับรู้ความสามารถและความสนใจ และแรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ 4

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการปฏิบัติ

จากการศึกษาวิจัย พบว่า แรงจูงใจภายในในการแสดงออกด้านความต้องการเป็นอิสระในการแสดงออก พฤติกรรมมีความสัมพันธ์ทางบวกและมีการทำนายพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณในตัวแปรที่สำคัญสูงสุด สะท้อนเห็นได้ว่ากลุ่มคนในเจนเอเรชั่น เป็นกลุ่มคนที่มีความเป็นตัวของตัวเอง มีบุคลิกภาพกล้าคิด กล้าทำกล้าแสดงออก และเปิดรับการใช้เทคโนโลยี ภาครัฐและเอกชนอาจจะนำเสนอ การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณผ่านทางสื่อออนไลน์ต่างๆ เช่น ภาพยนตร์ หนังสือ บทความ ซึ่งจะทำให้บุคคลนี้ได้ตระหนักถึงถึงคุณค่า และความรู้สึกผิดชอบชั่วดีที่มีต่อการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ด้วยตัวของบุคคลเอง

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรพัฒนาโปรแกรมในการวิจัย โดยใช้แรงจูงใจภายในซึ่งความสัมพันธ์กับ พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ มาเป็นตัวแปรจัดกระทำ โดยมุ่งเน้นด้านความเป็นอิสระในการแสดงความสามารถในด้านบวก เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณแก่กลุ่มตัวอย่าง
2. การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณเฉพาะในกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ที่มีอายุระหว่าง 26-36 ปี จึงควรศึกษาในช่วงวัยอื่นๆ เพื่อให้ทราบความต่อเนื่อง ถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณในแต่ละช่วงวัย

เอกสารอ้างอิง

[1] Cabral Jaclyn. (2008). Is generation Y addicted to social media. *Future of children*, 18.

- [2] ภูวทิศ, วัฒน. (2015). การสร้างเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างสร้างสรรค์ (HOW TO CREATE SOCIAL NETWORK CREATIIVELY). *Journal of Srinakharinwirot Research and Development*; Vol 6 No 12 (2014): วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์); 206-217, *Journal of Srinakharinwirot Research and Development*; Vol 6 No 12 (2014): วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์); 206-217.
- [3] ศรีณย์ธร ศศิฑานกรแก้ว. (2558). การยอมรับเครือข่ายสังคมออนไลน์ (SNS) ของกลุ่มเจนเนอร์เรชั่นวาย (Gen Y). *วารสารสุทธิปริทัศน์* ปีที่ 29, ฉบับที่ 92 (ต .ค.ค.2558), หน้า 65-79.
- [4] เสาวคนธ์ วิทวัสโอพาร. (2550). *Gen Y จับให้มันค้นให้เวิร์ค*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯธุรกิจฉบับนี้.
- [5] Legault, L. (2017). Self-determination theory. *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*, pp1-9.
- [6] Lin, C.-F., Chang, W.-T., Lee, H.-W., & Hung, S.-I. (2006). *Design of a downlink power control scheme in multi-code CDMA mobile medicine system*. Paper presented at the Wireless Pervasive Computing, 2006 1st International Symposium on.
- [7] เยาวลักษณ์ เตยวิสัย. (2561). ปัจจัยเชิงเหตุทางจิตและสังคมที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้สื่ออย่างเคารพสิทธิผ่านสื่อสังคมออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. In พ. ดุจเดือน, พ. ดวงเดือน, & ว. งามตา (Eds.): *สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มศว*.
- [8] วันวิสา สรีระศาสตร์. (2554). ปัจจัยเชิงสาเหตุด้านสถานการณ์ทางสังคม และการมีภูมิคุ้มกันทางจิตที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัยของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนที่เข้าร่วมและไม่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย. *ปฏิญญาพนธ์ (วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์))* -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2554.
- [9] Deci, E. L. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York : Plenum Press.
- [10] นงลักษณ์ วิรัชชัย, สุวิมล ว่องวานิช, & สำนักมาตรฐานอุดมศึกษา. ส่วนวิจัยและพัฒนา. (2543). *การให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์*. กรุงเทพฯ: ส่วนวิจัยและพัฒนา สำนักมาตรฐานอุดมศึกษา.
- [11] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2560). รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2560 (978-616-7956-26-8). สืบค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2561, จาก <https://www.etda.or.th/publishing-detail/thailand-internet-user-profile-2017.html>
- [12] Manchiraju, S., & Sadachar, A. (2018, March). Passion and Self-Determination: Exploring Social Networking Site Addiction Using a Dualistic Framework. *Social Networking*, 7(03), 126.
- [13] เดชา เดชะวัฒน์ไพศาล. (2551). เจนเนอเรชั่นวายกับความท้าทายใหม่ในการบริหารทรัพยากรบุคคล. *จุฬาลงกรณ์วารสาร* ปีที่ 20, ฉบับที่ 80 (ก.ค. - ก.ย. 2551), หน้า 53-66.
- [14] Brichacek, A., Neill, J., & Murray, K. (2018). The effect of basic psychological needs and exposure to idealised Facebook images on university students' body satisfaction. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 12(3).
- [15] สุพาทินี เฟ็งเจริญ. (2560). FACTORS AFFECTING ATTITUDE ON USING SOCIAL NETWORK OF SENIOR STUDENTS AT KASTSART, BANGKHEN UNIVERSITY. *Vajira Nursing Journal*.

**SWURES13-084 การพัฒนากระบวนการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสและไซลาเนสจากกากเบียร์
DEVELOPMENT OF CELLULASE AND XYLANASE PRODUCTION FROM BREWERS’
SPENT GRAIN**

ณัฐฐา โลจานันท์* เบญจมาศ เขียรศิลป์
Nattha Lojananan*, Benjamas Chiersilp

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Biotechnology for Bioresource Utilization Laboratory, Department of Industrial Biotechnology,
Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University.

*Corresponding author, E-mail: natthalojananan@gmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนากระบวนการทางชีวภาพต้นทุนต่ำเพื่อผลิตเอนไซม์ย่อยเซลลูโลส มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการแปรรูปชีวมวลให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าและมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ งานวิจัยนี้จึงศึกษาการผลิตเอนไซม์ย่อยเซลลูโลสจากกากเบียร์ซึ่งเป็นวัสดุเศษเหลือลิกโนเซลลูโลส โดยใช้เชื้อราภายใต้กระบวนการหมักแบบของเหลว, การหมักแบบของแข็ง และการหมักแบบของแข็งตามด้วยการหมักแบบของเหลว จากการคัดเลือกเชื้อราที่สามารถผลิตเอนไซม์ย่อยเซลลูโลสได้สูงภายใต้กระบวนการหมักกากเบียร์แบบของเหลว พบว่าเชื้อราสายพันธุ์ *Trichoderma* sp. สามารถผลิตเอนไซม์เซลลูเลสได้สูงสุด ในขณะที่เชื้อราสายพันธุ์ *Aspergillus tubingensis* TSIP9 สามารถผลิตเอนไซม์ไซลาเนสได้สูงสุด และพบว่าเชื้อราสายพันธุ์ *Trichoderma* sp. สามารถผลิตเอนไซม์เซลลูเลสและไซลาเนสได้สูงสุดเท่ากับ 29.06 ± 0.55 และ 592.80 ± 2.53 ยูนิต์ต่อกรัม ตามลำดับ เมื่อใช้กากเบียร์ปริมาณร้อยละ 2 เป็นแหล่งคาร์บอน ภายใต้กระบวนการหมักแบบของแข็งตามด้วยการหมักแบบของเหลว ซึ่งสูงกว่ากระบวนการหมักแบบของเหลวหรือการหมักแบบของแข็งเพียงอย่างเดียว จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากระบวนการหมักแบบของแข็งตามด้วยการหมักแบบของเหลวเป็นกระบวนการที่สามารถเพิ่มการผลิตเอนไซม์ย่อยเซลลูโลสจากวัสดุเศษเหลือลิกโนเซลลูโลสที่มีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เซลลูเลส ไซลาเนส การหมักแบบของเหลว การหมักแบบของแข็ง การหมักแบบของแข็งตามด้วยการหมักแบบของเหลว กากเบียร์

Abstract

The cost-effective bioprocesses for the production of cellulolytic enzymes should be developed in order to ensure the economically viable conversion of biomass into valuable products. This study investigated the production of cellulolytic enzymes from brewers' spent grain (BSG), lignocellulosic waste, by fungi under submerged fermentation (SmF), solid-state fermentation (SoSF) and sequential SoSF-SmF. Firstly, a number of filamentous fungi were screened for their high cellulolytic activities in SmF of BSG. Among them, *Trichoderma* sp. produced the highest activity of cellulase, while *Aspergillus tubingensis* TSIP9 produced the highest activity of xylanase. The higher yields of cellulase (29.06 ± 0.55 U/g-BSG) and xylanase (592.80 ± 2.53 U/g-BSG) from *Trichoderma* sp. were achieved by using 2% of BSG under sequential SoSF-SmF compared to either SmF or SoSF. This study has shown that the sequential solid-liquid fermentation process offers a promising alternative for cellulase production.

Keywords: Cellulase, Xylanase, Submerged fermentation, Solid-state fermentation, Sequential fermentation, Brewers' spent grain

Introduction

Biomass-degrading enzymes such as cellulases and xylanases have various kinds of industrial applications including pulp and paper, laundry, food, animal feed, brewery and wine, textile, bioenergy industry etc. These enzymes are produced by many microorganisms like fungi, bacteria and actinomycetes. However, fungi are the major sources of cellulase and xylanase due to higher productivity and yield of enzyme production [1-3]. Industrial production of enzymes on large scale is associated mainly with the high costs of substrate. Which make the final product expensive [1]. The use of agro-industrial wastes as low-cost substrates for the industrial enzymes production is a significant way to reduce production cost [4]. Brewers' spent grain (BSG) is the main lignocellulosic waste from brewing industry. It represents around 85% of the total by-products generated which are rich in cellulosic and noncellulosic polysaccharides. Average annual global production is estimated to be ~39 million tones [5-6].

Generally, cellulases and xylanase are currently produced by fungi through either submerged fermentation (SmF) or solid-state fermentation (SoSF). The advantage of SoSF is that it represents conditions that are similar to the natural growth condition for filamentous fungi. Better interaction between the microorganism and the substrate could be achieved by SoSF, which would result in higher enzyme production yields. However the main drawbacks of SoSF are temperature, pH, and nutrient gradients in the bioreactor, which complicate process monitoring, control and scale-up. While the advantages of SmF include homogeneous systems and the availability of well-established bioreactor monitoring and control techniques but the products are more diluted [7-8]. Therefore, it was expected that the sequential fermentation combining the advantages of SoSF and SmF may effectively enhance the enzyme production from

lignocellulosic materials. This study aimed to produce cellulolytic enzymes from BSG by filamentous fungi under SmF, SoSF and sequential SoSF-SmF.

Objectives

1. To screen high cellulase and xylanase production by filamentous fungi under SmF.
2. To compare cellulase and xylanase production under SmF, SoSF and sequential SoSF-SmF.

Methods

1. Microorganisms and media preparation

Ten fungi obtained from the Bioprocess engineering laboratory and ten fungi obtained from the Microbiology Laboratory of Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, were maintained in 30 % glycerol and frozen at -20°C.

The enrichment medium for screening consisted of a modified mineral salts solution (MS solution), 20 g/L BSG and 1.0 g/L yeast extract. The MS solution contained KH_2PO_4 2.0 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.75 g, Na_2HPO_4 1 g, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0.2 g, FeCl_3 0.01 g, ZnCl_2 0.1 g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1.7 g, 0.1% Tween-80 (w/v) and 1000 mL of deionized water, with the pH adjusted to 5.5. Potato dextrose agar (PDA) used as a pre-culture medium contained 200 mL of potato soup (boiled potato 1 kg and water 1 L for 15 min), dextrose 20 g/L and agar 20 g/L with the pH adjusted to 5.5.

For spore generation, fungi were grown on PDA slant. Spores were harvested from 7 days old slant cultures by addition deionized water with 0.1% Tween-80. Spore suspension was counted by using haemocytometer and diluted with 0.1% Tween-80 to obtain inoculum 10^7 spore/mL.

2. Cellulase and xylanase production

2.1 Screening of cellulase and xylanase producing fungi under SmF

Screening of fungi were carried out using 250 mL Erlenmeyer flasks containing 1 g of BSG and 45 mL of MS solution under SmF. The medium was sterilized by autoclaving at 121°C for 15 min. The 10% (v/v) spore suspension of 10^7 spore/mL was inoculated to the medium. The incubation was carried out for 5 days at 30°C with shaking speed at 150 rpm. The fungal strains that gave maximum cellulase and xylanase activities were selected.

2.2 Cellulase and xylanase production under SoSF

One gram of BSG was added to 250 mL Erlenmeyer flasks. After sterilization, the media was cooled and the moisture content was then adjusted to 50%, 65% and 80% by adding MS solution containing 10^6 spores/gds. The moisture content during the fermentation was controlled everyday by adding 25% deionized water. The cultures were incubated at 30°C for 5 days under SoSF. Enzyme was eluted by addition of 20 mL 0.05 M sodium acetate buffer pH 5.0 and flasks were shaken in an incubator shaker at 150 rpm and 30°C for

60 min. The obtained supernatant was analyzed for cellulase and xylanase activities. The optimal moisture content that gave maximum cellulase and xylanase activities was selected.

2.3 Cellulase and xylanase production under sequential SoSF-SmF

The selected fungi were cultivated on 1 g of BSG at optimum moisture content in 250 mL Erlenmeyer flasks. The culture was incubated at 30°C until the time that gave the maximum enzyme activity under SoSF. The moisture content during the fermentation was controlled everyday by adding 25% deionized water. Then, 50 mL of MS solution was added and the sub-sequent SmF was initiated and incubated at 30°C, 150 rpm. The effect of different solid loading 2%, 6% and 10% were investigated.

3. Analytical methods

Xylanase activity was measured using 0.5 mL of 1% (w/v) solution of birchwood xylan incubated with 0.5 mL of an appropriately diluted enzyme in 0.05 M sodium acetate buffer (pH 5) for 10 min at 50°C. The released reducing sugars were assayed using the DNS method. One unit of xylanase activity was defined as the amount of the enzyme that liberated 1 mol of xylose equivalents per minute under the assay conditions [9].

Cellulase activity was assayed by adding 0.5 ml of appropriately diluted enzyme to 0.5 mL of 1% (w/v) carboxymethyl cellulose (CMC) in 0.05 M sodium acetate buffer (pH 5) and incubating at 50°C for 10 min. The amount of reducing sugars released during the reaction was measured using the DNS method and D-glucose solution was used as the standard. One unit of cellulase activity was defined as the amount of enzyme that liberated 1 mol of glucose equivalents under the assay conditions [9].

Results

1. Screening of cellulase and xylanase producing fungi under SmF

Figure 1 shows cellulase and xylanase production by filamentous fungi. Only 4 fungal strains were able to produce cellulase more than 8 U/g-BSG. *Trichoderma* sp. produced the highest cellulase activity of 13.90±3.01 U/g-BSG, followed by *A. niger* ATCC 6875 AGM-FA1 (12.35±0.64 U/g-BSG), Isolate GG4 (11.65±0.20 U/g-BSG) and Isolate SAT (11.20±2.25 U/g-BSG) (Figure 1a). Only 7 fungal strains were able to produce xylanase more than 500 U/g-BSG. *A. tubingensis* TSIP9 produced the highest xylanase activity of 689.40±9.40 U/g-BSG (Figure 1b). As a consequence, two fungal strains: *Trichoderma* sp. and *A. tubingensis* TSIP9, were selected based on their high cellulase activity and high xylanase activity, respectively.

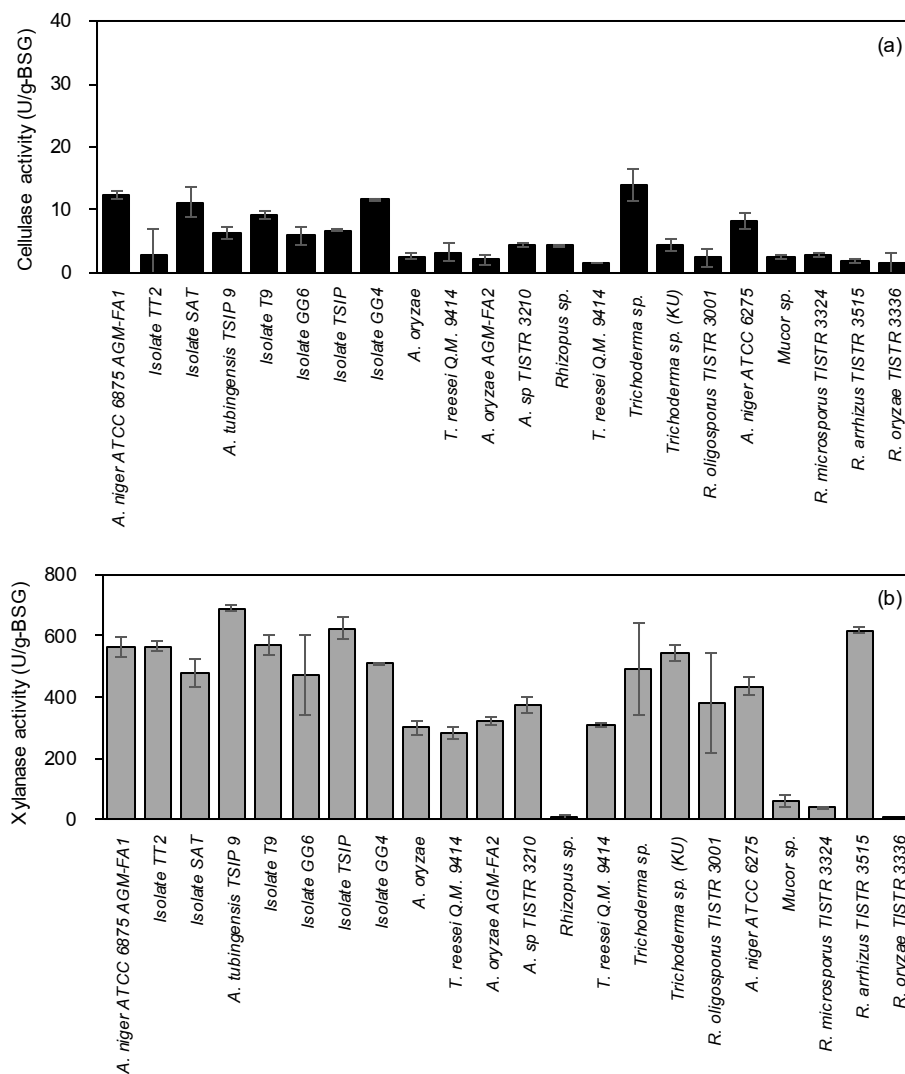
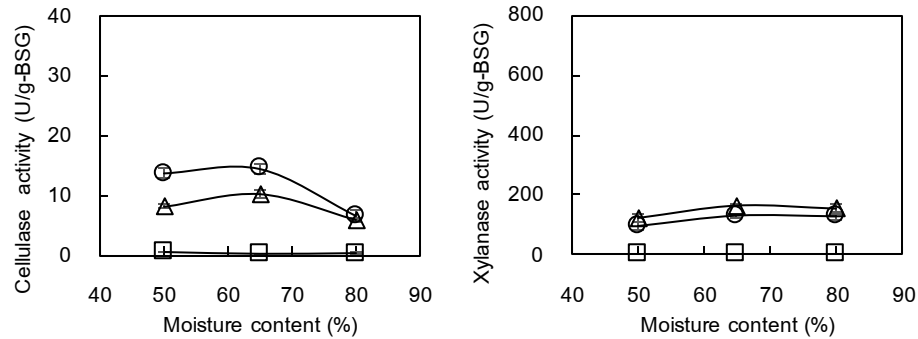


Figure 1 Cellulase (a) and xylanase (b) production by fungi under SmF. Cultures were grown in MS solution with 2% BSG as sole carbon source, pH 5.0, shaking speed at 150 rpm, 30°C for 5 days.

2. Cellulase and xylanase production under SoSF

Effect of moisture content on cellulase and xylanase production were investigated under SoSF. *Trichoderma sp.* showed the maximum cellulase activity (14.49 ± 0.78 U/g-BSG) but relatively low xylanase activity (166.33 ± 4.82 U/g-BSG) at the optimal moisture content of 65% at day 3 and 5, respectively (Figure 2a). Meanwhile, *A. tubingensis* TSIP9 showed relatively low cellulase activity (8.66 ± 0.59 U/g-BSG) but the maximum xylanase activity (329.05 ± 2.31 U/g-BSG) at 65-80% moisture content at day 5 (Figure 2b).

(a) *Trichoderma* sp.



(b) *A. tubingensis* TSIP9

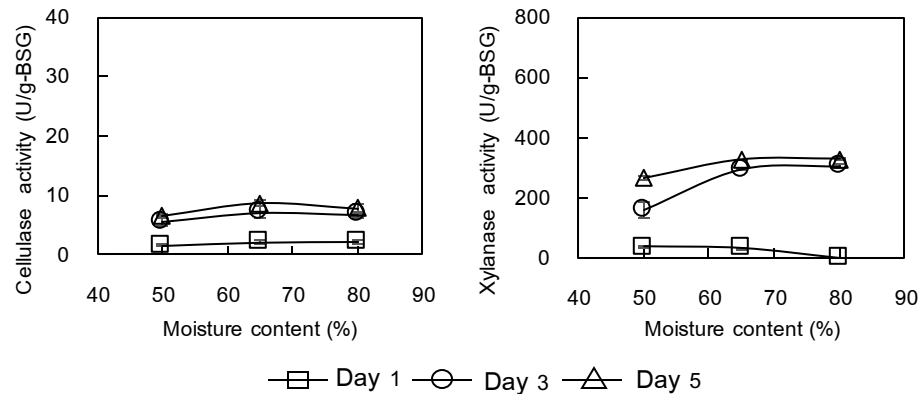


Figure 2 Effect of moisture content on enzyme production of *Trichoderma* sp. (a) and *A. tubingensis* TSIP9 (b) at 50%, 65% and 80% under SoSF. Cultures were grown in MS solution with 2% BSG as sole carbon source at 30°C for 5 days.

3. Cellulase and xylanase production under sequential SoSF-SmF

Figure 3 shows time courses of cellulase and xylanase production under sequential SoSF-SmF. It was found that *Trichoderma* sp. was able to produce the maximum cellulase activity of 35.84 ± 0.27 U/g-BSG and comparable xylanase activity of 599.61 ± 23.09 U/g-BSG after 5 days of cultivation. In case of *A. tubingensis* TSIP9, it showed the maximum cellulase activity of 23.64 ± 1.10 U/g-BSG and xylanase activity of 637.24 ± 14.19 U/g-BSG after 4 and 6 days of cultivation, respectively. The sequential SoSF-SmF seemed to have a positive influence on cellulase and xylanase production more than either SmF or SoSF (Table 1). The effect of solid loading on enzyme production by *Trichoderma* sp. in sequential SoSF-SmF is shown in Figure 4. It was found that the use 2% of BSG gave the highest cellulase and xylanase production of 32.82 ± 2.64 and 598.53 ± 8.79 U/g-BSG, respectively.

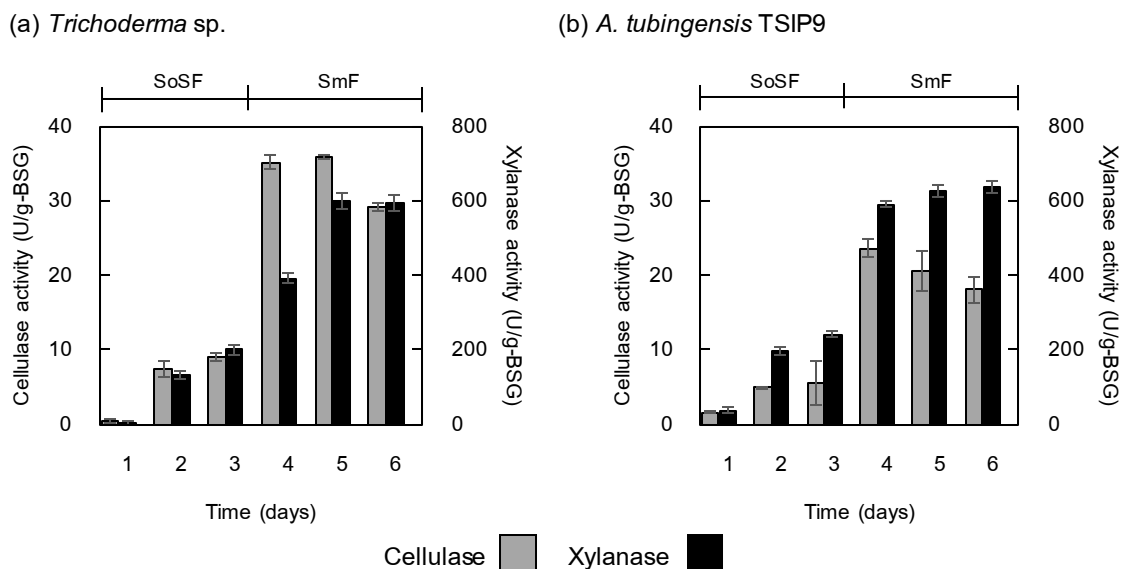


Figure 3 Time courses of cellulase and xylanase production by *Trichoderma* sp. (a) and *A. tubingensis* TSIP9 (b) in sequential SoSF-SmF. Cultures were grown in MS solution with 2% BSG as sole carbon source, pH 5.0, shaking speed at 150 rpm, 30°C for 6 days.

Table 1 Cellulase and xylanase production from *Trichoderma* sp. and *A. tubingensis* TSIP9 under SmF, SoSF and sequential SoSF-SmF

Fungi	Enzymes	SoSF	SmF	Sequential SoSF-SmF
		(U/g-BSG)	(U/g-BSG)	(U/g-BSG)
<i>Trichoderma</i> sp.	Cellulase	14.49±0.78	13.89±2.55	29.06±0.55
	Xylanase	129.29±8.45	492.91±5.21	592.80±2.53
<i>A. tubingensis</i> TSIP9	Cellulase	8.66±0.59	6.25±0.98	18.08±1.79
	Xylanase	326.93±1.54	689.40±9.42	652.73±1.19

The data used for calculation of enzymes activity were the data at 3, 5 and 6 days under SoSF, SmF and sequential SoSF-SmF respectively.

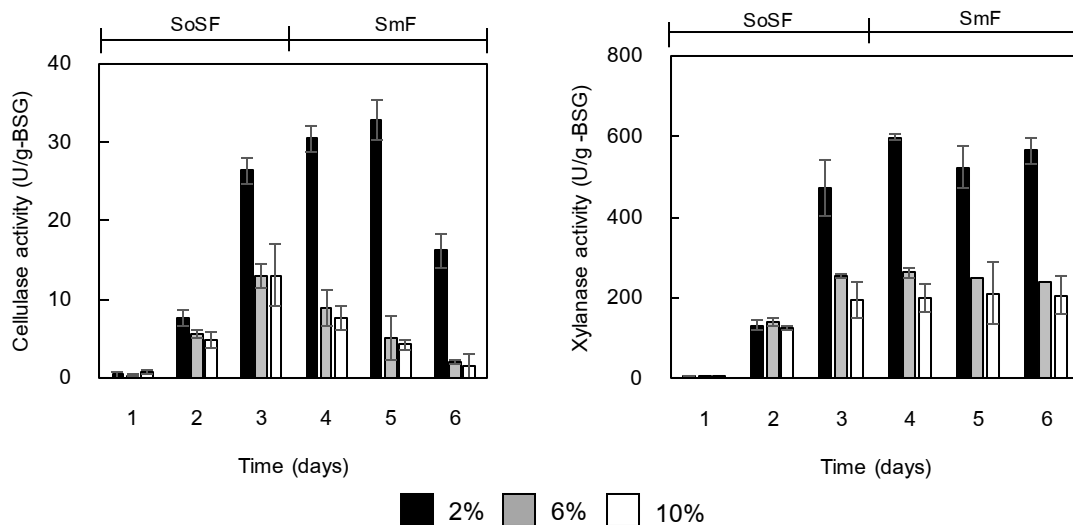


Figure 4 Effect of solid loading on enzyme production of *Trichoderma* sp. in sequential SoSF-SmF. Cultures were grown in MS solution with BSG as sole carbon source at 65% of moisture content, pH 5.0, shaking speed at 150 rpm, 30°C for 6 days.

Discussions

Screening of suitable fungal strains for cellulase and xylanase production from BSG is substantial for efficient enzyme production. All fungi were able to produce cellulase and xylanase, but with different yields. *Trichoderma* sp. produced the highest cellulase activity of 13.90 ± 3.01 U/g-BSG, while *A. tubingensis* TSIP9 produced the highest xylanase activity of 689.40 ± 9.40 U/g-BSG. Both fungi were then selected as the suitable strains for cellulolytic enzymes production from BSG.

As SoSF could provide the natural growth conditions for the fungi, the enzymes production through SoSF by the selected fungi was performed. The effect of moisture content on cellulase and xylanase production under SoSF were investigated. *Trichoderma* sp. and *A. tubingensis* TSIP9 showed the maximum cellulase and xylanase activity at the optimal moisture content of 65%. The enzyme production became lower at either higher or lower moisture contents than optimum level. It has been reported that too low moisture level may cause reduction in nutrient solubility and swelling capacity of substrate. On the other hand, higher moisture content could promote the swelling of substrate, thereby facilitating better utilization of substrate by the microorganism. But if the moisture level is too high, void spaces in substrate are filled up with water which limits the oxygen supply and mitigates the substrate porosity and bonds the particles together due to gummy structure [2, 10]. However, the optimum moisture level for enzyme production depends on both microorganism as well as nature of solid substrate used [11]. Ang *et al.* [12] reported the maximum cellulase and xylanase production by *A. fumigatus* SK1 at relatively high moisture content of 80%. While Menezes *et al.* [13] found the maximum cellulase and xylanase activity of *Aspergillus* sp. BLf11 on SoSF of BSG at 60% of moisture content.

The sequential SoSF-SmF shows a positive influence on cellulase and xylanase production more than SmF and SoSF. The possible explanation for this positive effect could be due to the fact that sequential SoSF-SmF involves the use of a solid state for promoting the initial fungal growth, followed by liquid state initiated by addition of liquid culture medium for enhancing enzyme production. Another explanation for lower enzyme production in SmF could be the difficulty of fungi to assimilate BSG in SmF. During SmF, the fungal pellets occurred, as a result of which there was insufficient contact between the fungal cells and the substrate [14]. Meanwhile, fungi cultured in sequential SoSF-SmF started germination during SoSF which encouraged growth in the form of dispersed mycelia. This enhanced the interactions between the cell to substrate and cell to oxygen in air. Therefore, the cell grew well during SoSF. The high cell concentration in the sub-sequent SmF enhanced mass transfer between fungal cells and nutrients. This then promoted the enzyme production. The effect of solid loading on enzyme production by *Trichoderma* sp. was performed in sequential SoSF-SmF. It was found that the use 2% of BSG gave the highest cellulase and xylanase production of 32.82 ± 2.64 and 598.53 ± 8.79 U/g-BSG, respectively. Both enzymes activity decreased when BSG loading increased. This was possibly high solid loading hinders the mass transfer and reduced the enzyme production. These results were agreement with the report of Cunha et al. [14] who obtained the maximum cellulase and xylanase activities from sugarcane bagasse by using bubble column under sequential SoSF-SmF. Florencio et al. [15] also observed that the highest cellulase activities by *T. reesei* Rut-C30 using sugarcane bagasse as substrate under sequential SoSF-SmF.

Conclusions

Trichoderma sp. and *A. tubingensis* TSIP9 were screened as potent fungi with high cellulase and xylanase activities, respectively. The combination of SmF and SoSF in a sequential cultivation was shown to be promising strategy for maximizing cellulase and xylanase production. Germination of fungi during SoSF encouraged the development of a dispersed filamentous form, which resulted in superior cell-to-substrate interaction, and the higher nutrients and better mass transfer during SmF consequently promoted cellulase and xylanase production.

References

- [1] Bharti, A. K.; Kumar, A.; Kumar, A.; and Dutt, D. (2018, January). Exploitation of *Parthenium hysterophorous* biomass as low-cost substrate for cellulase and xylanase production under solid-state fermentation using *Talaromyces stipitatus* MTCC 12687. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*. 11(4): 271-280.
- [2] Kumar, A.; Dutt, D.; and Gautam, A. (2016, June). Production of crude enzyme from *Aspergillus nidulans* AKB-25 using black gram residue as the substrate and its industrial applications. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*. 14(1): 107-118.

- [3] Sridevi, B.; and Charya, M. S. (2011, May). Isolation, identification and screening of potential cellulose-free xylanase producing fungi. *African Journal of Biotechnology*. 10(22): 4624-4630.
- [4] Murugan, S.; Arnold, D.; Pongiya, U. D.; and Narayanan, P. M. (2011, August). Production of Xylanase from *Arthrobacter* sp. MTCC 6915 using saw dust as substrate under solid state fermentation. *Enzyme Research*. 2011: 7.
- [5] Mussatto, S. I. (2014, May). Brewer's spent grain: A valuable feedstock for industrial applications. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 94: 1264–1275.
- [6] Mussatto, S. I.; Dragone, G.; and Roberto, I. C. (2006, January). Brewers' spent grain: Generation, characteristics and potential applications. *Journal of Cereal Science*. 43: 1–14.
- [7] Singhania, R. R.; Sukumaran, R. K.; Patel, A. K.; Larroche, C.; and Pandey, A. (2010, June). Advancement and comparative profiles in the production technologies using solid-state and submerged fermentation for microbial cellulases. *Enzyme and Microbial Technology*. 46(7): 541-549.
- [8] Howard, R. L.; Abotsi, E. L. J. R.; Van Rensburg, E. J.; and Howard, S. (2003, December). Lignocellulose biotechnology: issues of bioconversion and enzyme production. *African Journal of biotechnology*. 2(12): 602-619.
- [9] Chidi, S. B.; Godana, B.; Ncube, I.; Van Rensburg, E. J.; Cronshaw, A.; and Abotsi, E. K. (2008, November). Production, purification and characterization of cellulase-free xylanase from *Aspergillus terreus* UL 4209. *African Journal of Biotechnology*. 7(21): 3939-3948.
- [10] Maan, P.; Bharti, A. K.; Gautam, S.; and Dutt, D. (2016, August). Screening of important factors for burman experimental design. *BioResources*. 1(4): 8269-8276.
- [11] Chugh, P.; Soni, R.; and Soni, S. K. (2016, June). Deoiled rice bran: A substrate for co-production of a consortium of hydrolytic enzymes by *Aspergillus niger* P-19. *Waste and Biomass Valorization*. 7(3): 513-525.
- [12] Ang, S. K.; Shaza, E. M.; Adibah, Y.; Suraini, A. A.; and Madihah, M. S. (2013, September). Production of cellulases and xylanase by *Aspergillus fumigatus* SK1 using untreated oil palm trunk through solid state fermentation. *Process Biochemistry*. 48(9): 1293-1302.
- [13] da Silva Menezes, B.; Rossi, D. M.; and Ayub, M. A. Z. (2017, March). Screening of filamentous fungi to produce xylanase and xylooligosaccharides in submerged and solid-state cultivations on rice husk, soybean hull, and spent malt as substrates. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 33(3): 58.
- [14] Cunha, F. M.; Esperanca, M. N.; Zangirolami, T. C.; Badino, A. C.; and Farinas, C. S. (2012, May). Sequential solid-state and submerged cultivation of *Aspergillus niger* on sugarcane bagasse for the production of cellulase. *Bioresource Technology*. 12: 270-274.
- [15] Florencio, C.; Cunha, F. M.; Badino, A. C.; and Farinas, C. S. (2015, February). Validation of a novel sequential cultivation method for the production of enzymatic cocktails from *Trichoderma* strains. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 175(3): 1389-1402.

SWURES13-086 จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (\mathbb{Z}_n, \cdot)

THE NUMBER OF MONOGENIC SUBSEMIGROUPS OF SEMIGROUP (\mathbb{Z}_n, \cdot)

นุรีซัน ดอเลาะ อิสวารา ดอเลาะซีมีาะ ปัทราวรรณ เพชรแก้ว*
*Nareesan Doloh, Iswara Dolohsimoh, Pattarawan Petchkaew**

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University.

*Corresponding author, E-mail: Pattarawan.pe@gmail.com

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยชิ้นนี้ เราศึกษาเกี่ยวกับจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n (ภายใต้การคูณเมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots, 100$) เราได้ศึกษาสมบัติบางประการของกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n และเราได้แนะนำแนวคิดในการหาจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n โดยใช้สมบัติของกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n

คำสำคัญ: วัฏจักร กึ่งกรุปย่อยวัฏจักร กึ่งกรุป

Abstract

In this paper, we investigate about the number of monogenic subsemigroups of semigroup \mathbb{Z}_n (under multiplicative operation when $n = 1, 2, 3, \dots, 100$). We investigate some properties of monogenic subsemigroups of semigroup \mathbb{Z}_n and we introduce the concept for finding the number of monogenic subsemigroups of semigroups \mathbb{Z}_n by using the properties of monogenic subsemigroups of semigroup \mathbb{Z}_n .

Keywords: monogenic, monogenic subsemigroup, semigroup.

บทนำ

ในทฤษฎีกรุปมีงานวิจัยมากมายที่ศึกษาเกี่ยวกับกรุปย่อยวัฏจักรของกรุป เช่นใน [1-5] และในปัจจุบันงานวิจัยทางด้านทฤษฎีกรุป ก็ได้มีการศึกษาและได้รับการตีพิมพ์ในวารสารทางคณิตศาสตร์อย่างมากมาย เช่นวารสาร Semigroup Forum ทำให้การวิจัยทางด้านทฤษฎีกรุปเป็นแขนงหนึ่งที่สำคัญในการทำวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ ใน [6] ได้แนะนำเกี่ยวกับ กึ่งกรุปวัฏจักร (cyclic semigroup) โดยได้แนวคิดจากกรุปวัฏจักรในทฤษฎีกรุป อย่างไรก็ตามคำว่า “cyclic” ก็ไม่สื่อความหมายเท่าที่ควร เพราะจริงๆกึ่งกรุปวัฏจักรไม่ได้มีลักษณะเหมือนกันกรุปวัฏจักรเนื่องจากในกรุปวัฏจักร ถ้ามีการซ้ำจะมีการซ้ำกลับยังจุดเดิมแต่ในกึ่งกรุปวัฏจักรไม่จำเป็นนักคณิตศาสตร์บางคน เช่น เจ เอ็ม ฮาวี (J.M.Howie) ใช้คำภาษาอังกฤษสำหรับกึ่งกรุปดังกล่าวต่างออกไป โดย

ใช้คำว่า "monogenic" ซึ่งแปลความหมายว่าก่อกำเนิดโดยสมาชิกตัวเดียว แทนคำว่า "cyclic"

เมื่อไม่นานมานี้ [7] ได้ศึกษาเกี่ยวกับกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป Z_n ซึ่งในงานวิจัยชิ้นนี้เราได้ศึกษาและขยายแนวคิดจากงานวิจัยดังกล่าว โดยเราได้ศึกษาเกี่ยวกับ จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (Z_n, \cdot) เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots, 100$

ก่อนอื่นเราขอแนะนำสัญลักษณ์และความรู้พื้นฐานที่เราใช้ในการพิสูจน์ในงานวิจัยชิ้นนี้ เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากขึ้น

ให้ S เป็นเซตไม่ว่าง และ $*$ เป็นการดำเนินการบนกึ่งกรุป $(S, *)$ เป็นกึ่งกรุปก็ต่อเมื่อ สำหรับทุก ๆ $a, b \in S, a * b \in S$ และสำหรับทุก ๆ $a, b, c \in S, (a * b) * c = a * (b * c) \in S$

กึ่งกรุปย่อยของกึ่งกรุป S คือ เซตย่อยไม่ว่าง T ของ S ซึ่งเป็นกึ่งกรุปภายใต้การดำเนินการทวิภาคเดียวกันกับ S

ถ้า S เป็นกึ่งกรุป และ $a \in S$ เรียก $\langle \bar{a} \rangle = \{a^n | n \in \mathbb{N}\}$ ว่า กึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของ S ที่มี a เป็นตัวก่อกำเนิด

จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป Z_n จะเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $|C(Z_n)|$

ตัวหารร่วมมาก (ห.ร.ม.) จะเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\gcd(a, n)$

สำหรับจำนวนเต็มบวก n ที่มากกว่า 1 และจำนวนเต็มบวก a ซึ่ง $\gcd(a, n) = 1$ จะเรียกจำนวนเต็มบวก k ที่น้อยที่สุดซึ่ง $a^k \equiv 1 \pmod{n}$ ว่าอันดับของ a มอดุโล n เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\text{ord}_n a$

สำหรับจำนวนเต็มบวก n ที่มากกว่า 1 และจำนวนเต็มบวก a ซึ่ง $\gcd(a, n) = 1$ ถ้า $\text{ord}_n a = \phi(n)$ เรากล่าวว่า a เป็นรากปฐมฐานของ n

เซตของชั้นสมมูลของจำนวนเต็มมอดุโล n จะเขียนแทนด้วย Z_n นั่นคือ $\bar{a} = \bar{b}$ เมื่อ n หาร a และ b แล้วมีเศษเหลือเท่ากัน ชั้นสมมูลที่แตกต่างกันทั้งหมดของ Z_n มี n เซตดังนี้ $\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \dots, \overline{n-1}$ ดังนั้น $Z_n = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \dots, \overline{n-1}\}$

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและหาจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (Z_n, \cdot) เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots, 100$ และเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (Z_n, \cdot)

วิธีดำเนินการวิจัย

เราศึกษาและขยายงานวิจัยเกี่ยวกับกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป Z_n ไปเป็นงานวิจัยในการศึกษาเพื่อหาจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (Z_n, \cdot) เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots, 100$ และเราได้ให้สมบัติบางประการในการหาจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (Z_n, \cdot) โดยใช้สมบัติของกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป Z_n

ผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ชิ้นนี้ เราได้ผลลัพธ์เกี่ยวกับจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (Z_n, \cdot) เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots, 100$ ดังต่อไปนี้

บทตั้ง 1 ให้ n เป็นจำนวนเต็มบวกใด ๆ แล้ว (Z_n, \cdot) เป็นกึ่งกรุป

พิสูจน์ ให้ $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c} \in Z_n$ พิจารณา $\bar{a} \cdot \bar{b} = \overline{ab} \in Z_n$ และ $(\bar{a} \cdot \bar{b}) \cdot \bar{c} = \overline{(a \cdot b) \cdot c} = \overline{a \cdot b \cdot c} = \bar{a} \cdot \overline{b \cdot c}$ ดังนั้น (Z_n, \cdot) เป็นกึ่งกรุป \square

จากบทตั้งที่ 1 เราได้ว่า (\mathbb{Z}_n, \cdot) เป็นกึ่งกรุป แต่อย่างไรก็ตาม (\mathbb{Z}_n, \cdot) ไม่เป็นกรุปดังตัวอย่างต่อไปนี้
ตัวอย่าง 1 พิจารณาตารางเคเลย์ของ (\mathbb{Z}_6, \cdot)

\cdot	0	1	2	3	4	5
0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5
2	0	2	4	0	2	4
3	0	3	0	3	0	3
4	0	4	2	0	4	2
5	0	5	4	3	2	1

จากตารางเคเลย์ จะได้ว่า (\mathbb{Z}_6, \cdot) เป็นกึ่งกรุป ซึ่งมี 1 เป็นเอกลักษณ์ภายใต้การคูณ แต่อย่างไรก็ตาม จะเห็นว่า 0, 2, 3 และ 4 ไม่มีตัวผกผันภายใต้การคูณ ดังนั้น (\mathbb{Z}_6, \cdot) ไม่เป็นกรุป

บทตั้ง 2 ให้ n เป็นจำนวนเต็มบวกใด ๆ แล้วจะได้ว่า $(\langle a \rangle, \cdot)$ เป็นกึ่งกรุปย่อยของกึ่งกรุป (\mathbb{Z}_n, \cdot)

พิสูจน์ ให้ $x, y \in \langle a \rangle$ ดังนั้น $x = a^n$ สำหรับบาง $n \in \mathbb{N}$ และ $y = a^m$ สำหรับบาง $m \in \mathbb{N}$
พิจารณา $x \cdot y = a^n \cdot a^m = a^{n+m} = a^{m+n} \in \langle a \rangle$ เนื่องจาก $m+n \in \mathbb{N}$
ดังนั้น $(\langle a \rangle, \cdot)$ เป็นกึ่งกรุปย่อยของกึ่งกรุป (\mathbb{Z}_n, \cdot) \square

ตัวอย่าง 2 พิจารณา กึ่งกรุปย่อยทั้งหมดของกึ่งกรุป (\mathbb{Z}_3, \cdot)

วิธีทำ จาก $(\mathbb{Z}_3, \cdot) = (\{0, 1, 2\}, \cdot)$ จะได้กึ่งกรุปย่อยทั้งหมดของกึ่งกรุป (\mathbb{Z}_3, \cdot) คือ
 $(\langle 0 \rangle, \cdot) = (\{0\}, \cdot)$, $(\langle 1 \rangle, \cdot) = (\{1\}, \cdot)$ และ $(\langle 2 \rangle, \cdot) = (\{1, 2\}, \cdot)$

ตัวอย่าง 3 พิจารณา กึ่งกรุปย่อย $\langle 3 \rangle$ ของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_{31} ภายใต้การคูณ

วิธีทำ พิจารณา กึ่งกรุปย่อย $(\langle 3 \rangle, \cdot)$ ของ (\mathbb{Z}_{31}, \cdot)

$$3^1 \equiv 3 \pmod{31}$$

$$3^2 \equiv 9 \pmod{31}$$

$$3^3 \equiv 27 \pmod{31}$$

$$3^4 \equiv 81 \pmod{31} \equiv 19 \pmod{31}$$

$$3^5 \equiv (3^1 \cdot 3^4) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 19) \pmod{31} \equiv 57 \pmod{31} \equiv 26 \pmod{31}$$

$$3^6 \equiv (3^1 \cdot 3^5) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 26) \pmod{31} \equiv 78 \pmod{31} \equiv 16 \pmod{31}$$

$$3^7 \equiv (3^1 \cdot 3^6) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 16) \pmod{31} \equiv 48 \pmod{31} \equiv 17 \pmod{31}$$

$$3^8 \equiv (3^1 \cdot 3^7) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 17) \pmod{31} \equiv 51 \pmod{31} \equiv 20 \pmod{31}$$

$$3^9 \equiv (3^1 \cdot 3^8) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 20) \pmod{31} \equiv 60 \pmod{31} \equiv 29 \pmod{31}$$

$$3^{10} \equiv (3^1 \cdot 3^9) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 29) \pmod{31} \equiv 87 \pmod{31} \equiv 25 \pmod{31}$$

$$3^{11} \equiv (3^1 \cdot 3^{10}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 25) \pmod{31} \equiv 75 \pmod{31} \equiv 13 \pmod{31}$$

$$3^{12} \equiv (3^1 \cdot 3^{11}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 13) \pmod{31} \equiv 39 \pmod{31} \equiv 8 \pmod{31}$$

$$3^{13} \equiv (3^1 \cdot 3^{12}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 8) \pmod{31} \equiv 24 \pmod{31}$$

$$3^{14} \equiv (3^1 \cdot 3^{13}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 24) \pmod{31} \equiv 72 \pmod{31} \equiv 10 \pmod{31}$$

$$3^{15} \equiv (3^1 \cdot 3^{14}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 10) \pmod{31} \equiv 30 \pmod{31}$$

$$3^{16} \equiv (3^1 \cdot 3^{15}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 30) \pmod{31} \equiv 90 \pmod{31} \equiv 28 \pmod{31}$$

$$3^{17} \equiv (3^1 \cdot 3^{16}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 28) \pmod{31} \equiv 84 \pmod{31} \equiv 22 \pmod{31}$$

$$\begin{aligned}
 3^{18} &\equiv (3^1 \cdot 3^{17}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 22) \pmod{31} \equiv 66 \pmod{31} \equiv 4 \pmod{31} \\
 3^{19} &\equiv (3^1 \cdot 3^{18}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 4) \pmod{31} \equiv 12 \pmod{31} \\
 3^{20} &\equiv (3^1 \cdot 3^{19}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 12) \pmod{31} \equiv 36 \pmod{31} \equiv 5 \pmod{31} \\
 3^{21} &\equiv (3^1 \cdot 3^{20}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 5) \pmod{31} \equiv 15 \pmod{31} \\
 3^{22} &\equiv (3^1 \cdot 3^{21}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 15) \pmod{31} \equiv 45 \pmod{31} \equiv 14 \pmod{31} \\
 3^{23} &\equiv (3^1 \cdot 3^{22}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 14) \pmod{31} \equiv 42 \pmod{31} \equiv 11 \pmod{31} \\
 3^{24} &\equiv (3^1 \cdot 3^{23}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 11) \pmod{31} \equiv 33 \pmod{31} \equiv 2 \pmod{31} \\
 3^{25} &\equiv (3^1 \cdot 3^{24}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 2) \pmod{31} \equiv 6 \pmod{31} \\
 3^{26} &\equiv (3^1 \cdot 3^{25}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 6) \pmod{31} \equiv 18 \pmod{31} \\
 3^{27} &\equiv (3^1 \cdot 3^{26}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 18) \pmod{31} \equiv 54 \pmod{31} \equiv 23 \pmod{31} \\
 3^{28} &\equiv (3^1 \cdot 3^{27}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 13) \pmod{31} \equiv 39 \pmod{31} \equiv 7 \pmod{31} \\
 3^{29} &\equiv (3^1 \cdot 3^{28}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 7) \pmod{31} \equiv 21 \pmod{31} \\
 3^{30} &\equiv (3^1 \cdot 3^{29}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 21) \pmod{31} \equiv 63 \pmod{31} \equiv 1 \pmod{31} \\
 3^{31} &\equiv (3^1 \cdot 3^{30}) \pmod{31} \equiv (3 \cdot 1) \pmod{31} \equiv 3 \pmod{31} \\
 &\vdots
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จะได้ว่า $\langle 3 \rangle = \{\bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}, \bar{6}, \bar{7}, \bar{8}, \bar{9}, \bar{10}, \bar{11}, \bar{12}, \bar{13}, \bar{14}, \bar{15}, \bar{16}, \bar{17}, \bar{18}, \bar{19}, \bar{20}, \bar{21}, \bar{22}, \bar{23}, \bar{24}, \bar{25}, \bar{26}, \bar{27}, \bar{28}, \bar{29}, \bar{30}\} = \mathbb{Z}_{31} - \{0\}$

ตัวอย่าง 4 พิจารณาจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (\mathbb{Z}_5, \cdot) ($|C(\mathbb{Z}_5)|$)

วิธีทำ จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{0\}$, $\langle \bar{1} \rangle = \{1\}$, $\langle \bar{2} \rangle = \{\bar{2}, \bar{4}, \bar{3}, \bar{1}\} = \{\bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}\}$, $\langle \bar{3} \rangle = \{\bar{3}, \bar{4}, \bar{2}, \bar{1}\} = \{\bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}\}$, $\langle \bar{4} \rangle = \{\bar{4}, \bar{1}\} = \{\bar{1}, \bar{4}\}$ นั่นคือ $|C(\mathbb{Z}_5)| = 4$ ดังนั้น จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (\mathbb{Z}_5, \cdot) เท่ากับ 4

ตัวอย่าง 5 พิจารณาจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (\mathbb{Z}_{11}, \cdot)

วิธีทำ จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{0\}$, $\langle \bar{1} \rangle = \{1\}$, $\langle \bar{2} \rangle = \langle \bar{6} \rangle = \langle \bar{7} \rangle = \langle \bar{8} \rangle = \{\bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}, \bar{6}, \bar{7}, \bar{8}, \bar{9}, \bar{10}\}$, $\langle \bar{3} \rangle = \langle \bar{4} \rangle = \langle \bar{5} \rangle = \langle \bar{9} \rangle = \{\bar{1}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}, \bar{9}\}$, $\langle \bar{10} \rangle = \{\bar{1}, \bar{10}\}$ นั่นคือ $(|C(\mathbb{Z}_{11})|) = 5$ ดังนั้น จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป (\mathbb{Z}_{11}, \cdot) เท่ากับ 5

ทฤษฎีบท 1 ให้ p เป็นจำนวนเฉพาะ จะได้ว่า จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_p เท่ากับ p ก็ต่อเมื่อ $p = 2$ หรือ $p = 3$ [$|C(\mathbb{Z}_p)| = p$ ก็ต่อเมื่อ $p = 2$ หรือ $p = 3$]

พิสูจน์ จะแสดงว่า ถ้าจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_p เท่ากับ p แล้ว $p = 2$ หรือ $p = 3$

จะพิสูจน์โดยแย้งสลับที่ สมมติ $p \neq 2$ และ $p \neq 3$ จะแสดงว่า $C(\mathbb{Z}_p) \neq p$

เนื่องจาก p เป็นจำนวนเฉพาะ และ $p \neq 2$, $p \neq 3$ ดังนั้น $p \geq 5$

ให้ a เป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่ง $\gcd(a, p) = 1$ เนื่องจาก $\gcd(a, p) = 1$ ดังนั้น $p \nmid a$

พิจารณา $\phi(p)$ นั่นคือ $\phi(p) = (p-1)(p^{1-1}) = (p-1) = |\{1, 2, 3, \dots, p-1\}|$

พิจารณา $\text{ord}_p a$ จาก $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$ และ $a \equiv a \pmod{p}$ ดังนั้น $a^p \equiv a \pmod{p}$

สมมติ $a^k \equiv 1 \pmod{p}$ โดยที่ $k \leq p-1$ เนื่องจาก $k \leq p-1$ ดังนั้น $0 \leq p-1-k$ นั่นคือ

$a^{p-1-k} \equiv a^{p-1-k} \pmod{p}$ เนื่องจาก $(a^{p-1-k})a^k \equiv a^{p-1-k}(1) \pmod{p}$

$$a^{p-1} \equiv a^{p-1-k} \pmod{p}$$

จาก $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$ และ $a^{p-1} \equiv a^{p-1-k} \pmod{p}$ นั่นคือ $a^{p-1-k} = 1 = a^0$

เนื่องจาก $p - 1 - k = 0$ นั่นคือ $k = p - 1$ เพราะฉะนั้น $\text{ord}_p a = p - 1$ ดังนั้น $\text{ord}_p a = \phi(p) = p - 1$ จะได้ว่า a เป็นรากปฐมฐานมอดุโล p ดังนั้น $\langle a \rangle = \{1, a, a^2, \dots, a^{p-2}\}$
จะได้ว่า $a \neq a^{p-2}$ และเนื่องจาก $\text{ord}_p a = p - 1$ มี $p - 2$ ซึ่งเป็นจำนวนเต็มบวกและ $\text{gcd}(p - 1, p - 2) = 1$ จะได้ว่า $\text{ord}_p a^{p-2} = p - 1 = \phi(p)$

$$\begin{aligned} \text{นั่นคือ } \langle a^{p-2} \rangle &= \{a^{p-2}, a^{p-1}, a^p, \dots\} \\ &= \{a^{p-2}, 1, a, \dots, a^{p-3}\} \\ &= \{1, a, a^2, \dots, a^{p-2}\} \end{aligned}$$

ดังนั้น $\text{ord}_p a = \text{ord}_p a^{p-2} = p - 1$ จะได้ว่า $\langle a \rangle = \langle a^{p-2} \rangle$ นั่นคือ $|C(\mathbb{Z}_p)| < p$

ดังนั้น จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_p ไม่เท่ากับ p เมื่อ $p \geq 5$

ในทางกลับกัน จะแสดงว่า ถ้า $p = 2$ หรือ $p = 3$ แล้วจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_p

จะเท่ากับ p ($|C(\mathbb{Z}_p)| = p$)

ถ้า $p = 2$ จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป $(\mathbb{Z}_2, \cdot) = (\{\bar{0}, \bar{1}\}, \cdot)$

จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{\bar{0}\}$ และ $\langle \bar{1} \rangle = \{\bar{1}\}$ นั่นคือ $(|C(\mathbb{Z}_2)|) = 2$

หรือ $p = 3$ จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป $(\mathbb{Z}_3, \cdot) = (\{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}\}, \cdot)$

จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{\bar{0}\}$, $\langle \bar{1} \rangle = \{\bar{1}\}$ และ $\langle \bar{2} \rangle = \{\bar{2}, \bar{1}\} = \{\bar{1}, \bar{2}\}$

นั่นคือ $(|C(\mathbb{Z}_3)|) = 3$

ดังนั้น จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_p จะเท่ากับ p เมื่อ $p = 2$ หรือ $p = 3$

นั่นคือ จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_p เท่ากับ p ก็ต่อเมื่อ $p = 2$ หรือ $p = 3$ \square

ทฤษฎีบท 2 ให้ n เป็นจำนวนเต็มบวก จะได้ว่า จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n เท่ากับ n เมื่อ $n = 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24$

พิสูจน์ ถ้า $n = 2$ พิจารณา (\mathbb{Z}_2, \cdot) จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{\bar{0}\}$, $\langle \bar{1} \rangle = \{\bar{1}\}$ ดังนั้น $(|C(\mathbb{Z}_2, \cdot)|) = 2$

ถ้า $n = 3$ พิจารณา (\mathbb{Z}_3, \cdot) จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{\bar{0}\}$, $\langle \bar{1} \rangle = \{\bar{1}\}$, $\langle \bar{2} \rangle = \{\bar{1}, \bar{2}\}$ ดังนั้น $(|C(\mathbb{Z}_3, \cdot)|) = 3$

ถ้า $n = 4$ พิจารณา (\mathbb{Z}_4, \cdot) จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{\bar{0}\}$, $\langle \bar{1} \rangle = \{\bar{1}\}$, $\langle \bar{2} \rangle = \{\bar{0}, \bar{2}\}$, $\langle \bar{3} \rangle = \{\bar{1}, \bar{3}\}$ ดังนั้น $(|C(\mathbb{Z}_4, \cdot)|) = 4$

ถ้า $n = 6$ พิจารณา (\mathbb{Z}_6, \cdot) จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{\bar{0}\}$, $\langle \bar{1} \rangle = \{\bar{1}\}$, $\langle \bar{2} \rangle = \{\bar{2}, \bar{4}\}$, $\langle \bar{3} \rangle = \{\bar{3}\}$, $\langle \bar{4} \rangle = \{\bar{4}\}$, $\langle \bar{5} \rangle = \{\bar{1}, \bar{5}\}$ ดังนั้น $(|C(\mathbb{Z}_6, \cdot)|) = 6$

ถ้า $n = 8$ พิจารณา (\mathbb{Z}_8, \cdot) จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{\bar{0}\}$, $\langle \bar{1} \rangle = \{\bar{1}\}$, $\langle \bar{2} \rangle = \{\bar{0}, \bar{2}, \bar{4}\}$, $\langle \bar{3} \rangle = \{\bar{1}, \bar{3}\}$, $\langle \bar{4} \rangle = \{\bar{0}, \bar{4}\}$, $\langle \bar{5} \rangle = \{\bar{1}, \bar{5}\}$, $\langle \bar{6} \rangle = \{\bar{0}, \bar{4}, \bar{6}\}$, $\langle \bar{7} \rangle = \{\bar{1}, \bar{7}\}$ ดังนั้น $(|C(\mathbb{Z}_8, \cdot)|) = 8$

ถ้า $n = 12$ พิจารณา (\mathbb{Z}_{12}, \cdot) จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{\bar{0}\}$, $\langle \bar{1} \rangle = \{\bar{1}\}$, $\langle \bar{2} \rangle = \{\bar{2}, \bar{4}, \bar{8}\}$, $\langle \bar{3} \rangle = \{\bar{3}, \bar{9}\}$, $\langle \bar{4} \rangle = \{\bar{4}\}$, $\langle \bar{5} \rangle = \{\bar{1}, \bar{5}\}$, $\langle \bar{6} \rangle = \{\bar{0}, \bar{6}\}$, $\langle \bar{7} \rangle = \{\bar{1}, \bar{7}\}$, $\langle \bar{8} \rangle = \{\bar{4}, \bar{8}\}$, $\langle \bar{9} \rangle = \{\bar{9}\}$, $\langle \bar{10} \rangle = \{\bar{4}, \bar{10}\}$, $\langle \bar{11} \rangle = \{\bar{1}, \bar{11}\}$

ดังนั้น $(|C(\mathbb{Z}_{12}, \cdot)|) = 12$

ถ้า $n = 24$ พิจารณา (\mathbb{Z}_{24}, \cdot) จะได้ว่า $\langle \bar{0} \rangle = \{\bar{0}\}$, $\langle \bar{1} \rangle = \{\bar{1}\}$, $\langle \bar{2} \rangle = \{\bar{2}, \bar{4}, \bar{8}, \bar{16}\}$, $\langle \bar{3} \rangle = \{\bar{3}, \bar{9}\}$, $\langle \bar{4} \rangle = \{\bar{4}, \bar{16}\}$, $\langle \bar{5} \rangle = \{\bar{1}, \bar{5}\}$, $\langle \bar{6} \rangle = \{\bar{0}, \bar{6}, \bar{12}\}$, $\langle \bar{7} \rangle = \{\bar{1}, \bar{7}\}$, $\langle \bar{8} \rangle = \{\bar{8}, \bar{16}\}$, $\langle \bar{9} \rangle = \{\bar{9}\}$, $\langle \bar{10} \rangle = \{\bar{4}, \bar{10}, \bar{16}\}$, $\langle \bar{11} \rangle = \{\bar{1}, \bar{11}\}$, $\langle \bar{12} \rangle = \{\bar{0}, \bar{12}\}$, $\langle \bar{13} \rangle = \{\bar{1}, \bar{13}\}$, $\langle \bar{14} \rangle = \{\bar{4}, \bar{8}, \bar{14}, \bar{16}\}$, $\langle \bar{15} \rangle = \{\bar{9}, \bar{15}\}$, $\langle \bar{16} \rangle =$

$$\{\overline{16}\}, \langle \overline{17} \rangle = \{\overline{1}, \overline{17}\}, \langle \overline{18} \rangle = \{\overline{0}, \overline{12}, \overline{18}\}, \langle \overline{19} \rangle = \{\overline{1}, \overline{19}\}, \langle \overline{20} \rangle = \{\overline{8}, \overline{16}, \overline{20}\}, \langle \overline{21} \rangle = \{\overline{9}, \overline{21}\}, \langle \overline{22} \rangle = \{\overline{4}, \overline{16}, \overline{22}\}, \langle \overline{23} \rangle = \{\overline{1}, \overline{23}\}$$

ดังนั้น $(|C(\mathbb{Z}_{24}, \cdot)|) = 24$ □

ทฤษฎีบท 3 ให้ n เป็นจำนวนเต็มบวก จะได้จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n มีความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

1. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 1$ เมื่อ $n = 5$
2. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 2$ เมื่อ $n = 7, 9, 10, 16$
3. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 3$ เมื่อ $n = 15, 20$
4. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 4$ เมื่อ $n = 14, 18$
5. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 5$ เมื่อ $n = 36, 40, 48$
6. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 6$ เมื่อ $n = 11, 13, 21, 28, 30$
7. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 8$ เมื่อ $n = 32$
8. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 9$ เมื่อ $n = 60$
9. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 10$ เมื่อ $n = 17, 56, 72$
10. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 12$ เมื่อ $n = 19, 22, 26, 27, 42$
11. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 13$ เมื่อ $n = 45$
12. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 14$ เมื่อ $n = 25, 73, 80$
13. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 15$ เมื่อ $n = 35$
14. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 17$ เมื่อ $n = 39, 52$
15. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 18$ เมื่อ $n = 23, 33, 44, 84$
16. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 19$ เมื่อ $n = 63$
17. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 20$ เมื่อ $n = 34$
18. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 21$ เมื่อ $n = 29, 54$
19. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 22$ เมื่อ $n = 31, 64$
20. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 23$ เมื่อ $n = 96$
21. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 25$ เมื่อ $n = 38$
22. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 27$ เมื่อ $n = 37$
23. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 28$ เมื่อ $n = 50$
24. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 29$ เมื่อ $n = 70, 88, 90$
25. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 30$ เมื่อ $n = 43$
26. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 32$ เมื่อ $n = 41, 49, 55, 65$
27. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 33$ เมื่อ $n = 51, 57, 66, 68$
28. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 34$ เมื่อ $n = 46$
29. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 35$ เมื่อ $n = 76$
30. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 36$ เมื่อ $n = 78$
31. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 42$ เมื่อ $n = 58, 75, 100$
32. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 43$ เมื่อ $n = 62$
33. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 45$ เมื่อ $n = 53$

34. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 46$ เมื่อ $n = 81$
35. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 47$ เมื่อ $n = 61$
36. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 49$ เมื่อ $n = 91$
37. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 50$ เมื่อ $n = 77$
38. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 52$ เมื่อ $n = 92,99$
39. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 53$ เมื่อ $n = 59$
40. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 54$ เมื่อ $n = 69,74$
41. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 58$ เมื่อ $n = 67,85$
42. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 62$ เมื่อ $n = 71$
43. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 64$ เมื่อ $n = 82$
44. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 65$ เมื่อ $n = 93$
45. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 66$ เมื่อ $n = 87,95$
46. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 67$ เมื่อ $n = 98$
47. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 68$ เมื่อ $n = 86$
48. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 70$ เมื่อ $n = 79$
49. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 77$ เมื่อ $n = 83$
50. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 79$ เมื่อ $n = 89$
51. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 83$ เมื่อ $n = 94$
52. $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 84$ เมื่อ $n = 97$

พิสูจน์ พิสูจน์ในทำนองเดียวกับทฤษฎีบท 2 □

อภิปรายผลการวิจัย

เมื่อเราพิจารณา $n = 1,2,3, \dots, 100$ เราจะพบว่าการหาจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n ภายใต้การคูณ เนื่องจากการคูณ เมื่อ n มีค่ามากขึ้นและเมื่อเลขชี้กำลังสูงขึ้นการคำนวณด้วยเครื่องคำนวณอาจจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้เราจึงต้องใช้ทฤษฎีการสมภาคกันมอดุโล n ของจำนวนเต็มเข้ามาช่วยในการคำนวณเพื่อหาจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n ทำให้เราได้ความสัมพันธ์ของจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n เมื่อ $n = 1,2,3, \dots, 100$ ออกมาทั้งหมด ทั้งนี้ในกรณีที่ n มีค่ามากกว่า 100 สามารถคำนวณหาจำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n ได้ในทำนองเดียวกัน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลงานวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ได้จำนวนกึ่งกรุปย่อยวัฏจักรของกึ่งกรุป \mathbb{Z}_n เมื่อ $n = 1,2,3, \dots, 100$ ทั้งหมดโดยมีความสัมพันธ์ ดังต่อไปนี้ $|C(\mathbb{Z}_p)| = p$ เมื่อ $p = 2,3, |C(\mathbb{Z}_n)| = n$ เมื่อ $n = 2,3,4,6,8,12,24, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 1$ เมื่อ $n = 5, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 2$ เมื่อ $n = 7,9,10,16, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 3$ เมื่อ $n = 15,20, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 4$ เมื่อ $n = 14,18, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 5$ เมื่อ $n = 36,40,48, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 6$ เมื่อ $n = 11,13,21,28,30, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 8$ เมื่อ $n = 32, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 9$ เมื่อ $n = 60, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 10$ เมื่อ $n = 17,56,72, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 12$ เมื่อ $n = 19,22,26,27,42, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 13$ เมื่อ $n = 45, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 14$ เมื่อ $n = 25,73,80, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 15$ เมื่อ $n = 35, |C(\mathbb{Z}_n)| = n - 17$ เมื่อ $n = 39,52, |C(\mathbb{Z}_n)| =$

$n - 18$ เมื่อ $n = 23,33,44,84$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 19$ เมื่อ $n = 63$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 20$ เมื่อ $n = 34$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 21$ เมื่อ $n = 29,54$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 22$ เมื่อ $n = 31,64$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 23$ เมื่อ $n = 96$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 25$ เมื่อ $n = 38$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 27$ เมื่อ $n = 37$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 28$ เมื่อ $n = 50$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 29$ เมื่อ $n = 70,88,90$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 30$ เมื่อ $n = 43$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 32$ เมื่อ $n = 41,49,55,65$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 33$ เมื่อ $n = 51,57,66,68$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 34$ เมื่อ $n = 46$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 35$ เมื่อ $n = 76$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 36$ เมื่อ $n = 78$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 42$ เมื่อ $n = 58,75,100$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 43$ เมื่อ $n = 62$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 45$ เมื่อ $n = 53$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 46$ เมื่อ $n = 81$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 47$ เมื่อ $n = 61$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 49$ เมื่อ $n = 91$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 50$ เมื่อ $n = 77$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 52$ เมื่อ $n = 92,99$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 53$ เมื่อ $n = 59$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 54$ เมื่อ $n = 69,74$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 58$ เมื่อ $n = 67,85$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 62$ เมื่อ $n = 71$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 64$ เมื่อ $n = 82$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 65$ เมื่อ $n = 93$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 66$ เมื่อ $n = 87,95$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 67$ เมื่อ $n = 98$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 68$ เมื่อ $n = 86$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 70$ เมื่อ $n = 79$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 77$ เมื่อ $n = 83$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 79$ เมื่อ $n = 89$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 83$ เมื่อ $n = 94$, $|C(\mathbb{Z}_n)| = n - 84$ เมื่อ $n = 97$

เอกสารอ้างอิง

- [1] Garonzi, M.; and Lima, I. (2018). On the number of cyclic subgroups of a finite group. *Bulletin of the Brazilian Mathematical Society*. 49: 515-530.
- [2] Jafari, M.H.; and Madadi, A.R. (2017). On the number of cyclic subgroups of a finite group. *Bulletin of the Korean Mathematical Society*. 54: 2141-2147.
- [3] Miller, G.A. (1929). On the number of cyclic subgroups of a finite group. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 15: 728-731.
- [4] Richards, I.M. (1984). A remark on the number of cyclic subgroups of a finite group. *The American Mathematical Monthly*. 91: 571-572.
- [5] Tărnăuceanu, M. (2015). Finite group with a certain number of cyclic subgroups. *The American Mathematical Monthly*. 122: 275-276.
- [6] รณสรณ์ ชินรัมย์. (2549). *ทฤษฎีกรุป*. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา: ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- [7] Sasikan Pankaew; Amornrat Rattana; and Ronnason Chinram (2019). On the number of monogenic subsemigroups of semigroups \mathbb{Z}_n . *International Journal of Mathematics and Computer Science*. 14: 557-561.

SWURES13-092 ความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความสอดคล้องกับตนเอง ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ สื่อสังคมออนไลน์ และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

BRAND CONSCIOUSNESS, SELF-CONGRUENCE, DISTINCTIVENESS, SOCIAL MEDIA AND SATISFACTION AFFECTING PURCHASE DECISION OF BRAND NAME PERFUMES OF CONSUMERS IN BANGKOK

อัสฎาพร วงษ์พิพัฒน์พันธ์^{1*} นิตนา ฐานิตธนากร²
Atsadaporn Wongpipatpan^{1}, Nittana Tamittanakorn²*

¹บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

¹Graduate School, Bangkok University

²คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

²School of Business Administration, University

**Corresponding author, E-mail: atsadaporn.wong@gmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความสอดคล้องกับตนเอง ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ สื่อสังคมออนไลน์ และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามปลายปิดที่ผ่านการตรวจสอบความเชื่อมั่นและความตรงเชิงเนื้อหาในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภคที่ซื้อและใช้น้ำหอมแบรนด์เนมและพักอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 250 คน สถิติเชิงอนุมานที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 21 - 30 ปี การศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี เป็นพนักงานบริษัทเอกชน และมีรายได้เฉลี่ย 30,000 - 40,000 บาท ส่วนใหญ่ มีช่องทางการรับข้อมูลจากบล็อก (Blog) และมีการซื้อน้ำหอมราคาเฉลี่ย 2,001 - 2,500 บาท นอกจากนี้ ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ สื่อสังคมออนไลน์ และความพึงพอใจ โดยร่วมกันพยากรณ์การตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครได้คิดเป็นร้อยละ 65.5 ในขณะที่ปัจจัยความสอดคล้องกับตนเองไม่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

คำสำคัญ: ความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความสอดคล้องกับตนเอง ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ สื่อสังคมออนไลน์

Abstract

This research was aimed primarily to study the brand consciousness, self-congruence, distinctiveness, social media and satisfaction affecting purchase decision of brand name perfumes of consumers in Bangkok. Close-ended questionnaires were verified the reliability and content validity for

data collection. The samples consisted of 250 online customers in Bangkok who bought and used brand name perfumes. Inferential statistics used in the hypothesis testing was multiple regression analysis. The results showed that the majority of respondents were females between 21 – 30 years of age with educational background of bachelor's degree. Most of them worked for private companies, earned an average monthly income between 30,000 - 40,000 baht. They received the information from blog and spent 2,001 – 2,500 baht for buying a bottle of perfume. Additionally, the factors affecting purchase decision of brand name perfumes of consumers in Bangkok with statistically significant level at .05 were brand consciousness, distinctiveness, social media and satisfaction. These factors predicted the consumers' purchase decision of brand name perfumes in Bangkok at 65.5%. However, distinctiveness did not affect purchase decision of brand name perfumes of consumers in Bangkok.

Keywords: Brand Consciousness, Self-congruence, Distinctiveness, Social Media

บทนำ

กลิ่นเป็นหนึ่งในประสาทสัมผัสที่มีความสำคัญไม่แพ้ประสาทสัมผัสอื่นๆ ในทั้ง 5 สัมผัสของมนุษย์ ในบรรดาสัมผัสทั้งห้าประสาทสัมผัสแต่ละประเภทนั้น กลิ่นเป็นสิ่งที่กระตุ้นอารมณ์และความรู้สึกได้ดีที่สุด [1] น้ำหอมถูกนำมาใช้ครั้งแรกในประวัติศาสตร์ แต่ในสมัยนั้นจะถูกเรียกว่า เครื่องหอม เพราะเป็นการทำในรูปแบบของการเผาไหม้กลิ่นแล้วปล่อยให้เกิดควันด้วยขี้ผึ้ง ยางไม้ หรือเปลือกไม้ต่างๆ ที่มีกลิ่นหอม หรือนำส่วนผสมมาผสมรวมกันและเจือจางด้วยน้ำเพื่อใช้ทาตัว และเมื่อได้เข้าสู่ยุคสมัยใหม่ การทำน้ำหอมจึงเริ่มได้รับความนิยมในวงการอุตสาหกรรมแฟชั่นมากขึ้น จากนั้นมาอุตสาหกรรมน้ำหอมจึงได้พัฒนาขึ้นทั้งวิธีการและเทคนิคในการกลั่นและผลิตน้ำหอมส่งออกไปจัดจำหน่าย [2] ในปัจจุบันมีน้ำหอมเกิดขึ้นมากมายหลายแบรนด์และหลากหลายกลิ่นให้ผู้บริโภคได้เลือกสรรน้ำหอมที่ยังมีความเข้มข้นสูงจะยังมีราคาแพง เพราะกลิ่นจะคงทนสามารถอยู่ได้ยาวนานหลายชั่วโมง [3]

การรับรู้กลิ่นสัมผัสมีความเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับสมองที่จะสามารถช่วยเสริมสร้างจินตนาการต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งเติมเต็มความรู้สึกของมนุษย์ได้ ผลกระทบที่ประเภทน้ำหอมและเครื่องหอมจึงได้รับความสำคัญจากผู้คนในสังคมมากขึ้น [4] ทั้งนี้ น้ำหอมยังแสดงออกถึงบุคลิกและภาพลักษณ์ของแต่ละบุคคลที่เปลี่ยนแปลงไปตามกลิ่นของน้ำหอมที่ใช้ โดยที่ผู้ใช้จะต้องเลือกกลิ่นให้เหมาะสมกับบุคลิกภาพ ความชอบ โอกาสและฤดูกาล [5] นอกจากนี้ น้ำหอมได้กลายเป็นสิ่งที่สร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภคเป็นอย่างยิ่ง ส่งผลให้อุตสาหกรรมน้ำหอมเติบโตและเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ดังนั้น ตลาดน้ำหอมจึงเป็นอีกหนึ่งตลาดที่น่าสนใจ [6]

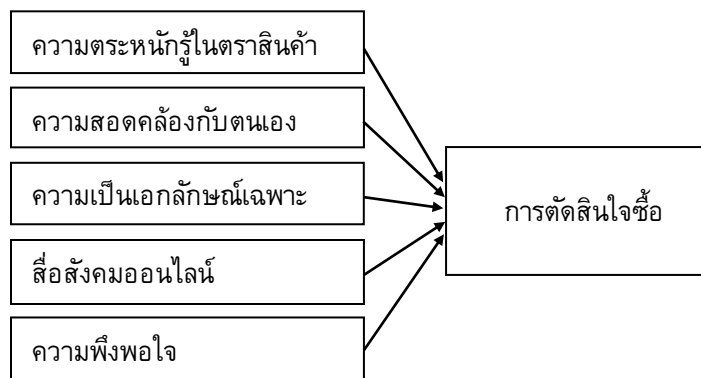
ตลาดน้ำหอมมีมูลค่าอยู่ที่ประมาณ 7,700 ล้านบาท มีการเติบโตจากปี 2558 ถึง 4.7% เนื่องจากน้ำหอมเป็นสินค้าที่มีผู้บริโภคทั้งเพศชายและเพศหญิงซื้อ ใช้อย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งผู้บริโภคแต่ละคน มีแนวโน้มที่จะมีน้ำหอมมากกว่า 1 ขวด โดยเฉพาะในเพศหญิง 1 คน อาจจะมีน้ำหอมมากกว่า 6 ขวด [7] จากยอดขายน้ำหอมในเครือเดอะมอลล์และเครือเซ็นทรัล ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2561 พบว่า มีอัตราที่เติบโตขึ้นจากปี 2560 ถึง 7% [8] โดยส่วนใหญ่ น้ำหอมแบรนด์เนมที่จัดจำหน่ายในห้างสรรพสินค้าจะเป็นน้ำหอมนำเข้ามาจากต่างประเทศ ทำให้มีราคาแพง [9] ซึ่งในปี 2561 น้ำหอมแบรนด์เนมที่ผู้ใช้ให้ความนิยมมากที่สุด คือ ชาแนล (Chanel) กุชชี (Gucci) แอร์เมส (Hermes) โจ มาโลน (Jo Malone) และดิออร์ (Dior) [10]

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันอุตสาหกรรมน้ำหอมมีการแข่งขันสูง ดังนั้น ผู้ประกอบการจะต้องคำนึงถึงน้ำหอมแบรนด์เนมที่ผลิตออกสู่ท้องตลาดนั้น จะต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค มีข้อมูลและ

การโฆษณาที่น่าเชื่อถือ เนื่องจากความตระหนักรู้ในตราสินค้า (Brand Consciousness) ซึ่งเป็นการประเมินผลทางเลือกในการตัดสินใจซื้อจากความรู้และความเข้าใจของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ มีความสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภค และช่วยสร้างความมั่นใจให้ผู้บริโภคถึงความคุ้มค่าต่อราคาที่ได้จ่ายไป [11] โดยผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องมีความสอดคล้องกับตนเองหรือตัวตนของผู้บริโภค (Self-congruence) โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่มีการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีความสอดคล้องกับบุคลิก ภาพลักษณ์ ลักษณะ หรือแนวคิดเฉพาะของตนเอง ซึ่งมีอิทธิพลเชิงบวกที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภค [12]

อีกทั้ง ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ (Distinctiveness) เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค โดยผู้บริโภคแต่ละบุคคลต่างมีความต้องการเป็นเอกลักษณ์และความแตกต่างจากผู้อื่น จึงเป็นปัจจัยหนึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคที่ต้องการใช้น้ำหอมในการสร้างความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะให้แก่ตนเอง [13] และสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในยุคปัจจุบันที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้บริโภคในยุคดิจิทัล โดยเป็นช่องทางบนอินเทอร์เน็ตที่ผู้บริโภคสามารถใช้ในการแบ่งปันประสบการณ์และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ใช้อื่นๆ ที่มีความสนใจในประเด็นเดียวกัน โดยจากการศึกษาของ Zhang [14] พบว่า สื่อสังคมออนไลน์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภค นอกจากนี้ ผลการศึกษาเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของ Hussain [15] ยังพบว่า ปัจจัยด้านความพึงพอใจ (Satisfaction) ที่แสดงถึงทัศนคติเชิงบวกของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ได้รับ ซึ่งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนม

ดังนั้น ผู้ทำวิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาเรื่อง ความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความสอดคล้องกับตนเอง ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ สื่อสังคมออนไลน์ และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ซึ่งผลการวิจัยที่ได้ผู้ที่สนใจและผู้ประกอบการธุรกิจเกี่ยวกับน้ำหอมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ โดยนำไปประยุกต์เป็นแนวทางในการทำการตลาดของธุรกิจน้ำหอมให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคโดยมีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความสอดคล้องกับตนเอง ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ สื่อสังคมออนไลน์และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรและตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่ซื้อและใช้น้ำหอมแบรนด์เนม และพักอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่าง (Sample Size) โดยการทดสอบแบบสอบถามกับตัวอย่างจำนวน 40 ชุด และคำนวณหาค่า Partial R² เพื่อนำไปประมาณค่าขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สร้างจากสูตรของ Cohen [16] ผ่านการตรวจสอบและรับรองคุณภาพจากนักวิจัยจำนวนมากสำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างให้ถูกต้องและทันสมัย [17] จากการประมาณค่าตัวอย่างโดยมีค่าขนาดอิทธิพล (Effect Size) เท่ากับ 0.0848523 จำนวนจากค่าตัวอย่าง 40 ชุด ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนในการทดสอบประเภทหนึ่ง (α) เท่ากับ 0.05 จำนวนตัวแปรทำนายเท่ากับ 5 จำนวนการทดสอบ (1- β) เท่ากับ 0.95 [18] จึงได้ขนาดตัวอย่างจำนวน 239 ตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากตัวอย่างเพิ่มรวมทั้งสิ้นเป็น 250 ตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการคัดเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) โดยเริ่มต้นด้วย (1) การวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยทำการจับสลากสุ่มตัวแทนเขต 5 เขตและใช้ (2) วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายอีกครั้ง เพื่อสุ่มเลือกห้างสรรพสินค้าในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเขตต่างๆ ที่สุ่มเลือกได้จากขั้นตอนที่ 1 หลังจากนั้นจึงใช้ (3) วิธีการสุ่มแบบโควตา (Quota Sampling) เพื่อกำหนดจำนวนแบบสอบถามที่แจกในแต่ละเขตพื้นที่เท่าๆ กัน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีการกระจายตัวและได้ผลการศึกษาที่น่าเชื่อถือ ดังแสดงในตารางที่ 1 และสุดท้ายใช้ (4) วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) ซึ่งผู้วิจัยมีการสอบถามตัวอย่างเบื้องต้นด้วยคำถามคัดกรองก่อนที่จะขอความร่วมมือจากตัวอย่างในการกรอกข้อมูลในแบบสอบถามจนครบตัวอย่างตามที่สุ่มได้

ตารางที่ 1 พื้นที่ในการลงภาคสนามเก็บแบบสอบถามและจำนวนตัวอย่างในแต่ละเขต

เขต	พื้นที่เก็บแบบสอบถาม	จำนวนตัวอย่าง (ชุด)
1. เขตราชเทวี	คิง เพาเวอร์ คอมเพล็กซ์	50
2. เขตปทุมวัน	สยามพารากอน	50
3. เขตจตุจักร	เซ็นทรัลลาดพร้าว	50
4. เขตประเวศ	ซีคอนสแควร์	50
5. เขตบางกอกน้อย	เซ็นทรัลปิ่นเกล้า	50
	รวม	250

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบสอบถามปลายปิดที่ผ่านการทดสอบ ดังนี้

- ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แบบสอบถามที่สร้างขึ้น ได้ผ่านการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

- ความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสอบถามที่ผ่านการวัดความสอดคล้องระหว่างคำถามและวัตถุประสงค์ ได้นำไปทดลองแจกให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 ชุด และนำมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม พบว่าคำถามในแต่ละด้านมีระดับความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .640 - .818 ซึ่งเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงในการศึกษาจำนวน 250 ชุด พบว่า แบบสอบถามในแต่ละด้านมีระดับความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .751 - .857 มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ได้ [19]

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า จากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสำรวจจำนวน 250 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 77.2 มีอายุ 21 - 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 59.6 การศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 92 เป็นพนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 46 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 30,001 - 40,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 36.4 มีช่องทางการรับรู้ข้อมูลจากบล็อก (Blog) คิดเป็นร้อยละ 42 ราคาเฉลี่ยของน้ำหอมอยู่ที่ 2,001 - 2,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 32

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนม

ปัจจัย	การตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนม						
	b	S.E.	β	t	Sig.	Tolerance	VIF
ค่าคงที่	0.384	0.187	-	2.056	0.041	-	-
ความตระหนักรู้ในตราสินค้า	0.231	0.059	0.238	3.892	0.000*	0.378	2.642
ความสอดคล้องกับตนเอง	0.078	0.061	0.078	1.286	0.200	0.382	2.619
ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ	0.274	0.049	0.289	5.543	0.000*	0.519	1.925
สื่อสังคมออนไลน์	0.126	0.043	0.128	2.916	0.004*	0.736	1.360
ความพึงพอใจ	0.239	0.064	0.246	3.736	0.000*	0.326	3.064

$R^2 = 0.655$, $F = 92.787$, $*p < 0.05$

ผลการทดสอบสมมติฐาน

ผลการทดสอบสมมติฐาน โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ความตระหนักรู้ในตราสินค้า (Sig. = 0.000) ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ (Sig. = 0.000) ความพึงพอใจ (Sig. = 0.000) และสื่อสังคมออนไลน์ (Sig. = 0.004) ในขณะที่ความสอดคล้องกับตนเอง (Sig. = 0.200) ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้ ผลการศึกษายังพบว่า ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ ($\beta = 0.289$) มีผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ความพึงพอใจ ($\beta = 0.246$) ความตระหนักรู้ในตราสินค้า ($\beta = 0.238$) และสื่อสังคมออนไลน์ ($\beta = 0.128$) ตามลำดับ

นอกจากนี้ สมประสิทธิ์การกำหนด ($R^2 = .655$) แสดงให้เห็นว่า ความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ สื่อสังคมออนไลน์ และความพึงพอใจ ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 65.50 ที่เหลืออีกร้อยละ 34.50 เป็นผลสืบเนื่องจากตัวแปรอื่นที่ไม่ได้นำมาศึกษา และก่อนนำตัวแปรอิสระใดๆ เข้าสู่สมการถดถอยผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่า Variance Inflation Factor (VIF) ซึ่งค่า VIF ที่มีค่าเกิน 5.0 แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และพบว่า ค่า VIF ของตัวแปรอิสระมีค่าตั้งแต่ 1.360 – 3.064 แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันแต่ไม่มีนัยสำคัญ [20]

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำผลสรุปมาเชื่อมโยงกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน เพื่ออธิบายสมมติฐานและวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

ปัจจัยความตระหนักรู้ในตราสินค้า (Brand Consciousness) ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ความตระหนักรู้ในตราสินค้าส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่รู้จักแบรนด์ของน้ำหอมที่ต้องการซื้อและให้ความสนใจกับชื่อเสียงของแบรนด์น้ำหอม ซึ่งผู้บริโภคมักมีการหาข้อมูลของน้ำหอมแบรนด์เนมที่ตัดสินใจซื้อเสมอ รวมถึงมีความเชื่อว่าชื่อเสียงของแบรนด์สามารถบ่งบอกถึงคุณภาพของน้ำหอมได้ ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของคิวนัฐ กัลป์ยานวิชัย และนิตนา ฐานิตชนกร [21] พบว่า คุณค่าตราสินค้า ด้านการตระหนักรู้ในตราสินค้าส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าแบรนด์เนมในห้างสรรพสินค้าของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในเขตกรุงเทพมหานคร มากที่สุด รองลงมา คือ คุณค่าส่วนบุคคล ด้านการคล้อยตาม ด้านความภูมิใจในตนเอง และด้านความต้องการความโดดเด่นเฉพาะตัว ตามลำดับ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Ismail, Nguyen and Melewar [11] ยังพบว่า ความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความภักดีต่อแบรนด์ และความพึงพอใจส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องแต่งกายของนักเรียนและนักศึกษาในประเทศปากีสถาน

ปัจจัยความสอดคล้องกับตนเอง (Self-congruence) ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ความสอดคล้องกับตนเองไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นผู้บริโภคยุคใหม่เป็นกลุ่มผู้บริโภคเจเนอเรชันวาย (Generation Y) ที่อยู่ในช่วงอายุ 21 – 30 ปี ซึ่งมีความคล่องตัวด้านเทคโนโลยี และมีพฤติกรรมชอบทดลองสิ่งแปลกใหม่ที่เปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมอยู่เสมอ [22] จึงทำให้ความสอดคล้องกับตนเองไม่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคที่ทำการศึกษ โดยผลการศึกษาในครั้งนี้ ขัดแย้งกับผลการวิจัยของซินันท์ ทิพย์ธัญญา และนิตนา ฐานิตชนกร [23] ซึ่งพบว่า ความสอดคล้องกับตนเอง และคุณภาพของสินค้าส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร และขัดแย้งกับผลการวิจัยของ Huber, Eisele and Meyer [12] ซึ่งพบว่า ความสอดคล้องในอุดมคติ ความสอดคล้องกับตนเอง และความภักดีต่อแบรนด์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมของผู้บริโภคในเมืองแฟรงค์เฟิร์ต

ปัจจัยความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ (Distinctiveness) ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้เนื่องจากน้ำหอมแบรนด์เนมมีกลิ่นที่เป็นลักษณะเฉพาะ สร้างความเป็นเอกลักษณ์ให้แก่ผู้บริโภค และสามารถสร้างความสนใจจากคนรอบข้างได้ รวมถึงสามารถทำให้คนรอบข้างจดจำผู้บริโภคได้ ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของปริญญ์ ชานาญวานกิจ และนิตนา ฐานิตชนกร [24] ที่พบว่า ปัจจัยคุณภาพการให้บริการอิเล็กทรอนิกส์ ด้านความน่าเชื่อถือ ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน ด้านการรับรู้ถึงความต้องการ ปัจจัยความต้องการเป็นเอกลักษณ์ และปัจจัยการเรียนรู้เชิงสังคม ด้านความสามารถของผู้ใช้ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อคอนโดมิเนียมอสังหาริมทรัพย์ของผู้อยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Aldrees [13] ซึ่งพบว่า ความเข้มข้น ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ และบรรจุกภัณฑ์ ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมของผู้บริโภคในประเทศซาอุดีอาระเบีย แต่ผลการศึกษาขัดแย้งกับผลการวิจัยของจิตติมา ศรีเจริญ และนิตนา ฐานิตชนกร [25] ที่พบว่า ความต้องการความเป็นเอกลักษณ์ ด้านการเลือกที่สร้างสรรค์ และด้านการหลีกเลี่ยงความเหมือน การรับรู้คุณค่าตราสินค้า ด้านคุณค่าทางจิตใจ และด้านคุณค่าทางเศรษฐกิจไม่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าแฟชั่นแบรนด์เนมของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร

ปัจจัยสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า สื่อสังคมออนไลน์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่สามารถใช้สื่อสังคมออนไลน์เป็นช่องทางในการแบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหอมแบรนด์เนมที่น่าสนใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกน้ำหอมแบรนด์เนมที่เหมาะสมและตรงต่อความต้องการได้ โดยผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของนงนันทน์ หอมสุด ชาลี นาวิภาพ และณัฐณี สว่างศรี [26] ซึ่งพบว่า สื่อสังคมออนไลน์ ด้านบล็อกและด้านเว็บไซต์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวของผู้บริโภคในพื้นที่สยาม กรุงเทพมหานคร และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Zhang [14] ที่พบว่า ทศคนคิดตัดสินใจสั่งซื้อเครื่องแต่งกายแบรนด์เนมของผู้บริโภคในประเทศจีน มากที่สุด รองลงมา คือ สื่อสังคมออนไลน์ ภาพลักษณ์ และคุณภาพของสินค้า ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของณัฐวุฒิ รุ่งเสถียรภูธร และนิตนา ฐานิทรนกร [27] ที่พบว่า ปัจจัยคุณภาพของอาหารด้านคุณค่าทางโภชนา คุณภาพการบริการด้านความเป็นรูปธรรมของการบริการ ความน่าเชื่อถือไว้วางใจในการบริหาร การตอบสนองต่อลูกค้า การให้ความมั่นใจแก่ลูกค้า และสื่อสังคมออนไลน์ ส่งผลต่อการเลือกใช้บริการร้านอาหารสำหรับมือค้ำของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

ปัจจัยความพึงพอใจ (Satisfaction) ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ความพึงพอใจส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคมีความพึงพอใจในการซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมที่มีให้เลือกหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง รวมถึงมีความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์และการบริการที่ได้รับจากซื้อน้ำหอมแบรนด์เนม เช่น การให้คำแนะนำการเลือกน้ำหอม การบริการหลังการขาย หรือการแจกของสมนาคุณ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเสริมพร อลงกตกิตติคุณ [28] พบว่า ค่านิยมทางสังคม ความพึงพอใจและความไว้วางใจมีผลต่อการซื้อสินค้าตราซาร่าซ้าของลูกค้านะเขตกรุงเทพมหานคร และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Hussain [15] พบว่า ความพึงพอใจและความชอบด้านการออกแบบส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมของผู้บริโภคเจเนอเรชันวาย (Generation Y) ในประเทศมาเลเซีย นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของพงษ์ปรกรณ์ สุจิตจร และนิตนา ฐานิทรนกร [29] ที่พบว่า ปัจจัยด้านความพึงพอใจส่งผลต่อความตั้งใจในการซื้อโมไบล์แอปพลิเคชันของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง ความตระหนักรู้ในตราสินค้า ความสอดคล้องกับตนเอง ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ สื่อสังคมออนไลน์ และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร พบว่า ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร มากที่สุด ดังนั้น ผู้ประกอบการควรเน้นความหลากหลายด้านกลิ่นของน้ำหอมและการพัฒนา น้ำหอมให้มีกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะแบรนด์เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการเฉพาะของผู้บริโภค เช่น หากผู้บริโภคฉีดน้ำหอมมากกว่า 1 กลิ่น ภายในแบรนด์เดียวกันนั้น จะทำให้เกิดกลิ่นใหม่ที่เป็นเอกลักษณ์ โดยเฉพาะ เป็นต้น

ปัจจัยรองลงอันดับสอง คือ ความพึงพอใจส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ดังนั้น ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญด้านการสร้างความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์และบริการ โดยสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจในคุณภาพความดีทนของกลิ่นและมีมาตรฐานตามระดับความเข้มข้นที่กำหนดไว้ รวมถึงให้ความสำคัญกับการบริการ เพื่อให้พนักงานบริการลูกค้าได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว สามารถตอบคำถามและให้คำแนะนำที่ถูกต้องอยู่เสมอ ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคพึงพอใจและกลับมาซื้อซ้ำในอนาคต

ปัจจัยรองอันดับสาม คือ ความตระหนักรู้ในตราสินค้าส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ น้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ดังนั้น ผู้ประกอบการควรมีความสำคัญเกี่ยวกับปัจจัยการรับรู้คุณค่าตราสินค้าด้านประโยชน์และการใช้งาน โดยเน้นผลิตน้ำหอมแบรนด์เนมที่มีคุณภาพ และการใช้ประโยชน์ที่ทำให้เกิดความแตกต่างจากน้ำหอมแบรนด์เนมอื่นๆ

ปัจจัยรองอันดับสี่ คือ สื่อสังคมออนไลน์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ดังนั้น ผู้ประกอบการควรมีช่องทางการสื่อสารและจัดทำกิจกรรมการตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์ต่างๆ เช่น ยูทิวบ์ (YouTube) ไลน์ (Line) อินสตาแกรม (Instagram) หรือทวิตเตอร์ (Twitter) เป็นต้น โดยจัดทำโปรโมชั่นสะสมแต้มหรือลดราคาสินค้าตามโอกาสต่างๆ เพื่อดึงดูดกลุ่มเป้าหมาย และเพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงผู้บริโภคให้มากยิ่งขึ้น โดยสร้างเนื้อหาและให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ผ่านเว็บไซต์ ซึ่งผู้บริโภคสามารถสอบถามข้อมูลต่างๆ จากผู้รู้ผ่านสื่อออนไลน์พร้อมกับหาข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้ และสามารถแชร์เนื้อหาเพื่อเป็นการแนะนำและบอกต่อไปยังผู้บริโภครายอื่น

สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ผู้ที่สนใจหัวข้อนี้ ควรศึกษาคุณค่าตราสินค้าที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของผู้บริโภค โดยจำแนกตามแบรนด์ของน้ำหอม เพื่อรับทราบถึงพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำหอมแบรนด์เนมของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อแต่ละแบรนด์ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร นอกจากนี้ นักวิจัย นักวิชาการ หรือผู้ที่สนใจควรศึกษาถึงปัจจัยของตัวแปรอิสระอื่นๆ หลายตัวแปรที่มีความสัมพันธ์หรือมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต้น เช่น การรับรู้ประเทศแหล่งกำเนิด (Perception of Country of Origin) การโฆษณาโดยบุคคลที่มีชื่อเสียง (Celebrity Endorsement) และการประเมินประโยชน์ที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์ (Product Usefulness Evaluation) เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคยุคใหม่และใช้ในการวางแผนทางการตลาดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] รัฐวิทย์ ทองภักดี. (2558). การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการตลาด . สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.smethailandclub.com/marketing-883-id.html>
- [2] พีรทรัพย์ วิชิตรชนิกร. (2561). ประวัติศาสตร์น้ำหอม. สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.gqthailand.com/life/article/history-of-perfume>
- [3] นิพัทธ์พงษ์ รุ่งเรือง. (2559). 5 ประเภทของน้ำหอม. สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.mendetails.com/life/5-types-fragrance-น้ำหอม5ประเภท/>
- [4] สุชิน แก้วอุตร. (2560). น้ำหอมผีเสื้อสยาม. สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2561, จาก <http://trawellthailand.com/th/bfperfume/>
- [5] ยุทธการ อินทะนาม. (2561). เหตุผลที่ควรใช้น้ำหอม. สืบค้นเมื่อ 26 สิงหาคม 2561, จาก <http://www.wpwebddshop.com/2018/03/>
- [6] กัลยารัตน์ ศิริจารุงศ์. (2556). น้ำหอมมีดีมากกว่ากลิ่น. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2561, จาก <https://mgronline.com/smes/detail/9560000005158>
- [7] รัตนา ชาญนรา. (2559). อารทิสทรีจับมือจิตตอลดน้ำหอม 7.7 พันล้าน. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2561, จาก <http://www.thansettakij.com/content/75828>.
- [8] วิโนช ดัลลานี. (2561). ยอดขายน้ำหอมในเครือเดอะมอลล์และเครือเซ็นทรัล. สืบค้นเมื่อ 26 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.brandbuffet.in.th/2018/06/atelier-de-prestige-perfume-boutique/>

- [9] พิทยา เจียรกิตติมงคล. (2560). ผู้นำตลาดน้ำหอมและสินค้าความงามรายใหญ่ของไทย. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.brandbuffet.in.th/2017/02/luxasia-lead-to-digital-market/>
- [10] ป๋วยณัฐ โพธิพันธ์. (2561). น้ำหอมที่ควรซื้อมาใช้. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2561, จาก <https://thepassion.in.th/8-fragrance-2018/>
- [11] Ismail, A., Nguyen, B., & Melewar, T. (2018). Impact of perceived social media marketing activities on brand-and value consciousness: Roles of usage, materialism and conspicuous consumption. *International Journal of Internet Marketing and Advertising*, 12(3), 233–254.
- [12] Huber, F., Eisele, A., & Meyer, F. (2017). *The role of actual, ideal, and ought self-congruence in the Consumption of hedonic versus utilitarian brands*. Retrieved July 12, 2018, from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mar.21070>.
- [13] Aldrees, G. (2015). *The role of cosmopolitanism on perceptions of authenticity of perfumes and consumer behaviour: An investigation in Saudi Arabia*. Retrieved July 9, 2018, from <http://vuir.vu.edu.au/26138/1/Ghada%20Ahmed%20ALdrees.pdf>.
- [14] Zhang (2018). Chinese consumers' purchase intentions for luxury clothing: A comparison between luxury consumers and non-luxury consumers. *Journal of International Consumer Marketing*, 30(5), 336–349.
- [15] Hussain, M. (2017). The Determinants of repeat purchase intention for luxury brands among generation Y consumers in Malaysia. *Asian Social Science*, 13(9), 125–136.
- [16] Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Academic.
- [17] Howell, D.C. (2010). *Statistical methods for psychology* (7thed.). Belmont: Wadsworth Cengage Learning.
- [18] Cohen, J. (1962). The statistical power of abnormal-social psychological research: A review. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 65(3), 145-153.
- [19] Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nded.). New York: McGraw-Hill.
- [20] Foxall, G. R., Yani-de Soriano, M. M. (2005). Situational influences on consumers' attitudes and behavior. *Journal of Business Research*, 58(4), 518-525.
- [21] ศิวณัฐ กัลยาณวิชัย และนิตนา ฐานิตชนกร. (2559). คุณค่าของตราสินค้าและคุณค่าส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมในห้างสรรพสินค้าของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในเขตกรุงเทพมหานคร. ใน *การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 12*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- [22] สันตัญญู เจนแจษฎา. (2559) พฤติกรรมการบริโภคและช่องทางการตลาดสำหรับเจเนอเรชั่นต่างๆ. สืบค้นเมื่อ 26 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.thaitradeusa.com/home/?p=21482>
- [23] ชนินันท์ ทิพย์ธัญญา และนิตนา ฐานิตชนกร. (2561). ความสอดคล้องในตนเอง คุณภาพของสินค้าและบริการ ภาพลักษณ์ตราสินค้า และการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าแบรนด์ยูนิโคล์ (Uniqlo) ของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร. การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [24] ปริชญ์ ชำนาญวนกิจ และนิตนา ฐานิตชนกร. (2560). คุณภาพการให้บริการอิเล็กทรอนิกส์ ความต้องการเป็นเอกลักษณ์ และการเรียนรู้เชิงสังคมที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อคอนโดมิเนียมอัจฉริยะของผู้อยู่อาศัย

- ในกรุงเทพมหานคร. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติสหวิทยาการเอเชียอาคเนย์ 2560 ครั้งที่ 4 การออกแบบนวัตกรรมเพื่อการศึกษาและงานวิจัย 4.0. นนทบุรี: โรงแรมริชมอนด์ สไตลิส คอนเวนชัน.
- [25] จิตติมา ศรีเจริญ และนิตนา ฐานิตชนกร. (2559). ความต้องการความเป็นเอกลักษณ์ การรับรู้คุณค่าตราสินค้า และการตระหนักรู้ในแฟชั่นที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าแฟชั่นแบรนด์เนมของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติสหวิทยาการเอเชียอาคเนย์ 2559 ครั้งที่ 3. นนทบุรี: โรงแรมริชมอนด์ สไตลิส คอนเวนชัน.
- [26] นภนทร์ หอมสุด ชาลี นาวิภาพ และณัฐณี สว่างศรี. (2560). อิทธิพลสื่อสังคมออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิว ในกลุ่มประชากรพื้นที่สยาม กรุงเทพมหานคร. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ “นครสวรรค์วิจัย” ครั้งที่ 12. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [27] ณัฐภูมิ รุ่งเสถียรภุช และนิตนา ฐานิตชนกร. (2559). ประเภทของร้านอาหาร คุณภาพของอาหาร คุณภาพการบริการ และสื่อสังคมออนไลน์ที่ส่งผลต่อการเลือกใช้บริการร้านอาหารสำหรับมือค้ำของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 ประจำปี 2016 เศรษฐกิจดิจิทัลในบริบทของวิสาหกิจเริ่มต้น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- [28] เสริมพร อลงกตกิตติคุณ. (2560). อิทธิพลของค่านิยมทางสังคม ความพึงพอใจ และความไว้วางใจที่มีผลต่อการซื้อสินค้าตราซำซ่าของลูกค้ำในเขตกรุงเทพมหานคร. การค้นคว้าอิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [29] พงษ์ป กรณ์ สุจิตจร และนิตนา ฐานิตชนกร. (2559). ลักษณะนิสัยของผู้บริโภค ประโยชน์ใช้สอยและการจัดอันดับของแอปพลิเคชัน ราคาที่เหมาะสม และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการซื้อโมบายล์แอปพลิเคชันของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 ประจำปี 2016 เศรษฐกิจดิจิทัลในบริบทของวิสาหกิจเริ่มต้น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.

**SWURES13-093 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**

**DESIRABLE CHARACTERISTICS OF TEACHERS, COUNSELORS, ACCORDING TO
A REVIEW OF THE HIGH SCHOOL STUDENTS**

สุกัญญา กุลบุญ ธัญพิชชา ทองโชติ สโรชา ปุ้มมาลี สุวารีย์ สมบัติ ปพิชญา เนินใหม่ ขวัญใจ จริยาทศน์กร
Sukanya Kullaboon*, Thanphitcha Tongchot, Sarocha Pummalee, Suwaree Sombut, Papichaya Nernmai,
Kwanjai Jariyatatkone*

*สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งนครนายก
Early Childhood Education, Faculty of Education, Suan Dusit University, Nakhonnayok Campus.*

***Corresponding author, E-mail: sukanya132220@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะของครูที่ปรึกษาที่พึงประสงค์ตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามข้อมูลทั่วไปของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ในอำเภอเมือง จังหวัดนครนายก รวมจำนวน 329 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และแบบสอบถามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ .941 ได้แก่ ด้านวิชาการ ด้านการให้คำปรึกษา ด้านบุคลิกภาพ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านสุขภาพกายและจิตใจ ด้านภาวะการเป็นผู้นำ ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ และด้านการตรงต่อเวลา ค่าสถิติที่ใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน T-test F-test (One-way Anova)

1. ผลการวิจัยพบว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยอันดับแรก ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ รองมาด้านภาวะการเป็นผู้นำ ด้านบุคลิกภาพ ด้านการให้ ด้านวิชาการ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านสุขภาพกายและจิตใจ ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำแนกตามข้อมูลทั่วไปทั้งภาพรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษา ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

Abstract

This research aims to study the characteristics of teachers, counselors, according to a review of the high school students. and to compare the features of a teacher mentor desirable based on the student's high school. by data for high school students. The sample of high school students first semester of academic year 2562 in the city of Nakhon Nayok total of 329 instruments used in this research. Questionnaires Overview and query the desired characteristics of teachers, counselors, according to a review of the high school students. The sentiment was equal. 941 include academic counseling, personality human relationship Moral The physical and mental health The leadership Ethical and professional And punctuality The statistics, percentage, mean and standard deviation, T-test F-test (One-way anova).

1. The results showed that Desirable characteristics of teachers, counselors, according to a review of the high school students. Overall moderate First, ethical and professional. Second, the leadership of the personality of the academic ethics. human relationship and the physical and mental health, respectively

2. The comparison between the desired attributes of teachers, counselors, according to a review of high school students by the data, both overall and is no different.

Keywords: Desirable Characteristics of a Teacher Advisor, Student Reviews High School

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ในฐานะครูซึ่งเป็นผู้นำทางการศึกษา มีหน้าที่ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศให้เป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าตามที่สังคมต้องการปัจจุบันสังคมไทยมีการเปลี่ยนแปลงมีการแข่งขันอยู่ตลอดเวลาการพัฒนาตนเองให้มีศักยภาพสูงขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่มีเปลี่ยนแปลงและสอดคล้องต่อความต้องการของผู้เรียน ครูจึงต้องมีการพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้มีความรู้ทางด้านวิชาการและการปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพ เพื่อนำความรู้ความสามารถมาอบรมสั่งสอนให้กับผู้เรียน ครูจึงต้องมีบทบาทหน้าที่และคุณลักษณะที่พึงประสงค์เพื่อเป็นแบบอย่างในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของชาติให้มีความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านคุณธรรม ด้านความรู้และด้านความสามารถต่าง [1]

ดังนั้น ครูจึงมีบทบาทสำคัญอย่างมาก ในการทำหน้าที่ของครูที่นอกจากการสอนหนังสือ ครูยังต้องให้ความสำคัญกับการให้คำปรึกษา เป็นที่ปรึกษาที่ดูแลผู้เรียน คอยชี้แนะเรื่องการเรียน เรื่องส่วนตัวให้นักเรียนมีความพร้อมทางด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และสังคม จึงจะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในด้านต่างๆ ครูจึงต้องมีจิตสำนึกของความเป็นครูมีความปรารถนาช่วยเหลือ ศิษย์ให้เป็นคนดีตามเป้าหมายของการศึกษานักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 16-18 ปี นักจิตวิทยาเรียกว่าเป็นวัยรุ่น เป็นหัวเลี้ยวหัวต่อของชีวิตเพราะเป็นช่วงที่เปลี่ยนจากเด็กมาเป็นผู้ใหญ่ เป็นวัยของความสับสนวุ่นวายมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ ด้านจิตใจ ด้านสังคม ด้านสติปัญญา วัยรุ่นมักจะแสดงพฤติกรรมก้าวร้าว ทำร้ายบุคคลอื่น ทะเลาะวิวาท หนีโรงเรียน ไม่สนใจการเรียน เสพติดอบายมุขและพฤติกรรมที่มีแนวโน้มเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร พฤติกรรมเหล่านี้มักเกิดขึ้นในสถานศึกษา [2] ครูจึงมีความสำคัญที่ต้องให้คำปรึกษากับนักเรียน เพื่อสามารถช่วยเหลือได้ถูกต้อง ทั้งยังจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตนเอง และรู้จักปรับปรุงตนเองให้มีความเจริญก้าวหน้าทางการศึกษาแต่ในปัจจุบันนักเรียนใช้บริการครูที่ปรึกษา

น้อยลงอาจเกิดจากการที่นักเรียนยังมองไม่ถึงคุณลักษณะของครูที่ปรึกษาที่ไม่เด่นชัดและไม่เห็นความสำคัญในการมาขอรับคำปรึกษา ขาดความเชื่อมั่นในครูที่ปรึกษาครูจากคุณลักษณะของครูที่ปรึกษานั้นมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งเพราะครูที่ปรึกษาที่ดีมีคุณภาพสามารถที่จะช่วยให้คำปรึกษาให้นักเรียนรู้จักและเข้าใจตนเองเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่นและได้แนวทางการปฏิบัติตนที่เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว [3]

จากผลการวิจัยและปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการปฏิบัติหน้าที่ของครูที่ปรึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติหน้าที่ของครูและเพื่อเป็นการลดช่องว่างระหว่างครูที่ปรึกษากับนักเรียน ความสนใจที่จะศึกษาคุณลักษณะของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนในอำเภอเมืองจังหวัดนครนายกซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาครูที่ปรึกษาให้มีประสิทธิภาพและช่วยเหลือนักเรียนแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะของครูที่ปรึกษาที่พึงประสงค์ตามความคิดเห็นของนักเรียนจำแนกตามข้อมูลทั่วไปของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบของการวิจัยในการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนในอำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 8 ด้าน คือ ด้านวิชาการ ด้านการให้คำปรึกษา ด้านบุคลิกภาพ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านคุณธรรมและจริยธรรม ด้านสุขภาพกายและจิต ด้านภาวะการเป็นผู้นำ และด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ

ตัวแปรต้น

ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน
1. เพศ
2. อายุ
3. ศาสนา
4. ระดับชั้น
5. แผนการเรียน



ตัวแปรตาม

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษา
1. ด้านวิชาการ
2. ด้านการให้คำปรึกษา
3. ด้านบุคลิกภาพ
4. ด้านมนุษยสัมพันธ์
5. ด้านคุณธรรมและจริยธรรม
6. ด้านสุขภาพกายและจิตใจ
7. ด้านภาวะการเป็นผู้นำ
8. ด้านจรรยาบรรณวิชาชีพ

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

สมมติฐานของการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน ได้แก่ เพศ อายุ ศาสนา ระดับชั้น แผนการเรียน แตกต่างกันทำให้คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ศึกษา ในอำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวนทั้งหมด 1,854 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ศึกษา ในอำเภอเมืองจังหวัดนครนายก ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 329 คน ตามตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ที่ผู้วิจัยทำขึ้น โดยยึดหลักตามแนวความคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ได้แก่ เพศ อายุ ศาสนา ระดับชั้นที่เรียน และแผนการเรียน จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในอำเภอเมือง จังหวัดนครนายก จำนวน 47 ข้อ ประกอบด้วย 8 ด้าน คือ ด้านวิชาการ จำนวน 6 ข้อ ด้านการให้คำปรึกษา จำนวน 6 ข้อ ด้านบุคลิกภาพ จำนวน 6 ข้อ ด้านมนุษยสัมพันธ์ จำนวน 6 ข้อ ด้านคุณธรรมและจริยธรรม จำนวน 6 ข้อ ด้านสุขภาพกายและจิตใจ จำนวน 5 ข้อ ด้านภาวะการเป็นผู้นำ จำนวน 6 ข้อ ด้านจรรยาบรรณวิชาชีพ จำนวน 6 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .941

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจัดทำ

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขออนุญาตจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง จังหวัดนครนายก ถึงผู้อำนวยการโรงเรียน ในอำเภอเมือง จังหวัดนครนายก เพื่อขอความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยดำเนินการแจกและเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง ผลการเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืนมาเป็นฉบับที่สมบูรณ์ จำนวน 329 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

3. นำข้อมูลไปวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อคำนวณหาค่าสถิติ สำหรับตอบวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัยให้ครบถ้วนตามที่ตั้งไว้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน T-test F-test (One-way anova)

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนพบว่า

นักเรียนใหญ่เป็นเพศหญิง มีจำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 70.2 และเพศชาย จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 29.8 มากที่สุดอายุ 15-16 ปี จำนวน 139 คิดเป็นร้อยละ 42.2 รองลงมาช่วงอายุ 17-18 ปี จำนวน 108 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 32.8 รองลงมา ช่วงอายุ 19-20 ปี จำนวน 82 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 24.9 นักเรียนส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ จำนวน 321 คน คิดเป็นร้อยละ 70.2 รองลงมานับถือศาสนาคริสต์ จำนวน 74 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 22.5 รองลงมานับถือศาสนาอิสลาม จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 7.3 นักเรียนส่วนใหญ่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 139 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 49.2 รองลงมาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 81 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 24.6 รองลงมาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 109 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 33 นักเรียนส่วนใหญ่ศึกษาแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 305 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 92.7 รองลงมาศิลป์คำนวณ จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 7.3

1. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตารางที่ 1 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาพรวม และจำแนกเป็นรายด้าน

รายการ	ความคิดเห็น			ลำดับ
	\bar{x}	S.D.	แปลผล	
ด้านวิชาการ	3.20	1.10	ปานกลาง	5
ด้านการให้คำปรึกษา	3.23	1.13	ปานกลาง	4
ด้านบุคลิกภาพ	3.24	1.17	ปานกลาง	3
ด้านมนุษยสัมพันธ์	3.09	1.17	ปานกลาง	7
ด้านคุณธรรมจริยธรรม	3.13	1.20	ปานกลาง	6
ด้านสุขภาพกายและจิตใจ	3.04	1.12	ปานกลาง	8
ด้านภาวะการเป็นผู้นำ	4.04	.58	มาก	2
ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ	4.06	.83	มาก	1
ภาพรวม	3.38	.71	ปานกลาง	

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ รองมาด้านภาวะการเป็นผู้นำ ถัดมาด้านบุคลิกภาพ ถัดมาด้านการให้คำปรึกษา ถัดมาด้านวิชาการ ถัดมาด้านคุณธรรมจริยธรรม ถัดมาด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านสุขภาพกายและจิตใจ

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณลักษณะของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียมัธยมศึกษาตอนปลายจำแนกตามข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณลักษณะของครูที่ปรึกษาจำแนกตามเพศ

คุณลักษณะของครูที่ปรึกษาที่พึงประสงค์	ชาย		หญิง		ค่า t-test	P
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ด้านวิชาการ	3.31	1.11	3.15	1.09	1.178	.240
ด้านการให้คำปรึกษา	3.35	1.15	3.18	1.12	1.236	.217
ด้านบุคลิกภาพ	3.31	1.15	3.21	1.18	.748	.455
ด้านมนุษยสัมพันธ์	3.03	1.15	3.11	1.18	-.553	.581
ด้านคุณธรรมจริยธรรม	3.08	1.20	3.15	1.20	-.440	.660
ด้านสุขภาพกายและจิตใจ	3.02	1.13	3.05	1.11	-.219	.827
ด้านภาวะการเป็นผู้นำ	3.98	.61	4.06	.57	-1.342	.215
ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ	4.05	.85	4.07	.82	-.126	.900
ภาพรวม	3.39	.72	3.37	.71	.232	.817

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายจำแนกตามเพศโดยรวม และรายด้านไม่แตกต่างกัน ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. การแปรผลคุณลักษณะของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียมัธยมศึกษาตอนปลายจำแนกอายุ

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีต่อครูที่ปรึกษาจำแนกตามอายุด้านวิชาการ ด้านการให้คำปรึกษา ด้านบุคลิกภาพ ด้านมนุษยสัมพันธ์ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านสุขภาพกายและจิตใจ ด้านภาวะการเป็นผู้นำ ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ จำแนกตามอายุ

คุณลักษณะของครูที่ปรึกษาที่พึงประสงค์	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ด้านวิชาการ	ระหว่างกลุ่ม	.77	2.00	.38	.318	.728
	ภายในกลุ่ม	393.59	326.00	1.21		
	รวม	394.36	328.00			
ด้านการให้คำปรึกษา	ระหว่างกลุ่ม	.56	2.00	.28	.216	.806
	ภายในกลุ่ม	419.66	326.00	1.29		
	รวม	420.22	328.00			
ด้านบุคลิกภาพ	ระหว่างกลุ่ม	.57	2.00	.28	.205	.815

	ภายในกลุ่ม	450.29	326.00	1.38		
	รวม	450.85	328.00			
ด้านมนุษยสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	.83	2.00	.42	.304	.738
	ภายในกลุ่ม	445.67	326.00	1.37		
	รวม	446.50	328.00			
ด้านคุณธรรมจริยธรรม	ระหว่างกลุ่ม	.77	2.00	.38	.264	.768
	ภายในกลุ่ม	473.58	326.00	1.45		
	รวม	474.35	328.00			
ด้านสุขภาพกายและจิตใจ	ระหว่างกลุ่ม	.92	2.00	.46	.366	.694
	ภายในกลุ่ม	408.99	326.00	1.25		
	รวม	409.91	328.00			
ด้านภาวะการเป็นผู้นำ	ระหว่างกลุ่ม	1.38	2.00	.69	2.052	.130
	ภายในกลุ่ม	109.59	326.00	.34		
	รวม	110.97	328.00			
ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	2.42	2.00	1.21	1.756	.174
	ภายในกลุ่ม	224.73	326.00	.69		
	รวม	227.15	328.00			
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	.45	2.00	.23	.445	.641
	ภายในกลุ่ม	165.01	326.00	.51		
	รวม	165.46	328.00			

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามอายุโดยภาพรวม และรายด้าน ไม่แตกต่างกันไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. การแปรผลคุณลักษณะของ ครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกศาสนา

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีต่อครูที่ปรึกษาจำแนกตามศาสนา ด้านวิชาการ ด้านการให้คำปรึกษา ด้านบุคลิกภาพ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านสุขภาพกายและจิตใจ ด้านภาวะการเป็นผู้นำ ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ จำแนกตามศาสนา

คุณลักษณะของครูที่ปรึกษา ที่พึงประสงค์	แหล่งความ แปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ด้านวิชาการ	ระหว่างกลุ่ม	.30	2.00	.15	.125	.883
	ภายในกลุ่ม	394.06	326.00	1.21		
	รวม	394.36	328.00			
ด้านการให้คำปรึกษา	ระหว่างกลุ่ม	.53	2.00	.26	.206	.814

	ภายในกลุ่ม	419.69	326.00	1.29		
	รวม	420.22	328.00			
ด้านบุคลิกภาพ	ระหว่างกลุ่ม	.83	2.00	.42	.301	.740
	ภายในกลุ่ม	450.02	326.00	1.38		
	รวม	450.85	328.00			
ด้านมนุษยสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	.00	2.00	.00	.002	.998
	ภายในกลุ่ม	446.49	326.00	1.37		
	รวม	446.50	328.00			
ด้านคุณธรรมจริยธรรม	ระหว่างกลุ่ม	.02	2.00	.01	.007	.993
	ภายในกลุ่ม	474.33	326.00	1.45		
	รวม	474.35	328.00			
ด้านสุขภาพกายและจิตใจ	ระหว่างกลุ่ม	.05	2.00	.02	.019	.981
	ภายในกลุ่ม	409.86	326.00	1.26		
	รวม	409.91	328.00			
ด้านภาวะการเป็นผู้นำ	ระหว่างกลุ่ม	1.24	2.00	.62	1.849	.159
	ภายในกลุ่ม	109.73	326.00	.34		
	รวม	110.97	328.00			
ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	.26	2.00	.13	.185	.831
	ภายในกลุ่ม	226.90	326.00	.70		
	รวม	227.15	328.00			
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	.22	2.00	.11	.219	.804
	ภายในกลุ่ม	165.24	326.00	.51		
	รวม	165.46	328.00			

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการเปรียบเทียบ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามศาสนาโดยภาพรวม และรายด้านไม่แตกต่างกันไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. การแปรผลคุณลักษณะของ ครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามระดับชั้น

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีต่อครู
ที่ปรึกษาจำแนกตามระดับชั้นด้านวิชาการ ด้านการให้คำปรึกษา ด้านบุคลิกภาพ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านคุณธรรม
จริยธรรม ด้านสุขภาพกายและจิตใจ ด้านภาวะการเป็นผู้นำ ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ จำแนกตามระดับชั้น

คุณลักษณะของครูที่ปรึกษา ที่พึงประสงค์	แหล่งความ แปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ด้านวิชาการ	ระหว่างกลุ่ม	.87	2.00	.43	.359	.699
	ภายในกลุ่ม	393.49	326.00	1.21		
	รวม	394.36	328.00			
ด้านการให้คำปรึกษา	ระหว่างกลุ่ม	.64	2.00	.32	.249	.780
	ภายในกลุ่ม	419.58	326.00	1.29		
	รวม	420.22	328.00			
ด้านบุคลิกภาพ	ระหว่างกลุ่ม	.42	2.00	.21	.151	.860
	ภายในกลุ่ม	450.43	326.00	1.38		
	รวม	450.85	328.00			
ด้านมนุษยสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	.38	2.00	.19	.139	.870
	ภายในกลุ่ม	446.12	326.00	1.37		
	รวม	446.50	328.00			
ด้านคุณธรรมจริยธรรม	ระหว่างกลุ่ม	.97	2.00	.48	.332	.717
	ภายในกลุ่ม	473.38	326.00	1.45		
	รวม	474.35	328.00			
ด้านสุขภาพกายและจิตใจ	ระหว่างกลุ่ม	.62	2.00	.31	.245	.783
	ภายในกลุ่ม	409.29	326.00	1.26		
	รวม	409.91	328.00			
ด้านภาวะการเป็นผู้นำ	ระหว่างกลุ่ม	1.13	2.00	.57	1.680	.188
	ภายในกลุ่ม	109.84	326.00	.34		
	รวม	110.97	328.00			
ด้านจรรยาบรรณและ วิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	1.45	2.00	.73	1.048	.352
	ภายในกลุ่ม	225.70	326.00	.69		
	รวม	227.15	328.00			
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	.05	2.00	.03	.049	.952

ภายในกลุ่ม	165.41	326.00	.51
รวม	165.46	328.00	

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามระดับชั้นโดยภาพรวม และรายด้าน ไม่แตกต่างกันไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

6. การแปรผลคุณลักษณะของ ครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกแผนการเรียน

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีต่อครูที่ปรึกษาจำแนกตามแผนการเรียนด้านวิชาการ ด้านการให้คำปรึกษา ด้านบุคลิกภาพ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านสุขภาพกายและจิตใจ ด้านภาวะการเป็นผู้นำ ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ จำแนกตามแผนการเรียน

คุณลักษณะของครูที่ปรึกษาที่พึงประสงค์	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ด้านวิชาการ	ระหว่างกลุ่ม	.03	1.00	.03	.022	.883
	ภายในกลุ่ม	394.33	327.00	1.21		
	รวม	394.36	328.00			
ด้านการให้คำปรึกษา	ระหว่างกลุ่ม	.23	1.00	.23	.182	.670
	ภายในกลุ่ม	419.99	327.00	1.28		
	รวม	420.22	328.00			
ด้านบุคลิกภาพ	ระหว่างกลุ่ม	.22	1.00	.22	.162	.688
	ภายในกลุ่ม	450.63	327.00	1.38		
	รวม	450.85	328.00			
ด้านมนุษยสัมพันธ์	ระหว่างกลุ่ม	1.34	1.00	1.34	.985	.322
	ภายในกลุ่ม	445.16	327.00	1.36		
	รวม	446.50	328.00			
ด้านคุณธรรมจริยธรรม	ระหว่างกลุ่ม	.94	1.00	.94	.650	.421
	ภายในกลุ่ม	473.40	327.00	1.45		
	รวม	474.35	328.00			
ด้านสุขภาพกายและจิตใจ	ระหว่างกลุ่ม	.91	1.00	.91	.724	.395
	ภายในกลุ่ม	409.00	327.00	1.25		
	รวม	409.91	328.00			

ด้านภาวะการเป็นผู้นำ	ระหว่างกลุ่ม	.00	1.00	.00	.007	.933
	ภายในกลุ่ม	110.97	327.00	.34		
	รวม	110.97	328.00			
ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	.28	1.00	.28	.399	.528
	ภายในกลุ่ม	226.88	327.00	.69		
	รวม	227.15	328.00			
ภาพรวม	ระหว่างกลุ่ม	.21	1.00	.21	.406	.525
	ภายในกลุ่ม	165.25	327.00	.51		
	รวม	165.46	328.00			

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการเปรียบเทียบ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามแผนการเรียนโดยภาพรวม และรายด้านอย่างไม่มีแตกต่างกันไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผลการวิจัย

1. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายนักเรียนส่วนใหญ่ที่ตอบแบบสอบถาม คุณลักษณะที่พึงประสงค์มากที่สุด คือด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.06 พบว่ามีคุณลักษณะ มีความรับผิดชอบต่อนักเรียนที่อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.16 และน้อยที่สุด ได้แก่ คุณลักษณะเน้นการมีมารยาท ประหยัด อดออม โดยมีค่าเฉลี่ย 4.13 ดังที่ระเบียบคุรุสภาว่าด้วย กระทรวงศึกษาธิการ [4] กล่าวว่า ครูไม่ละทิ้งการสอน อุทิศเวลาให้แก่ศิษย์ และตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ด้วยความเสียสละ มีมารยาท ประหยัด อดออมเป็นต้นรองลงมาด้านภาวะ การเป็นผู้นำมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.04 พบว่ามีความกล้า ในการตัดสินใจระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.42 ถัดมาการมีส่วนร่วมในสังคม โดยมีค่าเฉลี่ย 4.29 ดังที่ จรัส อติวิทยากรณ์ [5] กล่าวว่า ความสามารถในการตัดสินใจจะต้องตัดสินใจถูกต้องตัดสินใจได้เร็วและเต็มใจเสมอที่จะเป็นผู้ตัดสินใจด้วยตนเองใหม่เมื่อมีปัญหาใดๆ เกิดขึ้นความสามารถในการจูงใจคนผู้ที่สามารถชักจูงให้ผู้อื่นร่วมมือกับตนได้เท่าหนักที่จะได้รับความสำเร็จ รองลงมา ด้านบุคลิกภาพ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลางโดยมีค่าเฉลี่ย 3.24 พบว่าแต่งกายสุภาพ เรียบร้อย อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 3.38 ถัดมาน้อยที่สุด ได้แก่ มีความรับผิดชอบต่อนักเรียน โดยมีค่าเฉลี่ย 3.18 ดังที่ ยนต์ ชุ่มจิต [6] คุณลักษณะทุกสิ่งทุกอย่างทั้งภายในซึ่งรวมอยู่ในตัวบุคคล นั้นๆ ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลบุคลิกภายนอกเช่นรูปร่างหน้าตาลักษณะการพูดกริยา ท่าทาง และการแต่งกาย ส่วนบุคลิกภาพภายใน เช่น ค่านิยม ความสนใจ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบ และความมั่นคงทางอารมณ์ รองลงมาด้านการให้คำปรึกษา โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 3.23 พบว่าส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้และปฏิบัติงานด้วยตนเอง โดยมีค่าเฉลี่ย 3.33 รองลงมาให้ข่าวสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนเกี่ยวกับการศึกษา โดยมีค่าเฉลี่ย 3.31 ดังที่ เดรสเซล [7] ได้กล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาไว้ดังนี้ อาจารย์ที่ปรึกษา จะต้องสนใจนักศึกษาที่อยู่ในความรับผิดชอบ อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถแนะนำ การเลือกวิชาเรียนของ นักศึกษา ได้เป็นอย่างดี อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องมีความรู้ มีความสามารถ เพียงพอที่จะช่วยเหลือนักศึกษาในสิ่งที่นักศึกษาต้องการ อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถให้คำปรึกษาทาง วิชาการเป็นอย่างดี

รองลงมา ด้านวิชาการ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 3.20 พบว่า สามารถนำวัสดุเหลือใช้มาประดิษฐ์เป็นสิ่งของให้นักเรียนใช้เรียน” โดยมีค่าเฉลี่ย 3.38 รองลงมา “ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ” โดยมีค่าเฉลี่ย 3.30 ดังที่ สติคเคิล [8] กล่าวว่า ศึกษาหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษา ที่เป็นที่ยอมรับในหมู่นักการศึกษาทั้งหลาย ผลการศึกษาพบว่า หน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษามีดังนี้ คือ ให้ความช่วยเหลือ นักศึกษาให้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรตามความสนใจและความต้องการของนักศึกษา ให้ข้อมูลแก่นักศึกษา

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณลักษณะของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามเพศ จำแนกตามอายุ จำแนกตามศาสนา จำแนกตามระดับชั้น จำแนกตามแผนการเรียนโดยภาพรวม และรายด้านอย่างไม่มีแตกต่างกันไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังที่ กัญญานันท์ หินแก้ว [9] กล่าวว่า เปรียบเทียบคุณลักษณะของครูที่ปรึกษาที่เป็นจริงตามทัศนะของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำแนกตามเพศและระดับชั้น แตกต่างกัน คุณลักษณะของครูที่ปรึกษาที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากเปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามทัศนะของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามเพศและระดับชั้นแตกต่างกันเปรียบเทียบคุณลักษณะที่เป็นจริงและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามทัศนะของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ ด้านจรรยาบรรณและวิชาชีพ รองมาด้านภาวะ การเป็นผู้นำ ถัดมาด้านบุคลิกภาพ ถัดมาด้านการให้คำปรึกษา ถัดมาด้านวิชาการ ถัดมาด้านคุณธรรมจริยธรรม ถัดมาด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านสุขภาพกายและจิตใจ ผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูที่ปรึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายจำแนกตามข้อมูลทั่วไปทั้งภาพรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] ผกามาต ชูสิทธิ์. (2556). *คุณลักษณะของครูที่ปรึกษาตามทัศนะของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในระดับอาชีวศึกษาตามความคิดเห็นของสถานศึกษา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.*
- [2] ลักษณะ สิริรัตน์. (2543). *การสร้างแบบฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์โดยใช้แบบร้อยกรองร่วมสมัยในการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- [3] กรมวิชาการ. (2535). *การพัฒนาคุณธรรมจริยธรรม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา*
- [4] กระทรวงศึกษาธิการ. (2539). *ระเบียบคุรุสภาว่าด้วยจรรยาบรรณครู พ.ศ. 2539. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.*
- [5] จรัส อติวิทยาภรณ์. (2554). *หลักการและทฤษฎีการบริหารทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. สงขลา: เทมการพิมพ์สงขลา.*

- [6] ยนต์ ชุมจิต. (2531). *ความเป็นครู*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- [7] Dressel, F. B. (1974). *The faculty of advisor. In Improving college and university teaching*. New York: Free Press.
- [8] Stickle, F. (1980). Faculty and student perceptions of the faculty advising effectiveness. *Journal of College Student Personnel*. 21(1): 3.
- [9] กัญญาพันธ์ หินแก้ว. (2558). คุณลักษณะของครูที่ปรึกษาตามทัศนะของนักเรียนและที่พึงประสงค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดใหม่กรรทองในพระราชูปถัมภ์. มหาวิทยาลัยบูรพา.

SWURES13-096 แนวคิดการสร้างสรรคศิลปะภาพพิมพ์จากประสบการณ์สุนทรีย์

วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**Theory of Printmaking for aesthetic experience in Collage of Creative Industry,
Srinakharinwirot University**

**พรชนก ปิ่นเกษ^{1*} อรัญ วานิชกร² รวิเทพ มุสิกะปาน³ กรกลด คำสุข⁴
Ponchanok Pingad^{1*}, Aran Wanichakorn², Ravitep Musikapan³, Koraklod Kumsook⁴**

¹⁻⁴วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹⁻⁴Collage of Creative Industry, Srinakharinwirot University

***Corresponding author, E-mail: Ponchanok.pingad@gmail.com**

บทคัดย่อ

แนวคิดการสร้างสรรคศิลปะภาพพิมพ์จาก ประสบการณ์สุนทรีย์วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์เป็นการศึกษาและสร้างสรรค์ผลงานศิลปะโดยมีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อซึมซับเรื่องราวทางสุนทรีย์ได้จากวิทยาลัยอุตสาหกรรม 2. เพื่อต่อยอดผลงานออกมาในรูปแบบภาพประกอบด้วยเทคนิคภาพพิมพ์ โดยมีกระบวนการสัมภาษณ์ผู้บริหารและบุคลากรในวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ จากนั้นถ่ายทอดค่านิยมแต่ละหัวข้อออกมาในรูปแบบเชิงสัญลักษณ์ 3. รูปแบบงานสร้างสรรค์เป็นภาพประกอบผ่านรูปแบบงานศิลปะภาพพิมพ์ โดยนำเทคนิคภาพพิมพ์มาประยุกต์ ผ่านเรื่องราวสุนทรีย์จากผู้วิจัยถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะให้ออกมาในรูปแบบผสมผสานให้เป็นผลิตภัณฑ์ ประสบการณ์สุนทรีย์ศาสตร์อยู่กับผู้คนทั่วไป ได้มีการสูมตัวอย่างจากผู้ศึกษาทางด้านศิลปะกับผู้ที่สนใจด้านศิลปะ ทุกท่านมีสุนทรีย์ทางด้านความงามทางศิลปะเหมือนกัน ดังทฤษฎีของ Denis Dutton เป็นทฤษฎีความงามแบบดาร์วิน ผู้คนทุกคนล้วนมีความงามในสุนทรีย์ศาสตร์เป็นของตัวเอง จากการสูมผู้ที่ได้ฟังทฤษฎีมีความคิดที่สนใจในความงามด้านศิลปะมากขึ้น มีแนวความคิดเปิดรับในงานศิลปะเพิ่มประสบการณ์ทางสุนทรีย์ด้วยตัวเองทุกที่และทุกเวลา

ผลงานสร้างสรรค์ผู้วิจัยได้เปรียบเปรยค่านิยมพันธกิจ ลักษณะ 5 ประการผ่านสัญลักษณ์ของสัตว์แต่ละชนิดประยุกต์ตัดทอนในรูปแบบขององค์ประกอบศิลปะกับตัวละครของผู้วิจัยให้มาเป็นงานสร้างสรรค์ที่แสดงงานภาพพิมพ์ได้แก่ 1. ภาพพิมพ์แกะไม้ 2. ภาพพิมพ์ตระแกรงไหม 3. ภาพพิมพ์โลหะ 4. ภาพพิมพ์หิน 5. ภาพพิมพ์สีน้ำ เพื่อให้ผลงานศิลปะเข้าถึงได้ทุกคน ให้ผู้คนหันมาสนใจในความงามทางด้านศิลปะ โดยใช้อัตลักษณ์ของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ที่กำหนดแนวความคิดการออกผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ใช้สอย เช่น กระเป๋าผ้า ถุงผ้า อุปกรณ์ในสำนักงาน เป็นต้น

คำสำคัญ: วิทยาลัยอุตสาหกรรม สุนทรีย์ศาสตร์ ศิลปะภาพพิมพ์

Abstract

Creative concepts, graphic arts from the College of Creative Industries aesthetic experience . To study and create works of art with aesthetic purposes: 1. To absorb the story from the Industrial College 2. To further work out the format illustrated with graphic prints. The interview process management and personnel in the School of Creative Industries. Then convey values each of which comes in the form of symbolic 3. Model is illustrated through creative forms of art prints. The technique graphic applications. The story is conveyed through the aesthetic of the research works of art out in the form of a combination product. Science aesthetic experiences with people. A sampling of those who study the arts with people interested in the arts. You have the aesthetic beauty of art as well as the theory of Denis Dutton's theory of Darwinian aesthetics . People all have their own aesthetic in their work. From random people who have heard theories are thought to be interested in the beauty of art more. The concept has been turned into an art experience .

Creative works, the researchers imply values, mission style through the 5 symbols. Of animals Application truncated forms of artistic elements with the character of the study is to show the creative prints 1. Woodcut 2. Silk - Screen. 3. Etching 4. Lithography 5. Monoprint Every technique the researchers wanted to bring the arts into the product portfolio. The powder art accessible to everyone. People turned their attention to the beauty of art. The identity of the College of Creative Industries to define the concept of products that are functional, such as cloth bags, office supplies, etc.

Keywords: CCI, Aesthetic, Printmaking

บทนำ

[1] ศิลปะภาพพิมพ์ เป็นกระบวนการที่ยาวนานตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ เริ่มแรกของภาพพิมพ์ที่เข้ามาประเทศไทยเป็นภาพพิมพ์เพื่อเชิงพาณิชย์ ต่อมามีการเรียนการสอนศิลปะภาพพิมพ์ในปัจจุบันเป็นที่นิยมในกลุ่มผู้ชื่นชอบ ผู้สนใจในศิลปะและนักสะสมงานศิลปะ กระบวนการของภาพพิมพ์มีหลากหลายประเภท ดังนี้

ภาพพิมพ์แกะไม้ (Woodcut) [2] เป็นกระบวนการทำภาพพิมพ์ที่สร้างแม่พิมพ์โดยการแกะให้เป็นร่องลึกเข้าไป และใช้ผิวบูนของส่วนนูน เป็นที่สร้างให้เกิดรูปในการพิมพ์ต้องใช้ลูกกลิ้ง ที่กลิ้งหมึกแล้วมากลิ้งผ่านไบบนแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จากลูกกลิ้งจะติดเฉพาะผิวบูนของส่วนนูนเท่านั้น และกดอัดด้วยเครื่องมือ หรือแท่นพิมพ์หมึกก็ติดกระดาษ เกิดเป็นรูปขึ้นมา เทคนิคที่รวมอยู่ภายใต้กระบวนการนี้ เช่น Wood Engraving, Wood-Cut, Lion-Cut เป็นต้น, ภาพพิมพ์ตะแกรงไหม (Silk Screen) เป็นกระบวนการทำภาพพิมพ์ที่ละเอียดมาก ตะแกรงนี้จะช่วยยึดทั้งส่วนที่เป็นช่องว่างและส่วนที่บีบตันให้ติดเป็นแผ่นระนาบเดียวกัน ในการพิมพ์จะใช้ยางที่มีหน้าตัดเรียบคม ปาดหมึกผ่านช่องว่างให้ลงไปติดบนแผ่นกระดาษเกิดเป็นรูป เป็นเทคนิคที่สามารถพิมพ์ลงบนผ้าโลหะวัสดุอื่นๆ ทำได้หลากหลายสีสันตติทนนาน, พิมพ์โลหะ (Etching) เป็นกระบวนการทำภาพพิมพ์ที่ใช้ส่วนของแม่พิมพ์ในการพิมพ์ต้องอุดหมึกลงไปร่องลึก และเช็ดผิวบูนให้สะอาด แล้วจึงเอากระดาษปิดทับบนแม่พิมพ์ การพิมพ์ต้องอาศัยแท่นพิมพ์ที่มีแรงกดสูงเพื่อเอากระดาษให้ไปดูดซับหมึกขึ้นมาได้เทคนิคที่รวมกันอยู่ภายใต้กระบวนการนี้ เช่น Etching, Aquatint, Dry point, Mezzotint เป็นต้น เป็นเทคนิคโดยมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นโดยใช้กรดมาเป็นตัวทำปฏิกิริยากับแม่พิมพ์

โลหะ เทคนิคนี้สามารถทำลงบนแผ่นโลหะและแผ่นทองแดงได้แต่มีกระบวนการการใช้กรดที่แตกต่างกันไป, ภาพพิมพ์หิน (Lithograph) เป็นกระบวนการทำภาพพิมพ์ที่ตัวแม่พิมพ์มีผิวเรียบแบน แต่หลักของการพิมพ์อาศัยกฎเกณฑ์แห่งความไม่เข้ากันระหว่างน้ำกับน้ำมัน การจะเกิดจากการขีด เขียนหรือวาดระบายด้วยไข ในการพิมพ์ก่อนที่จะกลิ้งหมึกพิมพ์จะต้องใช้น้ำหล่อเลี้ยงผิวของแม่พิมพ์ให้ชุ่มชื้น เมื่อกลิ้งหมึกพิมพ์ซึ่งเป็นไขผ่านไปบนแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์ที่เป็นไขจะติดบนรูปที่วาดด้วยไขเท่านั้น, ภาพพิมพ์ครั้งเดียว (Monoprint) จัดอยู่ในกระบวนการพิมพ์แม่พิมพ์พื้นราบ (Planography Process) เป็นการพิมพ์โดยให้สีติดอยู่บนผิวหน้า ที่ราบเรียบของแม่พิมพ์ โดยไม่ต้องขูดหรือแกะพื้นผิวของเพลทให้ลึกลงไป แต่ใช้สร้างร่องรอยเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อสีโดยการขูด สแตมป์ หรือสารเคมีเข้าช่วย เป็นต้น

[3]สุนทรียศาสตร์เป็นสาขาหนึ่งของคุณวิทยาเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องความงาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งก็คือความงามในศิลปะ และยังรวมไปถึงเรื่องรสนิยม และมาตรฐานทางคุณค่าสำหรับตัดสินศิลปะด้วย นอกจากนี้สุนทรียศาสตร์ว่าด้วยทฤษฎีศิลปะ และทำที่หรือความรู้สึกนึกคิดที่มนุษย์มีต่อศิลปะด้วย หมายถึงศาสตร์ที่ว่าด้วยความรู้สึกอันมีความงามเป็นพื้นฐาน เนื่องจากสุนทรียะเป็นศาสตร์หนึ่งของวิชาปรัชญาโดยอยู่ในแขนงอภิปรัชญา แต่ถ้าได้ฝึกฝนรสนิยมมาบ้างก็เห็นแนวความลึกซึ้งยิ่งกว่าคณธรรมดา ความหมาย อาจจำแนกออกได้ 2 คำ สุนทรียะ หมายถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับความนิยม ความงาม สุนทรียภาพ หมายถึง ความรู้สึกถึงคุณค่าของสิ่งที่งามและความเป็นระเบียบของเสียง และถ้อย คำที่ไพเราะ สุนทรียศาสตร์ จึงหมายถึง วิชาที่ว่าด้วยความนิยม ความงาม จะเห็นได้ว่าสุนทรียะ สุนทรียภาพ และสุนทรียศาสตร์ เป็นคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน เป็นปรัชญาที่ว่าด้วยความงามที่เกี่ยวกับความรู้สึกละเอียดอ่อนในความ

ปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเข้ามา ทำให้งานภาพพิมพ์ที่เป็นงานสร้างสรรค์ได้หายไป จึงอยากจะทำภาพถ่ายงานศิลปะภาพพิมพ์ให้เป็นที่รู้จักแพร่หลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งออกแบบสร้างสรรค์เป็นผลงานศิลปะให้เป็นนวัตกรรม โดยวาดผลงานด้วยจินตนาการของตนเอง ในการออกแบบได้มีการเชื่อมโยงภาพผ่านพันธกิจของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ได้เป็นสื่อกลางเพื่อถ่ายทอดงานภาพพิมพ์ให้ผู้คนรู้จักได้อย่างแพร่หลายจากการออกแบบสร้างสรรค์งานศิลปะ2มิติ โดยมีแต่พันธกิจของการออกแบบและเทคนิคที่ผสมผสานกันยังสอดคล้องกับ หลักของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ทั้ง 5 หัวข้อ "CANDO" เพื่อเป็นการสืบทอดงานภาพพิมพ์รวมทั้งยังบริหารภาพลักษณ์ในองค์กรให้คนรู้จักกันเป็นอย่างดีแพร่หลาย

ผู้วิจัยเป็นศิลปินภาพพิมพ์จึงอยากถ่ายทอดงานสร้างสรรค์ออกมาในรูปแบบงานศิลปะภาพพิมพ์ โดยสร้างพันธกิจมาเป็นรูปแบบ ศิลปะ เพื่อสร้างคุณค่าของศิลปะและส่งเสริมวิทยาลัยอุตสาหกรรม อีกทั้งเป็นการส่งเสริมภาพลักษณ์ในองค์กรและเผยแพร่ให้คนนอกองค์กรได้รู้จักวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น โดยการออกแบบมีสัญลักษณ์ที่ผู้ออกแบบสร้างขึ้นมาตั้งแต่ปริญญาตรีมาเป็นตัวช่วยเสริมในการถ่ายทอดผลงานสร้างสรรค์โดยที่ผู้ออกแบบได้ตัดยอดจากผลงานศิลปะนิพนธ์ของผู้วิจัยให้มาร่วมกับการเรียนของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์เป็นเชิงสร้างสรรค์โดยการนำสัญลักษณ์เพื่อมาเป็นส่วนหนึ่งเท่านั้น โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นแนวคิดสร้างสรรค์ที่รอกเกิดเป็นรูปธรรม เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์และเผยแพร่ภาพลักษณ์วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ผ่านผลงานทางศิลปะ

นิยามศัพท์เฉพาะ

ประสบการณ์ทางสุนทรียะ หมายถึง ประสบการณ์จากการที่ผู้สร้างสรรค์ได้ศึกษาในวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้บริหาร ได้ประเด็นค่านิยม 5 ประการ เพื่อประยุกต์ใช้กับการสร้างสรรค์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อนำเสนอประสบการณ์สุนทรีย์ในวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ผ่านผลงานศิลปะ
2. เพื่อถ่ายทอดผลงานออกมาในรูปแบบภาพประกอบด้วยเทคนิคภาพพิมพ์โดยการสร้างสรรค์เป็นภาพประกอบผ่านรูปแบบศิลปะ
3. เพื่อต่อยอดจากงานศิลปะภาพพิมพ์เข้าสู่การทำให้เป็นผลงานผลิตภัณฑ์

วิธีการดำเนินการวิจัย

แนวคิดการสร้างสรรคศิลปะภาพพิมพ์จากประสบการณ์สุนทรีย์ในวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในรูปแบบของงานวิจัยและผลงานศิลปะ ผู้วิจัยกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นเทคนิคภาพพิมพ์ทั้ง 5 เทคนิค ดังนี้

1. ศึกษาอัตลักษณ์ของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์
2. วิเคราะห์กระบวนการสร้างเทคนิคภาพพิมพ์ ศึกษาแนวทางการสร้างสรรค์ผลงานและองค์ประกอบศิลป์
3. เริ่มกระบวนการร่างภาพออกแบบสร้างสรรค์ด้วยตัวเอง ให้เหมาะสมกับพันธกิจเพื่อเป็นการแสดงความ เป็นนวัตกรรมการออกแบบ
4. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดแนวทางสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะต่อยอดจากการออกแบบให้เป็นงานศิลปะ ในรูปแบบของทั้ง 5 หัวข้อ ที่สื่อสารของแต่ละหัวข้อเพื่องานศิลปะ
5. วิเคราะห์พันธกิจจากอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ หาแนวทางทางเป็นการแสดงเชิงสัญลักษณ์ทั้ง 5 หัวข้อ เพื่อ ออกแบบภาพให้เป็นสัญลักษณ์เชิงผลงานศิลปะ โดยการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะให้มีคุณค่า รูปแบบ และมี นวัตกรรมเพิ่มขึ้นจากเดิม การสร้างสรรค์ออกแบบเป็นภาพและทำต้นแบบในรูปแบบสองมิติ เพื่อเป็นการจำลองรูปร่าง และผลงาน
6. การนำเสนอผลโดยใช้สัญลักษณ์ของสัตว์มาเป็นการสร้างองค์ประกอบทางศิลปะเพื่อส่งเสริมวิทยาลัย อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ผ่านกระบวนการศิลปะภาพพิมพ์ผ่านเทคนิคทั้ง 5 เทคนิค

7. จัดทำรูปแบบผลงานทางศิลปะเพื่อเผยแพร่พันธกิจของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ โดยมีกระบวนการ รายละเอียดตามแผนภาพ

โดยผู้วิจัยยกตัวอย่างเทคนิคศิลปะภาพพิมพ์ผ่านผลงานศิลปะมาประยุกต์เป็นงานผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ ยกตัวอย่างเทคนิคภาพพิมพ์หิน (Lithograph) มาเพื่อให้ได้ศึกษาและเพื่อต่อยอดกับเทคนิคอื่นๆ ขั้นตอนกระบวนการ สร้างสรรค์ เทคนิคภาพพิมพ์หิน การลำดับขั้นตอนผลงานเทคนิคภาพพิมพ์หิน(Lithograph) บนแผ่นอลูมิเนียม ในการ ลำดับขั้นตอนในแต่ละผลงานได้มีความคล้ายคลึงกัน จึงยกตัวอย่างในกรณีตัวอย่างที่ชัดเจนและสมบูรณ์

ขั้นตอนและกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน เทคนิคภาพพิมพ์หิน

เมื่อนำภาพร่างที่สมบูรณ์จะขยายใหญ่ด้วยเครื่องถ่ายเอกสารโดยกำหนดขนาดของภาพ 65x90 เซนติเมตร (On scale) เพื่อให้สอดคล้องกับแม่พิมพ์ขนาด 100x70 เซนติเมตร จากนั้นนำมาวัดฉากของมุมภาพทั้งสี่ด้าน เพราะ การขยายผลงานโดยเครื่องถ่ายเอกสารอาจเกิดข้อผิดพลาดจากมุมฉากทั้งสี่มุมของภาพอยู่เสมอจึงต้องวัดฉากของมุม ภาพทั้งสี่ด้าน เมื่อวัดฉากเสร็จจึงลอกกลายเส้นผลงานลงบนแผ่นซีพีลัมดิน จากนั้นลอกกลายเส้นโครงสร้างของผลงาน

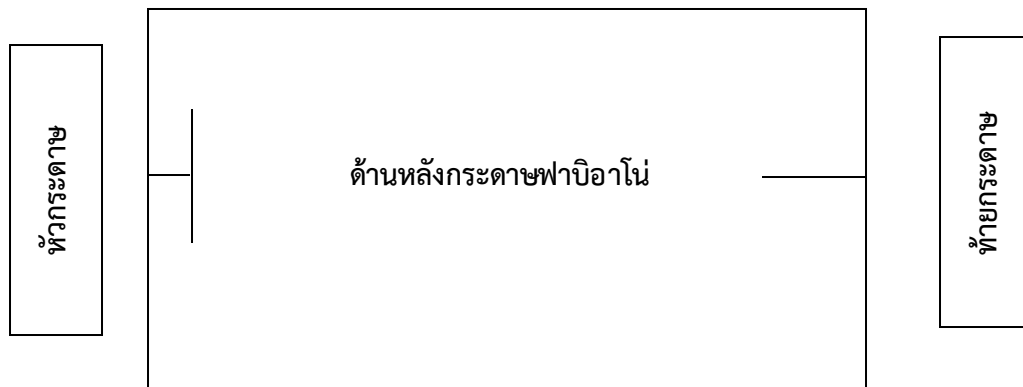
ลงบนแผ่นไซฟิล์ม นำไซฟิล์มชนิดหน้าเดียวอย่างดี (Drafting Film SingleMatt) มาทาบโดยกำหนดเครื่องหมาย "T" และ "I" (ที-บาร์/Register Mark) ลงไซฟิล์มบนหัวและท้าย โดยให้รูปผลงานอยู่ระหว่างกลาง ซ้ายขวาและบนล่าง โดยวางแผ่นขยายของภาพร่างผลงานไว้ด้านใต้ไซฟิล์ม แล้วนำไซฟิล์มมาวางทาบทับอีกครั้ง จากนั้นดำเนินการลอกแบบลายเส้นภาพร่างต้นแบบให้ครบ การกำหนดเครื่องหมาย "T" และ "I" (ที-บาร์/Register Mark) เพื่อลดปัญหาการคลาดเคลื่อนของตัวผลงานแต่ละสีที่เกิดการทับซ้อนกัน ไม่นิยมกำหนดที่แผ่นอลูมิเนียมเพราะอาจเกิดความคลาดเคลื่อนสูง เมื่อได้เพลทแม่พิมพ์ที่ผลิตมาจากโรงงานแล้ว อาจมีคราบไขมันปะปนมาบนหน้าเพลทแม่พิมพ์ ควรล้างเพลทแม่พิมพ์ด้วยกรดซัลฟูริก (Sulphuric acid) 2 OZ(ออนซ์) : น้ำสะอาด 20 ลิตร ผสมให้เข้ากัน นำผ้านุ่มมาชุบแล้วมาเช็ดให้สะอาดให้ทั่วทั้งเพลทแม่พิมพ์ในแนวตั้งและแนวขวาง 2 รอบ เพื่อขจัดคราบไขมันที่สกปรกออก แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง จากนั้นนำผงสนิม (Ferric Oxide) ที่ผสมกับเอทิลแอลกอฮอล์ ทาลูบบนกระดาษขรุขระสีขาว จากนั้นคัดลอกลงบนเพลทแม่พิมพ์ ไม่นิยมใช้กระดาษลอกลาย (Carbon Copy) เนื่องจากกระดาษลอกลายมีความเป็นไซทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ได้ ผงสนิม (FerricOxide) มีความคงทนและสามารถล้างออกได้โดยกระบวนการที่มีน้ำมาเกี่ยวข้อง วิธีทำนำกระดาษลอกลายวางบนเพลทแม่พิมพ์ และนำไซฟิล์มโครงร่างลายเส้นวางทาบทับอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นใช้ปากกาถูกลิ้นดินเส้นโดยลอกลาย T และ I ก่อนเพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนและตามด้วยโครงร่างลายเส้นที่กล่าวมาข้างต้นจนครบทั้งภาพ เมื่อเสร็จสมบูรณ์แล้วใช้คัตเตอร์กรีด T กับ I เบาๆเพื่อการมองเห็นในการวางตำแหน่งบนเพลทแม่พิมพ์ มีการเตรียมกาวกระถินเป็นยางไม้จากต้นอะคาเซีย มีมากในประเทศแอฟริกา การนำเข้ามาประเทศไทยมาจากประเทศอิรัก ก้อนคล้ายอำพัน ไม่สามารถกินได้ โดยใช้ปรอทวัดความหนาแน่นของกาวประมาณ 11-14 Baume เป็นการปรับสภาพกาวกระถินเพื่อให้เหมาะสมกับกระบวนการ จากนั้นเทลงภาชนะนำไปแช่ตู้เย็นเพื่อป้องกันกาวกระถินไม่ให้เกิดการเน่าเสีย การกั้นขอบด้วยกาวกระถิน กั้นกาวบริสุทธิ์ของเพลทแม่พิมพ์ทั้งสี่ด้าน เพื่อป้องกันคราบไซสกปรกจากสิ่งรอบตัวที่ไม่ต้องการลงบนเพลทแม่พิมพ์ ส่วนที่กั้นกาวจะไม่สามารถติดหมึกได้ เพื่อนำไปพิมพ์พื้นที่ระนาบสีทึบ โดยใช้น้ำยาเรดแล็คเกอร์ช่วยสร้างภาพเซตลูบบนแม่พิมพ์โดยตรง แล้วเข้าสู่กระบวนการพิมพ์ภาพผลงานได้ทันที การเขียนใช้วัสดุดินสอไฮดราม้า (Horse No.1818),ปากกาเคมีกั้นน้ำดราม้าพื้นระนาบ(Plane) เพื่อเขียนแม่พิมพ์ด้วยการวาดเส้น(Drawing) ให้เกิดน้ำหนักที่ต่างกันไป การสร้างรูปทรงโดยการวาดเส้นไล่น้ำหนักอ่อน-แก่ โดยการกำหนดสีแต่ละเพลทแม่พิมพ์เป็นการสร้างน้ำหนักเข้ม-อ่อนให้เหมือนตามภาพร่างข้างต้น หลังจากเขียนแม่พิมพ์ด้วยวัสดุไซทั้งสองชนิดเสร็จแล้วใช้ฟองน้ำชุบด้วยผ้าเนื้อนุ่มชุบแปรงฝุ่นลูบวนทั่วทั้งเพลทแม่พิมพ์ เพื่อเป็นการหยุดไซบนผิวแม่พิมพ์ จากนั้นหยดกาวบริสุทธิ์เล็กน้อยแล้วใช้ฟองน้ำลูบวนกาวให้ทั่วทั้งแม่พิมพ์ รวมทั้งกาวที่กั้นรอบทั้งสี่มุม ลูบวนกาวบริสุทธิ์ให้บางด้วยฟองน้ำคล้ายแผ่นฟิล์มเพื่อรักษาผิวหน้าแม่พิมพ์ เพื่อช่วยให้วัสดุไซติดฉีกอยู่กับผิวแม่พิมพ์และเพื่อรักษาหน้าเพลทแม่พิมพ์ จากนั้นพักแม่พิมพ์ไว้อย่างน้อยประมาณ 8-12 ชั่วโมงหรือ 24 ชั่วโมง

จากนั้นเตรียมกาวกรด ผสมเคมีระหว่างกรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid) 5.6 มิลลิลิตร(ML) กับกาวบริสุทธิ์ (Arabic gum) 8 ออนซ์ (OZ) โดยกำหนดให้แก้วตวงขนาด 1 ออนซ์ (OZ) เท่ากับกาวบริสุทธิ์ 8 รวมกันแล้วจะเรียกว่ากาวกรด (Gum Etch) เมื่อพักแม่พิมพ์ประมาณ 8-12 ชั่วโมงแล้ว จากนั้นนำกาวบริสุทธิ์มาผสมกับกาวกรดสูตรในการกัดกรด 60 : 40 เวลาประมาณ 5 นาที กล่าวคือ 60 คือกาวกรด (Gum Etch) แล้วเจือจางด้วยกาวบริสุทธิ์ 40 เทให้กาวเข้ากัน ในระยะเวลา 5 นาที (การใช้การกัดกรดแบบทดเวลา โดยใช้แปรงขนนุ่มลูบกรดสลับไปมา เริ่มกัดกรดให้ทั่วทั้งแม่พิมพ์ กระบวนการนี้เรียกว่าการกัดกรด (Etch Plane)



ภาพที่ 1 ภาพการฟอกแสดงระดับเข้ม-อ่อนของน้ำหนักรู้ที่ใช้ในการกักกรด

เมื่อกักกรดครบ 5 นาที นำแม่พิมพ์ไปล้างน้ำเปล่าให้สะอาด จากนั้นนำแม่พิมพ์มาเช็ดด้วยฟองน้ำให้หมดแล้วเทกาวบริสุทธิ์ให้พอเหมาะลงไปใช้อุ้งมือทั้งสองข้างลูบวนกาวลงบนแม่พิมพ์ระยะเวลาประมาณ 2 นาที แล้วใช้ผ้าสาหลวนเป็นก้นหอยด้วยความเร็วสลับขึ้นลงให้เป็นลูกประคบทั่วทั้งแม่พิมพ์ จนเรียบและบางสม่ำเสมอทั่วทั้งแม่พิมพ์ และเช็ดหลังเพลทแม่พิมพ์เพื่อไม่ให้คราบกาวที่อยู่บนแผ่นพิมพ์มาโดนหน้าแม่พิมพ์ ทิ้งไว้แห้งไม่เกิน 24 ชั่วโมง หลังจากกักกรดแม่พิมพ์ห้ามโดนน้ำโดยเด็ดขาด จากนั้นเตรียมกระดาษพิมพ์การเตรียมกระดาษกำหนดให้กระดาษเท่ากันตาม T และ I บริเวณด้านหลังมีสัญลักษณ์ T และ I ที่หัวกระดาษตรงกับแม่พิมพ์ กระดาษที่ใช้พิมพ์คือกระดาษพิมพ์ภาพผลงาน ฟาเบรียอาโน่ (Frabriano) หลังจากกำหนดสัญลักษณ์เข้าสู่กระบวนการพิมพ์

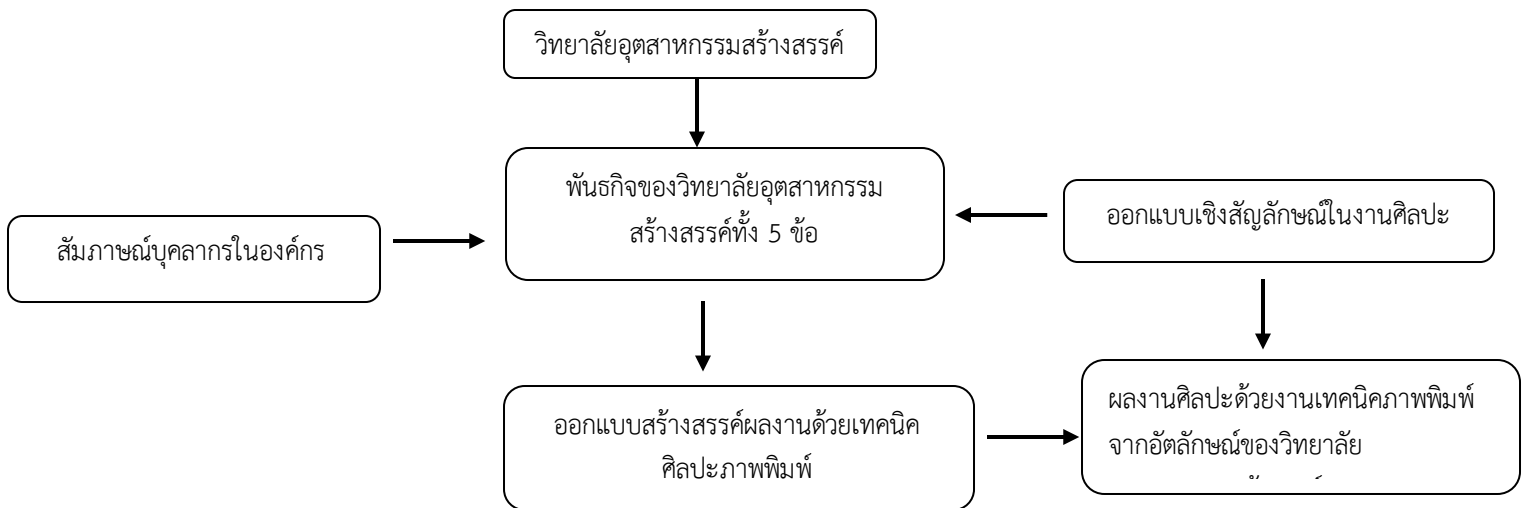


ภาพที่ 2 ภาพการวางกระดาษและสัญลักษณ์บนกระดาษ

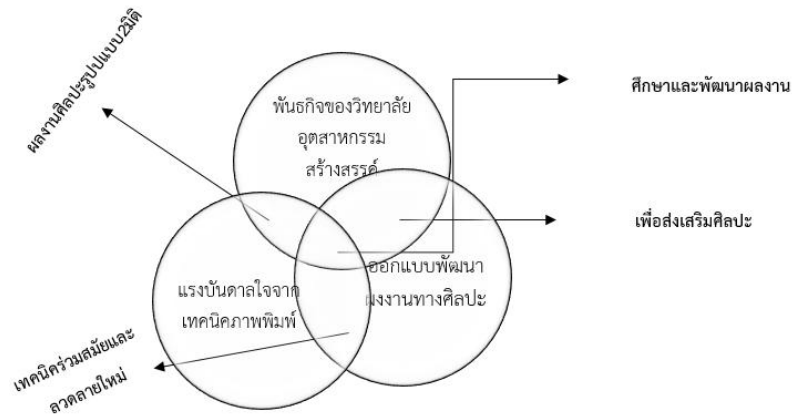
ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของหมึกพิมพ์

ปรับสภาพหมึกพิมพ์ให้เข้ากับการพิมพ์ โดยมีผงแมกนีเซียมคาร์บอเนต (Magnesium Carbonate Powder) ที่มีผงแป้งละเอียดสีขาวใช้ปรับสภาพหมึกให้เหนียวขึ้นขึ้นโดยประมาณอัตรา 1:1 โดยอยู่ที่รายละเอียดงานเป็นสำคัญ โดยปาดหมึกเล็กน้อยบนแผ่นกลิ้งหมึกและใช้ลูกกลิ้งยางกลิ้งหมึกให้เรียบเนียนบางสม่ำเสมอทั่วหน้าลูกกลิ้ง จากนั้นล้างเขม่าดำบนแม่พิมพ์เพื่อล้างคราบไขออกก่อนพร้อมพิมพ์ เตรียมผ้าขาวนุ่มสะอาด, น้ำมันทินเนอร์, น้ำมันสน, แลคเกอร์แดง, ฟองน้ำ นำแม่พิมพ์มาสูญญากาศบนแผ่น ใช้น้ำมันสนเทลงบนผ้าเล็กน้อยเช็ดที่แม่พิมพ์ให้สะอาดเพื่อล้างคราบไขสีดำออก แล้วใช้น้ำมันเนอร์เทลงบนผ้าเล็กน้อยเช็ดที่แม่พิมพ์อีกครั้งให้สะอาด ต่อมาใช้น้ำยาแลคเกอร์แดงเทลงบนผ้าพอประมาณเช็ดวนให้เรียบ และบางสม่ำเสมอทั่วทั้งแม่พิมพ์ จากนั้นใช้สัปรสิฐูร์ผสมกับน้ำมันสนเช็ดลงบนแม่พิมพ์ให้ทั่วแล้วใช้ผ้าสะอาดเช็ดตามจนเรียบและบาง พักแม่พิมพ์ทิ้งไว้ 1-2 นาทีใช้ฟองน้ำจุ่มน้ำแล้วเช็ดให้ทั่วแม่พิมพ์จนกาวกระเด็นและคราบหมึกเจือจาง แลคเกอร์แดง ที่เคลือบไว้หลุดจนหมด เช็ดน้ำสะอาดหล่อเลี้ยงผิว

แม่พิมพ์ให้ทั่ว นำลูกกลิ้งที่เตรียมไว้ข้างต้นกลิ้งหมึกบนผิวแม่พิมพ์สลับเช็ดน้ำให้ชุ่มชื้นอยู่เสมอ เมื่อล้างคราบเขม่าดำหมดแล้ว จากนั้นใช้ลูกกลิ้งที่เตรียมไว้กลิ้งลงบนแม่พิมพ์โดยแบ่งเป็น 3 ชุด กลิ้งหมึกสลับการเช็ดน้ำ โดยกลิ้งหมึก 10 ครั้งแล้วเช็ดน้ำ กลิ้งหมึกอีก 10 ครั้งนับเป็น 1 ชุด พอครบ 2 ชุดให้เติมหมึกเล็กน้อยแล้วนำมากลิ้งบนแม่พิมพ์จนครบชุดที่ 3 แล้วปิดหน้าเพลทโดยไม่ต้องกลิ้งกลับ จากนั้นนำถุ่หนองเนื้อเหนียวปั้นเป็นก้อนกลมๆ เช็ดทำความสะอาดคราบละอองสิ่งสกปรกที่ไม่จำเป็นออกจากตัวแม่พิมพ์ เมื่อกลิ้งหมึกพิมพ์และเช็ดทำความสะอาดคราบละอองที่ไม่จำเป็นออกจากแม่พิมพ์เรียบร้อยแล้ว จึงทำการตรวจสอบแม่พิมพ์ เมื่อตรวจสอบแม่พิมพ์จนได้น้ำหนักและสีที่ต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการพิมพ์จริง กลิ้งหมึกตามขั้นตอนการกลิ้งหมึกพิมพ์ที่กล่าวไปข้างต้น กลิ้งสลับ การเช็ดน้ำตามชุดที่กำหนด ตรวจสอบสภาพหมึกบนแท่นกลิ้งสีให้มีความเหมาะสมสม่ำเสมอ จากนั้นเข้าสู่กระบวนการการพิมพ์ โดยใช้กระดาษฟิวอิอาโนที่กำหนด "T" และ "I" ไว้หลังกระดาษวางบนแม่พิมพ์ วางทับกระดาษรูป 5 แผ่นแล้วจึงวางทับด้วยแผ่นพลาสติก ปาดจาระบีบนแผ่นพลาสติกเพื่อใช้หล่อลื่นระหว่างไม้ครูดกับแผ่นพลาสติก จากนั้นปรับแกนคั่นโยกลงแล้วแล้วหมุนแท่นไปข้างหน้าตามจุดที่กำหนดเริ่มจาก Start และสิ้นสุดที่จุด Stop จากนั้นดึงแท่นพิมพ์กลับมาที่ตำแหน่งเดิม แล้วเก็บจาระบีให้เรียบร้อย ถอนกระดาษพิมพ์งานขึ้นจากแม่พิมพ์โดยการดึงมุมทแยง หากดึงกระดาษพิมพ์งานด้านแนวอนอาจทำให้กระดาษหัก งอ ยับ ขาดได้ แล้วย้อนกลับไปทำตามทีกล่าวข้างต้นจนครบจำนวนกระดาษพิมพ์งานที่ต้องการ แล้วตากกระดาษพิมพ์ให้แห้งสนิทประมาณ 1 วัน เพื่อพร้อมสำหรับการพิมพ์แม่พิมพ์ต่อไป



ภาพที่ 3 กระบวนการวิจัย



ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการได้เข้ามาศึกษาที่วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้เรียนรู้และซึมซับกับ[4] อัตลักษณ์และพันธกิจทั้ง 5 ข้อ “CANDO” ได้แก่ Charisma, Adaptability, Network, Determination, Opportunity ซึ่งผู้วิจัยบูรณาการอัตลักษณ์องค์กรร่วมกับเทคนิคภาพพิมพ์ได้ดังนี้

1. ได้ผลงานทางทัศนศิลป์จากพันธกิจ โดยการตีความและรวบรวมข้อมูลในการใช้พันธกิจทั้ง 5 ข้อ เพื่อคุณค่าความสำคัญ และส่งเสริมพันธกิจภายนอกองค์กรที่นอกเหนือจากบุคลากรและนักศึกษาในวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์
 2. ได้แนวคิดการออกแบบสร้างสรรค์งานศิลปะของวิทยาลัยอุตสาหกรรม จากการศึกษาวิเคราะห์พันธกิจโดยการออกแบบสร้างสรรค์รูปร่างโดยใช้สัญลักษณ์ตัวละครที่ผู้วิจัยเคยสร้างขึ้นมาด้วยตัวเองซึ่งออกแบบใหม่และต่อยอดจากตัวละครเดิมโดยใช้เทคนิคภาพพิมพ์ โดยสร้างคุณค่าให้กับงานศิลปะนั้นๆ
 3. การออกแบบผลงานทางศิลปะสำหรับการประชาสัมพันธ์วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์จากพันธกิจสามารถใช้สอยได้ทั้งภายในหน่วยงานและบุคคลภายนอก โดยมีการบูรณาการร่วมกับเทคนิคภาพพิมพ์
- จากวิจัยครั้งนี้ได้ผลงานสร้างสรรค์ที่เหมาะสมเชิงทัศนศิลป์ ซึ่งเป็นรูปธรรมและนามธรรมจากคุณค่าและความสำคัญของพันธกิจวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ เพื่อกำหนดแนวคิดการออกแบบ ผลงานทางศิลปะสำหรับในองค์กรและบุคคลภายนอก คือผลงานศิลปะโดยทำทั้งหมด 1 ชุดแบ่งเป็น 5 ผลงาน ที่แต่ละผลงานมาจากหัวข้อของพันธกิจจากการออกแบบสร้าง 5 แบบ ผ่านเทคนิคภาพพิมพ์ที่ผสมผสานกันแต่ละเทคนิค โดยมีองค์ประกอบทางศิลปะมาเป็นแรงบันดาลใจและการตีความจากการได้เข้ามาศึกษาวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์โดยรูปแบบและมีออกแบบแตกต่างกัน

ผลงานที่ 1 หัวข้อ “Charisma”

ผู้วิจัยต้องการสร้างสรรค์งานศิลปะในรูปแบบ 2 มิติ โดยผ่านตัวละครที่ผู้วิจัยคิดค้น และการตีความหมายจากสัตว์ให้สร้างสรรค์และจินตนาการผ่านผลงานศิลปะ โดยให้ตัวละครของผู้วิจัยเป็นตัวละครที่ได้นำนกยูงที่เป็นสัตว์ที่มีความสง่างามเหมาะกับหัวข้อ และใช้สีส้มที่เป็นสีของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ โดยการสร้างสรรค์ผลงานในงานสีทั้ง 6 สี ออกมาในรูปแบบเทคนิคภาพพิมพ์หิน (Lithograph)



ภาพที่ 5 แบบร่างตัวอย่างหัวข้อ Charisma

ผลงานที่ 2 หัวข้อ “Adaptability”

ผู้วิจัยต้องการสร้างสรรค์งานศิลปะ โดยสีหน้าตัวละครมีความคมเข้มกว่าเดิม ให้เกิดความสอดคล้องกับหัวข้อพันธกิจ โดยได้นำกิ้งก่ามาเป็นสัตว์ที่มีการปรับเปลี่ยนสี รูปร่าง รูปทรง มาจัดองค์ประกอบศิลป์เพื่อที่จะถ่ายทอดร่วมกับตัวละครของผู้วิจัยผ่านรูปแบบขององค์ประกอบศิลป์ เป็นการสร้างสรรค์ผลงานโดยมีพื้นผิวที่เสมือนกิ้งก่าในรูปแบบของการพิมพ์เทคนิคสกรีน (Silk Screen)



ภาพที่ 6 แบบร่างตัวอย่างหัวข้อ Adaptability

ผลงานที่ 3 หัวข้อ “Network”

ผู้วิจัยต้องการสร้างสรรค์งานศิลปะ โดยนามดที่เป็นสัตว์ที่สามารถสื่อถึงหัวข้อนี้ได้มาสร้างสรรค์ในเทคนิคภาพพิมพ์แกะไม้ (woodcut) โดยใช้สี 2 สี คือ ดำกับส้ม ถ่ายทอดผลงานให้เป็นงานภาพพิมพ์ที่มีการใช้ ลีโนคัตผสมผสานให้เกิดน้ำหนัก มิติเพื่อให้ภาพสมบูรณ์



ภาพที่ 7 แบบร่างผลงาน Network

ผลงานที่ 4 หัวข้อ "Determination"

ผู้วิจัยสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ โดยให้สีหน้าตัวละครมีความมุ่งมั่น มั่นใจ เพื่อเป็นการสื่อสารให้สอดคล้องกับหัวข้อ ได้นำแมว มาเป็นสัตว์ที่สื่อถึงหัวข้อนี้ ทั้งภายนอกและอุปลักษณะของแมวที่สอดคล้องกับหัวข้อ โดยให้หัวข้อนี้ ออกมาให้เทคนิคภาพพิมพ์โลหะ (Etching)



ภาพที่ 8 แบบร่างผลงาน Determination

ผลงานที่ 5 หัวข้อ “Opportunity”

ผู้วิจัยสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ โดยให้สีหน้าตัวละครอ่อนหวาน เพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อ ผู้วิจัยวิเคราะห์ให้
ม้าน้ำเป็นสัตว์ที่ให้เป็นหัวข้อนี้ โดยมาจากการกระทำ ผ่านเทคนิคโมโนปรินต์สีน้ำ (Monoprint - Watercolor)



ภาพที่ 9 แบบร่างผลงาน Opportunity

จากการที่ผู้วิจัยสร้างสรรค์ คิด และการสัตว์ที่มาประกอบ เข้ากับพันธกิจทั้ง 5 ข้อ โดยที่ผู้วิจัยได้ตั้งใจและ
มาออกแบบแนวคิดเพื่อที่จะสร้างสรรค์ผลงานให้แต่ละหัวข้อ เข้ากับเทคนิคต่างๆของเทคนิคภาพพิมพ์เพื่อการสร้าง
รูปแบบเชิงสัญลักษณ์ สร้างสรรค์รูปแบบผ่านองค์ประกอบ ศิลป์ให้เป็นรูปแบบใหม่ และเป็นการสร้างนวัตกรรมทาง
ศิลปะให้มีความก้าวหน้ามากขึ้น เป็นทั้งการโปรโมตและส่งเสริมวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์และศิลปะภาพพิมพ์
ไปพร้อมกัน ทำให้ผู้วิจัยได้แนวคิดที่จะสร้างสรรค์ผลงานศิลปะให้ออกมาในรูปแบบผลิตภัณฑ์โดยผู้วิจัยได้ทำตัวอย่าง
ตามเทคนิคภาพพิมพ์หิน (Lithograph) ที่ผู้วิจัยยกตัวอย่างไปข้างต้นการทำผลงานศิลปะเป็นรูปแบบของผลิตภัณฑ์นี้
ผู้วิจัยนำเสนอในรูปแบบอุปกรณ์ในสำนักงาน ในรูปแบบของสมุดทำมือโดยสร้างสรรค์ให้เป็นงานนวัตกรรมกับงาน
ศิลปะมาเข้าด้วยกัน โดยมีพันธกิจเรื่อง Charisma มาเกี่ยวข้อง เปรียบเสมือนคุณสมบัติเฉพาะทางด้านเทคนิคภาพ
พิมพ์หินที่เป็นเทคนิคเฉพาะสำหรับผู้ศึกษาทางด้านศิลปะภาพพิมพ์เท่านั้น เป็นเทคนิคที่ไม่สามารถเรียนรู้ได้ด้วย
ตนเองและยังไม่เป็นที่นิยมในประเทศไทยมากนัก แต่เป็นที่นิยมต่างชาติเพื่อนำเสนอเทคนิคนี้ให้คนไทย
รู้จัก และนำเสนอรูปแบบเทคนิคและผลงานทางศิลปะให้สามารถติดตัวผู้ที่ชื่นชอบในผลงานศิลปะได้ทุกที่และ
ตลอดเวลา



ภาพที่ 10 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

อภิปรายผลการวิจัย

แนวคิดการสร้างสรรคศิลปะภาพพิมพ์จากประสบการณ์สุนทรีย์ในวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ศึกษาแนวคิดการวิจัย เรื่องพันธกิจของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ด้วยเทคนิคภาพพิมพ์ ได้ผลการศึกษวิจัยเป็นแนวคิดการออกแบบและรูปแบบของงานศิลปะ เพื่อสร้างผลงานทางศิลปะให้มีคุณค่าและเป็นการส่งเสริมค่านิยมในวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ โดยมีการบูรณาการร่วมกับเทคนิคภาพพิมพ์ โดยนำเทคนิคภาพพิมพ์มาประยุกต์ใช้ให้ร่วมสมัย และมีการตีความหัวข้อพันธกิจผ่านการออกแบบสร้างสรรค์ที่มีการตัดทอนจากทัศนศิลป์ องค์กรประกอบศิลป์ และมาร่วมกับตัวละครของผู้วิจัยที่สร้างขึ้นให้เป็นส่วนหนึ่งการการออกแบบ รวมถึงการตีความจากสัตว์ที่ผู้วิจัยตีความให้แต่หัวข้อผ่านสัตว์ต่างๆ ที่มากจากอุปลักษณะนิสัย ความเป็นอยู่ให้เข้ากับพันธกิจของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ เป็นการส่งเสริมประชาสัมพันธ์วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์สู่บุคคลภายนอกองค์กร อีกทั้งยังเป็นผลงานแก่บุคคลให้ได้ชื่นชมและเรียนรู้ผลงานศิลปะได้อีกด้วยจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารและบุคลากรได้คำแนะนำให้ออกแบบสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ให้มีความเชื่อมโยงกันในแต่ละพันธกิจของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ โดย มีการเน้นสีส้ม ที่เป็นสีประจำของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์มาเป็นเอกลักษณ์ให้สีเป็นการสื่อเป็นการแทรกผ่านผลงานทางศิลปะ โดยการออกแบบนั้นผู้วิจัยออกแบบให้เป็นทางศิลปะเชิงนามธรรมไม่ได้สื่อให้เป็นสัญลักษณ์ที่รู้เฉพาะภายในองค์กร ที่สามารถเป็นผลงานทางศิลปะจากการสร้างสรรค์ เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์อีกทางหนึ่ง

โดยตัวละครของผู้วิจัยที่สร้างสรรค์ ได้มีโอกาสแสดงงานนิทรรศการ ดินเบื้องหมึก ครั้งที่ 10 ตอน ทศนิยม ณ ช่างชุ่ย โชน ช่างชุ่ยแกลลอรี่ และนิทรรศการ A.P. See Something ณ ช่างชุ่ย โชน อาเนกป่าสงัด

[5] แนวคิดของผู้วิจัยสอดคล้องกับ วิศุทธิ์ พรนิมิตร ชื่อเล่น ต้ม เป็นนักวาดการ์ตูนชาวไทย และนักสร้างสรรค์ผลงานศิลปะหลากหลายรูปแบบ เขาเริ่มเป็นที่รู้จักในฐานะนักเขียนการ์ตูนตั้งแต่ปี 1998 จากผลงานการ์ตูนชุด Hesheit ในนิตยสาร Katch และ Manga Katch และ a day ด้วยเส้นสายง่าย ๆ ง่ายใจ และเนื้อหาที่แปลกไปจากการ์ตูนทั่วไป บางครั้งแฝงเอาไว้ด้วยปรัชญาและแง่คิดอันลึกซึ้งคมคายที่แสดงออกอย่างเรียบง่าย ทำให้ผลงานของเขาได้รับการกล่าวขวัญถึงทั้งในแง่ชื่นชมและไม่เข้าใจ ภายในเวลาไม่ถึงปีก็เป็นที่สนใจของคนญี่ปุ่น ทำให้เขามีผลงานที่ญี่ปุ่น ออกมามากมาย จึงได้เกิดการ์ตูนที่เขาเขียนแต่เป็นภาษาญี่ปุ่นขึ้น รวมทั้งฮีโร่ซึ่งเป็นผลงานที่สร้างชื่อของเขาก็ได้ถูกตีพิมพ์เป็นภาษาญี่ปุ่นด้วยเช่นกัน ด้วยผลงานที่โดดเด่น ทำให้เขาได้ถูกจัดอันดับหนึ่งใน 250 คนที่น่าจับตามองของโลก จากนิตยสาร Elle ของญี่ปุ่นให้เป็นหนึ่งใน 250 บุคคลที่น่าจับตามองของโลก และเป็นหนึ่งในศิลปินคนสำคัญในแวดวงศิลปะวัฒนธรรมญี่ปุ่น [6] คาแรคเตอร์การ์ตูน “มะม่วงจิ้ง” สาวน้อยหน้าตาน่ารักน่าชังที่เขาสร้างสรรค์ขึ้น กลายเป็นตัวการ์ตูนที่โด่งดังในญี่ปุ่นและโลกโซเชียลอย่างมาก วิศุทธิ์ยังถือได้ว่าเป็นนักวาดการ์ตูนชาวไทยคนแรกที่มีผลงานตีพิมพ์ในญี่ปุ่นอีกด้วย

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบผลงานของตัวศิลปินที่ใช้สัญลักษณ์เด็กผู้หญิงสื่อในงานเป็นการแสดงถึงลักษณะความรู้สึกสภาพแวดล้อมเชิงสัญลักษณ์ สร้างตัวละครที่เป็นตัวประกอบภายในองค์กรเป็นการแสดงถึงสุนทรียะของผู้วิจัยที่สื่อออกมาเป็นงานศิลปะรูปภาพประกอบ รวมไปถึงนำไปเป็นงานผลิตภัณฑ์ได้ต่อไปในอนาคต

สรุปผลการวิจัย

จากการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์จากประสบการณ์สุนทรียในวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ศึกษาแนวคิดการวิจัย เรื่องพันธกิจของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ด้วยเทคนิคภาพพิมพ์ ได้ผลการศึกษาคือวิจัยเป็นแนวคิดการออกแบบและรูปแบบของงานศิลปะ ซึ่งจะต่อยอดจากผลงานศิลปะให้เป็นงานผลิตภัณฑ์เพื่อเชิงพาณิชย์ การสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบศิลปะเพื่อให้เกิดคุณค่าและคุณประโยชน์จึงจะต่อยอดให้เป็นงานผลิตภัณฑ์ให้มีการใช้งานโดยยังมีงานศิลปะที่สามารถติดตัวไปทุกที่ โดยให้เป็นนวัตกรรมผ่านผลงานศิลปะสู่งานผลิตภัณฑ์

ข้อเสนอแนะ

แนวคิดการสร้างสรรคศิลปะภาพพิมพ์จากประสบการณ์สุนทรียศาสตร์ในวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ หากมีโอกาสต่อยอดผลงาน ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้ ต่อไป

1. สร้างสรรคผลงานจริงโดยทำชุดผลิตภัณฑ์เป็นคอลเลคชั่นทั้ง 5 รูปแบบ
2. อาจทำการ Work Shop เกี่ยวกับเทคนิคศิลปะภาพพิมพ์ที่ผ่านรูปแบบพันธกิจของวิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์
3. ควรต่อยอดภาพประกอบสู่การพัฒนาารูปแบบผลงานศิลปะให้ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น เสื้อ, กระเป๋า, สมุด เป็นต้น
4. ทดลองทำต้นแบบเพื่อปรับปรุง และสร้างความหลากหลายในผลิตภัณฑ์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

จากงานวิจัยครั้งนี้ขอขอบคุณข้อมูลจาก วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สาขานวัตกรรมการออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ขอขอบคุณอาจารย์ผู้สอน อาจารย์อรรถ วาณิชกร ตลอดจนอาจารย์ในสาขาทุกท่านที่ได้ให้ความรู้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำวิจัย และผู้มีส่วนร่วมที่เกี่ยวข้อง ที่ให้แนวคิดคำแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้ทำให้เกิดองค์ความรู้ทั้งในรูปธรรมและนามธรรม ขอขอบคุณสถานที่สตูดิโอภาพพิมพ์เพาะช่างที่เอื้อเพื่อสถานที่ในการสร้างต้นแบบ และสุดท้ายขอขอบคุณเพื่อ พี่ น้อง ที่เกี่ยวข้องกับการงานวิจัย ทุกคนล้วนเป็นแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์งานวิจัยมาโดยตลอด

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศิลปะภาพพิมพ์. (2558). **ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาพพิมพ์**. สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2562. จาก <https://sites.google.com/site/karsrangsrkhhphInghanthasnilp/2-khwam-ru-phun-than-keiyw-kab-phaph-phimph>
- [2] บอรัมลี้. (2562). **กระบวนการเทคนิคภาพพิมพ์**. สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2562. จาก http://119.46.166.126/self_all/selfaccess11/m5/art5_1/lesson2/page2_2.php
- [3] กล้วยชนน คิคะนุช. (2555). **สุนทรียทางศิลปะ**. สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2562. จาก http://cg1-1.blogspot.com/p/blog-page_2962.html
- [4] CCI. (2562). **Vision Mission**. สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2562. จาก <https://cci.swu.ac.th/career.aspx>
- [5] ชีรพันธ์ ลีลาวรรณสุข. (2561). **ความสุขของมะม่วง**. สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2562 จาก <https://readthecloud.co/share-mamaung-shop/>
- [6] วิศุทธิ์ พรนิมิต. (2561). **น้องมะม่วงจิ้ง**. สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2562. จาก <https://www.wurkon.com/blog/79-wisut-ponnimit>

SWURES13-097 การศึกษาความหมายของคำพื้นฐานที่มีคำว่า ‘สุนัข’ ในภาษาจีน

A Study of Chinese Kernel Word ‘Dog’ in Semantics Point of View

न्हัน คิน ซากาวาร์

NAN KHIN SAGAWAR (李彬彬)

School of Chinese Language and Literature

คณะภาษาและวรรณกรรมจีน

Guangxi University for Nationalities

มหาวิทยาลัยชนชาติกว่างซี

Corresponding author, E-mail: 3450312733@qq.com

บทคัดย่อ

คำพื้นฐานเป็นคำที่ผู้คนใช้ในชีวิตประจำวัน ปัจจุบันการศึกษาคำพื้นฐานเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการศึกษาด้านภาษาศาสตร์ คำพื้นฐานประกอบด้วยคำเรียกชื่อสัตว์ สัตว์เป็นสิ่งที่คุ้นเคยในชีวิตของมนุษย์ ในบรรดาสัตว์ต่าง ๆ “สุนัข” เป็นสัตว์เลี้ยงที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน นอกจากนั้น “สุนัข” ยังปรากฏอยู่ในนักษัตรของจีน และเป็นหนึ่งในหกของสัตว์ที่มีความสำคัญของประเทศจีนอีกด้วย งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาความหมายประจำคำและความหมายเปรียบเทียบของคำที่ปรากฏ คำพื้นฐาน “สุนัข” และศึกษากลวิธีการใช้คำเรียกชื่อสัตว์ “สุนัข” ในชีวิตประจำวันของชาวจีน อีกทั้งยังสะท้อนให้เห็นว่าคำ สำนวน และสุภาษิตที่ปรากฏ คำว่า “สุนัข” มีความหมายแฝงและสะท้อนในด้านวัฒนธรรมอย่างไร งานวิจัยนี้ครอบคลุมในด้านการศึกษาคำและความหมายของคำและความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมที่สะท้อนจากการใช้คำเรียกชื่อสัตว์ “สุนัข” ในบริบทต่าง ๆ ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยนี้จะ เป็นอีกหนึ่งตัวช่วยให้กับผู้ศึกษาภาษาจีน ให้เข้าใจทั้งด้านภาษาและด้านวัฒนธรรมอีกด้วย

คำสำคัญ: ภาษาจีน สุนัข การศึกษาความหมายของคำ สุภาษิต วัฒนธรรม

Abstract

The kernel words are the words that people use every day in their lives. Nowadays, studying kernel word is one of the most important part in studying linguistics field. The kernel words include animals as well. Animals are not strangers for people. Among them ‘dogs’ are livestock that are often seen in daily life. It is appeared in the twelve zodiac animals of Chinese culture and in the big six animals of China. In this paper, the vital role of Semantics: the original meaning of dog in Chinese, and its extended meaning, the way how people use the word ‘dog’ in their daily lives, and the word plays, idioms, proverbs, allegorical sayings and culture concerning the kernel word ‘dog’ is presented. This article comprehensively covers the semantic and cultural knowledge of Chinese kernel word ‘dog’ in different contexts: inferred meanings, extended meaning, idiomatic phrases, and the different uses of language to describe different natures. It is hoped that this research would be a great help for the ones who study Chinese language in understanding the culture and its language.

Keywords: Chinese; Dog; Semantics; Idioms; Culture

Introduction

In JiaYande's book 汉语语义学/ Chinese Semantics, the author points out that semantics is a part of language. In order to understand the details of semantics, it is necessary to understand the whole language first. Most of the schools of modern semantics in foreign countries do not talk about semantics, but have their own or their subordinate linguistic views. At present, many domestic academic discussions about semantics are based on another part of language, grammar. This important discussion involves the view of the whole language.[1]

In 语义学概论/ An Introduction to Semantics by Li Fuyin, the author points out that the research objective of semantics is the meaning of language. Semantics is the most important one covering the three levels of language (sound, form and meaning). Because whether it is the voice or the body of language, if there is no meaning, it cannot be used for communication. It can also be said that the research scope of semantics is a vast ocean.[2]

From the above definition, we can know that semantics is an important part of human communication in human society. When communicating, we should also understand the meaning of each other's words. Therefore, it is very important to study semantics in every human language. It is also a very important part to study the way of thinking and human psychological state.

Since people are involving in human society, it is very important to study the meaning when one communicates with another, animals also play the important role in human daily life: the role of animals as human companions. All kinds of animals are kept as pets, from invertebrates such as tarantulas and octopus to insects, including reptiles and birds. But the best preserved pet species are mammals, such as dogs, cats and rabbits. Whether in history or prehistory, animals were the first theme of art. For example:

China's twelve zodiac; rat, ox, tiger, rabbit, dragon, snake, horse, sheep, monkey, chicken, dog and pig.

Animals are complex multicellular organisms with a nervous system that can track or capture food. From the simplest (invertebrates) to the most complex (mammals), it can be divided into six categories: (1) invertebrates, (2) fish, (3) amphibians, (4) reptiles, (5) birds, (6) mammals. In Swadesh Lists, the animals mentioned are: fish, bird, dog, lice and chicken.

Objectives

Starting from the sound of the dog's kernel word, the existing materials of the Chinese language are used to analyze its sound, semantics and cognitive semantics. This paper aims to observe the semantic study of the kernel word of the dog: the cultural characteristics of the Chinese nation, and to provide information to help the academic community understand the folk customs and cultural mentality of China.

Literature Review

In recent years, most experts in academia have made in-depth research on kernel words. The results of Professor Huang Shuxian's research on Chinese Kernel words are worth to learn. For example: '比较词义探索/ Exploring the Meaning of Comparative Words'(2011), '汉语核心词“星”音义研究/ Exploring Research on the sound meaning of Chinese kernel word 'Star'(2010), '汉语核心词

“足”研究/ A Study of Chinese Kernel Word 'Foot'(2007), ‘汉语核心词“我”研究/ A Study of Chinese Kernel Word 'I' (2007), ‘说“手” / Discussing about 'Hand'(2004) and many more. These monographs give a great effect on this article.

In recent years, more literatures about dogs relating to culture, Chinese six animals and idiomatic phrases have been conducted. For example: ‘古代六畜之一-狗/ One of the Chinese Ancient Six Animals-Dog'(1995), ‘《说文解字》反应的六畜文化/ Six Animals Culture Reflected in Three Character Classic'(2008), ‘汉语熟语语义的文化研究分析/ A Cultural Study of The Semantics of Chinese Idiomatic Phrases'(2012), ‘汉语熟语中“狗”的文化阐释/ The Cultural Interpretation of 'Dog' in Chinese Idioms'(2006) and so on. And the professor Huang Shuxian mostly researched about kernel words. But he hasn't researched about 'dog' separately yet. However, by reading these researches on other kernel words, idiomatic phrases and Chinese ancient six animals have been a great help in writing this paper.

Methods

Chinese language belongs to the Sino-Tibetan language family. In the study of Sino Tibetan language, it is necessary to master the general linguistics theory, semantics, cultural linguistics, phonology and language research methodology. It enables to conduct a more in-depth analysis and research on Sino-Tibetan languages. After systematic learning, the literature method to collect the kernel vocabulary materials of Chinese for the research is used. Among the kernel vocabularies, this paper studies the derivatives, semantic extensive uses, idiomatic expressions of the word 'dog'.

Results

1. Dog in Kernel Word

'Dog' is the 21st place in the hundred words list of Swadesh. ‘狗’《说文解字》犬部：‘狗，叩也。甲气吠以守。从犬，句声。狗，扣击。狗声径砵如扣击，出气而吠叫，用以守御。从犬，句声。[3]It means, 'Dog'in Origin of Chinese Characters, dog part 'dog, kowtow. It barks to defend.' From the dog, the voice 'quan', buckle. The sound path of the dog is like a buckle attack, which is used to defend. In Modern Chinese Dictionary (pg.461) explained, dog is a mammal, sensitive to smell and hearing, long and thin tongue, heat dissipation, yellow, black, white hair and other colors.[4]

The dog has four feet and makes a ‘汪/wang' sound. Dogs often catch up with cats, and most dogs will take a ball or stick. Dogs have better sense of smell and hearing than humans, but because of color blindness, they can't see color. Because of the anatomy of the eyes, dogs can see better than people in dim light. They also have a broader view. They also play an increasingly important role in participating in human activities, for example, military police (military dogs, police dogs, drug dogs), disaster relief (rescue dogs), and even caring for human life (guide dogs). Their functions have been extended from traditional house guards and hunting animals to pets.

According to the above description, the basic meaning of dog is that mammal having the sense of smell and hearing that are very sensitive, the tongue is long and thin, can dissipate heat, and is the earliest domesticated livestock. In human daily life, vocabularies related to the word 'dog' can be seen. They are ‘猎狗/ hound', ‘黑狗 / black dog', ‘狼狗/ wolf - dog', ‘疯狗/ crazy dog', ‘狗窝/ doghouse',

‘狗屎/ dog poo’, ‘遛狗/ walk a dog’, ‘狗食/ dog food’, ‘狗虱/ dog lice’, and so on. It also has its own extensive meaning. They are:

1) metaphor of bad guys, for example:

(1) 人面狗心 (human+ face+ dog+ heart): this word ‘人面狗心’ combines with ‘人面 (human face)’ and ‘狗心 (dog heart)’. It is said that human face with beast heart. It serves as a metaphor for people with good looks and low talents. ‘Low talents’ refers to ‘狗心 (dog heart)’.

(2) 狗彘 (dog+ swine): the literal meaning of the word ‘狗彘’ is ‘狗/ dog’ and ‘彘/ swine’. But its extensive meaning changes to ‘people who have malicious behavior or dishonorable behavior’.

2) abusive words, for example:

(1) 狗崽子 (dog+ son): the literal meaning of the word ‘狗崽子’ is son of the dog. And its extensive meaning changes to ‘son of a bitch’.

(2) 小狗子 (small+ dog): the literal meaning of the word ‘小狗子’ is small dog. And its extensive meaning changes to ‘slave’ and the other meaning describes to ‘bad guy’, use when insulting the other.

3) humble, for example:

(1) 狗命 (dog+ life): the literal meaning is ‘dog’s life’. Its extensive meaning is ‘self-effacing or humiliating’.

(2) 狗官 (dog+ official): the metaphor is used for ‘disdainful or ridiculous call of the government officials’.

4) flattery, for example:

(1) 狗气 (dog+ habit): the literal meaning is ‘dog’s habit’. Its extensive meaning changes to ‘bad habit’. This metaphor is used to describe the habit of flattering the superiors and the inferiors.

These all are related to some of the habits of ‘dog’ that are disgusted by people. These expressions are used to describe human’s characteristic in a pessimistic point of view. In Chinese culture, expressions relating to dog mostly have the derogatory meanings.

2. The ‘Dog’ in Chinese Six Animals

As early as in Chinese ancient times, Chinese ancestors chose horse, cow, sheep, chicken, dog and pig to raise and domesticate according to their own needs and understanding of the animal world. After a long period of time, they gradually became livestock. In the ‘三字经 / Three Character Classic’ exegesis, there is an incisive comment on the ‘马牛羊，鸡犬豕。此六畜，人所饲/ horse, cow, sheep, chicken, dog and pig, these six animals, people feed them’. [5] Cows can farm, horses can bear heavy burdens, sheep can provide sacrificial utensils, chickens can report the morning, dogs can guard the night against disease, pigs can feast the guests. Then, chickens, sheep and pigs, the sins of animals, are born to prepare for the eaters. Six animals have their own advantages. In a long agricultural society, they provide basic guarantee for people’s life.

The dog is one of the Chinese traditional six animals. The ancient ones are called ‘犬 (quan) dog’. Nowadays, it is called as ‘狗 (gou) / dog’. In zoology, it is a mammal, carnivore, and canine. Dogs are one of the first animals to be domesticated by humans. In addition, it is also one of the earliest domesticated livestock. The dog can help the ancients in hunting, and is a good helper as the house guard. The dog is devoted himself to its duty, its merit. Its weak point is to provoke right or wrong and give people a bad impression. For example, the idiom, 狗急跳墙 (literal meaning-

dog+anxious+jump+wall), means beast will do something. Just as a dog will leap over a wall in desperation.

Dogs are sometimes referred as 'the best friends of mankind' because they are kept as domestic pets, usually loyal and accompany people. Dogs like to be spoiled, but only when they can see the hands of their pet first before they do. Some dogs are used as pet; others are used to help people work. They are popular pets because they are usually playful, friendly, loyal and having the ability to listen to and recognise human voices.

As early as in the Paleolithic era, which relied on collecting and fishing for the living, the dogs began to evolve slowly from the wolves, and they lived with each other. They were smart and loyal, and became the best helper for the ancients to hunt. Because the dog was domesticated as a livestock at the beginning, its role was to serve as the human guards or to hunt. The dog was faithful to human beings for human work, but it was reminiscent of the slaves who attached to the dignitaries and sold their lives for the dignitaries. Nowadays, dogs often have jobs; police dogs, military dogs, rescue dogs, fire dogs, postmen dogs, hunting dogs, herdsman dogs. The dog is also one of the twelve Chinese zodiac signs (the zodiac is a very old-fashioned method of Chinese folklore, also known as the genus, which has now evolved into a custom).[6]

3. Semantics of the dog showing human characters

Chinese language is a kind of expanding and developing language, and there are many words for 'dog', but strangely, the words for loyal and lovely dogs are mostly commendatory. In fact, dogs were the first livestock trained to accompany human beings. It can be said that it is the most faithful friend of mankind.

Dogs are mostly commendatory words, such as '狗一般的忠诚(dog+as+loyalty)' as loyal as a dog' to describe the loyalty of a person. In English, 'Lucky dog' is used to describe lucky people. The situation in Chinese, it seems that almost all the words related to dog are derogatory. For example; '蛙鸣狗吠(frog+croak+dog+bark)/frog croaking, dog barking', which describes poor writing; '狗仗人势(dog+battle+human+power)' like a dog threatening people on the strength of the power of its master', which describes be a bully under the protection of a powerful person; '狗眼看人(dog+eyes+look+human)' dog eyes to see people low', which describes look down upon everybody else, judge people by wealth and power; '鸡鸣狗盗(chicken+crow+dog+steal) / cock crowing, dog stealing', which is a metaphor for poor skills; '狼心狗肺(wolf+heart+dog+lungs)' wolf heart, dog lungs', be as cruel as a wolf, cruel and unscrupulous; completely without conscience, and so on. These words are used to describe the bad guys, poor skill, bad attitude and in case of looking down others.

In ancient China, agriculture was the mainstay, cow and horse were the main production tools and means of transportation respectively. The Chinese attitude towards dog is largely influenced by their social and historical reasons. Dogs had little effect other than providing meat and housekeeping. Dogs have received negative criticism because of their 'fierce face' and 'waving tail'. Since the dog is loyal to its owner, once it encounters a hostile person, it will become extremely fierce, thus making its role as a 'bad guy' in the eyes of ordinary people.

With the development of history and the spread of this trend, derogatory words of dog are becoming more and more intense in the growth and expansion of Chinese so that commendatory words of dog are gradually fade out of Chinese, and forming the current situation. The reason may be related to the decline of the role of dogs in the daily life of people. For example, in the past, people used to rely

on the dog to hunt for the living, but gradually the dog only had the role of caretaker and yard guard. This decline of its status made people only see the 'loyal' of the dogs.

4. Dog Culture in Chinese Idiomatic Phrases

Social culture is the most important factor in the formation of Chinese idioms. All types of idiomatic phrases (熟语) and their generation have certain cultural roots and cultural backgrounds, which is called the cultural motivation of Chinese idioms. It also discusses the types of idioms and the cultural motivation of idioms. At the same time, idiomatic phrases are the embodiment and mirror image of culture. The cultural world of Chinese idiomatic phrase covers all aspects of culture as well as the cultural motivation it produces. It is rich, broad and profound, and related to the understanding of people on culture and life thoughts. Thus, these all are dialyzing of the Chinese culture containing Chinese idiomatic phrases.

Idiomatic phrases are the gradual formation of language in the long-term development process. From the perspective of cultural linguistics, idiomatic phrases are loaded with rich cultural connotations, and they reflect the wonderful human world. In Introduction to Lexicology, the scholar Zhang Yong Yan said that 'they are the same as words, not organized temporarily while people are saying or talking, but they exist in the language in a ready-made form and in a fixed meaning'. From the perspective of its structure, idiomatic phrases are phrases or sentences that are familiar to people, generally cannot change their structure arbitrarily, and have close semantics and harmonious speech. They are lexical units that are used independently in language. It basically includes idioms (成语), proverb (谚语), common saying (俗语) and allegorical saying (歇后语). In the language, the general phrases are temporarily combined, and the various idioms are stereotyped after long-term use. It has rich content, summarizes the results of people's understanding, and is highly colloquial and lively.[7]

Language is the product of national psychology and the carrier of national culture. The linguistics phenomenon of animal which is somehow figurative of people is common among all nationalities in the world. Each animal carries attitudes and feelings of people towards it. Since the dog has had a close relationship with human beings, people have two attitudes towards dog: one side praises the dog's loyalty, obedience, and cleverness, and on the other hand, despise the dog's dependence. The cultural meaning of these two aspects actually stems from the 'dog' animal as a livestock for the looking home or as a social function of the hound: it is the pros and cons of the same characteristics.

There are a large number of idioms (成语), proverb (谚语) and allegorical saying (歇后语) which includes dog. The below is showing the dog idiomatic phrase;

1) About Dog Idioms (狗的成语)

There are some idioms about dog, such as: 偷鸡摸狗,人模狗样,贼头狗脑,捉鸡骂狗,鸡肠狗肚, and so on.

偷鸡摸狗(steal the chicken, touch the dog): 指偷窃的行为。也指不正经的勾当。Do things stealthily, the act of stealing. It also refers to the behavior is dishonest.

人模狗样(human style, dog character): 身分是人, 举止形容却像狗。多用于嘲讽。It means that pretending to be what one is not. He is a man, but he behaves like a dog. It is often used for ridicule.

贼头狗脑(thief head, dog brain): 偷偷摸摸、鬼鬼祟祟的样子。In a sneaky way, looks like furtive. Don't want know the others.

捉鸡骂狗(catch a chicken and scold a dog): 比喻表面上骂这个人, 实际上是骂那个人。It means to scold this person on the surface, but actually want to scold the other person.

鸡肠狗肚(chicken's intestines and dog's stomach): 比喻狭窄的度量, 狠毒的心肠。A metaphor for narrow tolerance and vicious heart.

2) About Dog Proverbs (狗的谚语)

There are some proverbs about dog, such as: 走狗, 挂羊头卖狗肉, 猫一天, 狗一天, 嫁鸡随鸡, 嫁狗随狗, and so on.

走狗(running dog): 本指猎狗, 今比喻受人豢养而帮助作恶的人, 一般用来形容谄媚的人或阿谀奉承的人。It means originally referring to a hunting dog, it is now used to describe a person who is kept by others and helps to do evil. It is generally used to describe a flatterer.

挂羊头卖狗肉(hanging sheep's head and selling dog's meat): 用来比喻那些用好的名义做招牌, 实际上干的是低劣的买卖, 狡诈欺骗的一种行为, 就好比现如今很多所谓的慈善机构打着慈善的名义, 实际上是往自己口袋里捞钱。It is used to describe those who make signs in good names, but actually do bad business, a kind of cunning and deceiving behavior, just like many so-called charities nowadays are in the name of charity, actually they are looking for money for their own pocket.

猫一天, 狗一天(a day like cat, a day like dog): 意思就是说一会儿这样、一会儿那样, 变化非常快。It means that now like this, later changes the others one, it changes very fast.

嫁鸡随鸡, 嫁狗随狗(marry the chicken. follow the chicken and marry the dog. follow the dog): 大意是无论自己嫁给了谁, 不管对象好坏, 都应当同他一起生活。The main idea is that no matter who you marry, no matter who you are, you should live with him.

3) About Dog Allegorical Sayings (狗的歇后语)

There are some allegorical sayings about dog, such as: '打狗看主人(beating the dog to see the owner)——势利眼(means snobbishness)'、'贼被狗咬(the thief is bitten by dog)——不好声张; 难出口(means hard to say; hard to speak out)'、'咬人的狗不露齿(biting dog does not show teeth) ——暗中伤人(means hit below the belt)'、'排骨抛饿狗(throw the pork ribs to the dog)——有去无回(means no return)'、'俩狗打架(two dogs are fighting)——以牙还牙; 你咬我, 我咬你(means eye for eye; if you bite me, I bite you back)'、'瞎狗逮兔子(blind dog catches rabbit)——碰到嘴上(means no need to effort, it comes automatically)'、'丧家的狗(bereaved dog) ——无家可归; 东游西游(means homeless, nowhere to run or panic; go everywhere)', and so on.

Most of the idioms are from the perspective of literati. The literati start from the traditional moral concept and look at the image and behaviour of the dogs in a scrutiny manner. Therefore, the despicableness of the dogs is extremely derogatory and unrelenting. In the idiomatic phrases, treating dogs as a heterogeneous and inferior livestock is more common, so although they are repulsive to dogs, the attitude of denying dogs is more of ridiculing the ignorance of the dogs. Idiomatic phrases of dog can highlight the depth of human morality, personality and human living culture.

Discussions

The word 'dog' is included in the Swadesh lists. In particular Chinese societies, the implied meaning of something or someone having negative attitude or mindset is described by using the terms related to the word 'dog'. Even 'dogs' are loyal and helpful, some people regard 'dogs' as being inferior in all levels of animals. For example, based on the above description, the meaning of the word 'dog' mostly receives negative connotation, and the original meaning changes to 'bad', 'abusive', 'humble' and 'flattery' meanings. However, in the ancient times, they were regarded as one of Chinese big six animals that offered great help to Chinese people in everyday life, and some people still appreciate their help. Thus, it is known that there are some other communities which regard 'dogs' as family members.

Moreover, as time changes, the role of 'dogs' and their duty in societies have also changed. People tend to acknowledge their intelligence, and 'dogs' have been serving as serviced dogs in different areas. From this, the growing trust of people in the reliability and dependability on 'dogs' can be seen.

In 'The Cultural Interpretation of 'Dog' in Chinese Idioms', Tang Wei Ping and Liang Huan also stated that 'Language is the product of national psychology and the carrier of national culture'. The linguistics phenomenon of using animals as a metaphor for human is common in all ethnic groups in the world, and each animal carries attitudes and feeling of people towards it. Since dogs and humans have an inextricable bond, people have two attitudes on dogs. Some people, they praise the dogs for faithfulness, obedience and cleverness; on the other hand, they despise dependence of the dogs. The cultural meaning of these two aspects actually originates from the social function of the 'dog' as an animal for the people to care for the home or as a hunting dog. Thus, positive and negative interpretations of the same characteristics have been arisen.[8] Therefore, in Chinese language, the evolution of positive phrases derived from 'dogs', in describing the loyalty of people, can be seen, and are widely used in the society. However, still, most of the negative words and idiomatic expressions concerning 'dogs' can be heard as well. From these, it can be seen that people are having various mindsets on 'dogs', and their choice of words in communication are varied based on their attitude and experiences towards 'dogs'. The derived and extensive use of languages based on the term 'dog' are learned and studied.

Conclusions

According to the above description, in the process of studying the Chinese kernel word 'dog' from the semantic point of view, its own basic meaning, its roles in daily lives of people, different interpretations of it from different perspectives, its importance and involvement in the Chinese big six animals, the status, and use of the term in idiomatic expressions are widely seen and studied. Through this paper, all can understand the Chinese cultural meaning of dog, and how Chinese people use the derived and extensive uses of the word in everyday expressions through the language. In addition, the cultural use of the word in ancient and present times can be known. There are two kinds of opinions of people treating 'dogs'; commendatory and derogatory. However, the meaning of derogatory meaning is more than the meaning of commendatory. In conclusion, this paper presents the study of Chinese kernel word 'dog' in semantics point of view. Various opinions and attitudes towards it from different cultures and languages are studied, and it would enable people to comprehend the cultures of each other better, leading to a more communicative interpretation.

Acknowledgements

First of all, my heartfelt thanks go to my supervisor, Mr. Meng Yuan Yao, professor at the Guangxi University for Nationalities, for his patient guidance, important advice, and useful suggestions for the paper. Without his guidance on the writing, this paper cannot be done successfully.

In addition, my appreciation also goes to Ms. Nan Khin Gamone Pwint for her kind contribution of time and effort in writing up the paper.

References

- [1] Jia Yan De. (2001). *Chinese Semantics*. Beijing: Beijing University Press.
- [2] Li Fu Yin. (2007). *An Introduction to Semantics*. Beijing: Beijing University Press.
- [3] Tang Kejing.(2019). *Origin of Chinese Characters*. Beijing: Zhonghua Book Press.
- [4] Chinese Academy of Social Sciences, Institute of Languages, Dictionary Editing Office. (2016). *Modern Chinese Dictionary 7*. Beijing: Shang Wu Press.
- [5] WangZili; and Wu Junlin. (2008). Six Animals Culture Reflected in Three Character Classic. *Art and Literature for the Masses Journal*. (12): 83.
- [6] Yu Fu. (1995). One of the Chinese Ancient Six Animals-Dog. *Ancient and Modern Agriculture Journal*. (2): 70-77.
- [7] Zhang Yong Yan. (1982). *Introduction to Lexicology*. Wuchang: Huazhong Institute of Technology Press.
- [8] Tang Wei Ping; and Liang Huan. (2006). The Cultural Interpretation of 'Dog' in Chinese Idioms. *Chinese Literature Journal*. (16): 150-153.

SWURES13-098 รูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการ

โดยชุมชนมีส่วนร่วมจังหวัดอ่างทอง

THE DEVELOPMENT MODEL OF THE KNOWLEDGE OF DANCE IN THE COMMUNITY SERVICE OF ANG THONG PROVINCE

สมาน สาระกุล* จำรอง สาระกุล*

Samarn Sarakul*, Jumrong Sarakul*

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอ่างทอง

Faculty of Liberal Arts, Thailand National Sports University, Ang Thong Campus.

Corresponding author, E-mail: b_com214@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษากระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนจังหวัดอ่างทองในการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการ (2) เพื่อศึกษากิจกรรมการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการ (3) เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง (4) ศึกษาผลการพัฒนาที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการเรียนรู้ของชุมชน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบเจาะจง เลือกโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในองค์ประกอบ คือ ชมรมลีลาศ จำนวน 5 ชมรม รวมทั้งสิ้น จำนวน 19 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในจังหวัดอ่างทอง

ผลการวิจัยตามจุดประสงค์ทั้ง 4 ด้าน ส่งผลต่อการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง ต่อกระบวนการเรียนรู้ของชุมชน มีทั้งหมด 7 ด้าน คือ (1) รูปแบบการสอน ได้แก่ ควรสอนประเภทลาติน อเมริกันก่อน เต็มเป็นกลุ่มควบคู่กับการร้องเพลง สอนจากจังหวะเข้าไปเร็ว เป็นจังหวะที่ถนัด สร้างแรงจูงใจ และจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย (2) ผู้สอนต้องมีองค์ความรู้ที่ทันสมัย มีทักษะดี มีการถ่ายทอดความรู้ได้ดี จัดกิจกรรมเหมาะสมกับวัย ดูแลสมาชิกได้ทั่วถึง มีบุคลิกภาพดี ตรงต่อเวลา ใจดี สุภาพ มีจิตวิทยาในการสอน สอนแล้วผู้เรียนมีความสุข (3) สิ่งแวดล้อม สถานที่ต้องเหมาะสม การคมนาคมสะดวก มีความปลอดภัย พื้นพอลิบูตด้วยวัสดุที่เหมาะสม เครื่องเสียงดี มีที่จอดรถเพียงพอ มีความเป็นส่วนตัว (4) องค์ความรู้เชิงปฏิบัติ ต้องใช้เทคโนโลยีช่วยในการเรียนการสอน นำความรู้ใหม่ที่ทันสมัยมาเพิ่มเติมอยู่เสมอ โดยมีการจัดการองค์ความรู้เป็นระบบ (5) การจัดการ กิจกรรมตรงกับความต้องการของชุมชน ชุมชนมีส่วนร่วมทุกฝ่าย มีการบริหารจัดการสมัยใหม่ และส่งเสริมมวลชนสัมพันธ์ (6) ชุมชน เน้นความต้องการและประโยชน์ของชุมชน มีผู้นำชุมชนที่ชอบลีลาศ มีการจัดงานเลี้ยงสังสรรค์ เป็นกิจกรรมลีลาศที่ส่งเสริมสุขภาพและแข่งขัน (7) งบประมาณ มีการบริหารเป็นระบบ ชัดเจน มีการประสานหน่วยงานทุกฝ่าย เอกชนร่วมส่งเสริม และมีการจัดงานลีลาศการกุศล

คำสำคัญ: การพัฒนาองค์ความรู้ องค์ความรู้ของวิชาลีลาศ การให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมจังหวัดอ่างทอง

Abstract

The purpose of this research were to study (1) To study the process of community participation in Ang Thong Province in the development of knowledge of dance subject towards giving service (2) To study the knowledge development activities of dances subject on service (3) To study the effect of the knowledge development of dance on service provision by community participation in Ang Thong Province Study the development results that affect the learning process of the community The sample group used in this research is specific select by using samples in the composition which are 5 dance clubs A total of 19 people In which all samples are in Ang Thong Province

The results were as follows : (1) (2) (3) The effect of knowledge development of dance on service provided by community participation in Ang Thong Province Development results that affect the learning process of the community with all 7 sides is (1) Teaching model include should teach Latin American first dance in groups along with singing teach from slow to fast is a good rhythm motivation and organize activities suitable for age (2) Instructor must have modern knowledge have good skills good knowledge transfer organize activities suitable for age look after all members have a good personality polite have psychology in teaching taught and the learners are happy (3) Environment location must be suitable convenient transportation is safe the floor is covered with appropriate materials good audio there is enough parking privacy (4) Practical knowledge requires technology to assist in teaching and learning always bringing new and up-date knowledge by having systematic knowledge management (5) Management activities that meet the needs of the community communities participate in all parties with modern management and promote public relations (6) Community emphasizing the needs and benefits of the community there are community leaders who like dancing have a party is a dance activity that promotes health and competition (7) Budget with systematic management clear there is a coordination between all departments private joint promotion and have a charity

Keywords: Development of Knowledge, Knowledge of Dance, Community Participation in Ang Thong Province

บทนำ

“...กีฬาที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง สำหรับชีวิตของแต่ละคนและชีวิตของบ้านเมือง...” พระราชดำรัส พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ให้ไว้ ณ วันที่ 16 ธันวาคม 2531 จากพระราชดำรัส การกีฬา คือ หนทางสร้างคุณภาพคนและสร้างอนาคตชาติ การสร้างชื่อเสียงเกียรติภูมิ ของชาติ ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาสังคม ดังคำกล่าวที่ว่า “กีฬาสร้างคน คนสร้างชาติ” แผนพัฒนาการ กีฬาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2560–2564) [1] ได้มุ่งหวังให้การกีฬาเป็นส่วนสำคัญของ วิถีชีวิตและส่งเสริมให้ ประชาชนทุกภาคส่วนมีน้ำใจนักกีฬาและสุขภาพชีวิตที่ดี ทั้งด้านสุขภาพร่างกายและจิตใจ การพัฒนาการออกกำลังกายและการกีฬาเพื่อมวลชน ยังไม่สามารถทำได้ต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ เนื่องจากขาดผู้นำการออกกำลังกายและเล่นกีฬาที่สามารถให้ความรู้และนำการออกกำลังกายได้อย่างถูกต้องในระดับท้องถิ่น นอกจากนี้ ยังขาดการบูรณาการความร่วมมือกับหน่วยงานที่มีเครือข่ายในระดับท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพ

การกีฬาถือเป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตของประชากรทั่วโลกมาเป็นเวลานาน มีพัฒนาการ หลากหลายมิติ และมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง วัตถุประสงค์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ประชากรมีสุขภาพ

ที่ดี จึงนำมาสู่ความตระหนักรู้ในเรื่องสุขภาพ และคุณภาพชีวิตอันเกิดมาจากการออกกำลังกาย การเล่นกีฬา เพื่อพัฒนาเรื่องสุขภาพ พลานามัยและเพิ่มปฏิสัมพันธ์อันดีของคนในสังคมทุกระดับ ซึ่งหลายประเทศสามารถใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ไขปัญหาความมั่นคงของมนุษย์ และความมั่นคงของสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลจนเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางว่า การเล่นกีฬาเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่ง ที่จะช่วยให้ประชากรโลกสามารถเพิ่มประสบการณ์ชีวิตด้านสังคม และอยู่ร่วมกันอย่างเป็นสุข

รัฐบาลมีนโยบาย ส่งเสริมการกีฬาให้กับประชากรทุกกลุ่ม ทุกพื้นที่ และทุกมิติภายในประเทศ โดยการกระตุ้นให้เกิดการพัฒนากีฬาเพื่อมวลชนผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย และง่ายต่อการเข้าถึง สำหรับประชาชนทั่วไปกับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอันเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้เกิดนโยบาย และกิจกรรมส่งเสริมการกีฬาเพื่อมวลชนอย่างต่อเนื่อง จนเกิดความตื่นตัว และการเอาใจใส่ต่อสุขภาพ ด้วยวิถีชีวิตของคนในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปจากในอดีต จากเดิมที่ใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในที่พักอาศัย เป็นชีวิตที่มีความเรียบง่าย และไม่มีควมรีบร้อน แต่ในปัจจุบันมีความจำเป็นต้องใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่นอกบ้าน เพื่อไปประกอบอาชีพ ซึ่งต้องเปลี่ยนวิถีชีวิตที่เต็มไปด้วยความเร่งรีบ และมีเวลาจำกัด จึงก่อให้เกิดการออกกำลังกายชนิดใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับการใช้ชีวิตแบบคนรุ่นใหม่มากขึ้น และทำให้ประชาชนผู้ออกกำลังกาย จะต้องวางแผน และจัดการกับเวลาในการออกกำลังกายและเล่นกีฬาให้เหมาะสมกับวิถีชีวิตของตัวเอง

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประสานงานกับสถานศึกษา โดยอาศัยความร่วมมือกับหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องในพื้นที่รับผิดชอบ เพื่อให้มีความตื่นตัว และตระหนักในการพัฒนาการกีฬา โดยสนับสนุนให้ภาคประชาชน ซึ่งประกอบไปด้วย 1. พ่อแม่ผู้ปกครอง 2. ชุมชน 3. สถานศึกษา 4. หน่วยงานต่าง ๆ เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาการกีฬาเป็นเครือข่ายเชื่อมโยงกัน โดยเฉพาะ การจัดให้มีและส่งเสริมกิจกรรมกีฬาที่มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น

ชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีความสำคัญ ที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเข้าใจ เพื่อให้มีศักยภาพในการเป็นแหล่งเรียนรู้แก่ผู้สนใจทั้งจากภายในและภายนอกชุมชนอย่างเต็มที่ หากสอดคล้องกับวิธีการดำรงอยู่ของชุมชน จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาคนเพื่อให้เกิดจิตสำนึกรักชุมชนและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง เพราะการศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ชุมชนเป็นการศึกษาจากประสบการณ์ตรงของผู้ใฝ่รู้อย่าง และองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาเป็นองค์ความรู้ในสถานการณ์จริงเป็นธรรมชาติและสอดคล้องกับวิถีชุมชนอย่างแท้จริงนั้นย่อมกระตุ้นเร้าความใฝ่รู้และก่อให้เกิดความตระหนักถึงความสำคัญของแหล่งเรียนรู้ชุมชนได้เป็นอย่างดี

แหล่งเรียนรู้ชุมชนคือแหล่งเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยชุมชนชุมชนท้องถิ่นต่าง ๆ เป็นแหล่งเรียนรู้ทางเลือกที่มีรูปแบบหลากหลาย เช่น บ้าน ศูนย์การศึกษาชุมชน ลานกีฬา ฯลฯ ซึ่งแหล่งเรียนรู้เหล่านี้มีบทบาทในการถ่ายทอดความรู้และวัฒนธรรมของชุมชนท้องถิ่น จึงเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา มีความเคลื่อนไหวของกระบวนการเรียนรู้ของชาวชุมชนที่สอดคล้องกับบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของชุมชนท้องถิ่นอย่างแนบแน่น การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ชุมชนควรเป็นกระบวนการพัฒนาขีดความสามารถของชาวชุมชนให้สามารถสร้างสรรค์กระบวนการเรียนรู้ และการจัดการแหล่งเรียนรู้ของชุมชนด้วยการร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ และปฏิบัติการร่วมกันอย่างมีขั้นตอน มีแผนปฏิบัติการ มีระบบงานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลดีต่อการพัฒนาชุมชนโดยองค์รวม ก่อให้เกิดกระบวนการชุมชนพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน

ลีลาศก็จัดเป็นกีฬาอันดับที่ 45 ของการกีฬาแห่งประเทศไทย กีฬาลีลาศสามารถเล่นได้ทุกเพศ ทุกวัย มีการจัดการแข่งขันตั้งแต่ระดับเยาวชน ประชาชน ทั้งสมัครเล่นและอาชีพของการแข่งขันระดับนานาชาติ และระดับโลก ในปัจจุบันองค์กร สมาคม ก็นิยมจัดการแข่งขันกีฬาลีลาศสมัครเล่นระดับอาวุโสเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ กรมพลศึกษา สมาคมกีฬาลีลาศแห่งประเทศไทยและชมรมลีลาศต่าง ๆ ด้วยลีลาศเป็นกีฬาและกิจกรรมการออกกำลังกายที่ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน เสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย อารมณ์ จิตใจ และสังคม รวมทั้งช่วยพัฒนาบุคลิกภาพและเข้าร่วมในสังคมอย่างดี ประชาชนบางส่วนมีความสนใจ และอยากที่จะเรียนลีลาศ โดยมองเห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของกีฬาลีลาศที่เป็นสื่อในการออกกำลังกายที่ดี สอนมารยาทในการเข้าสังคม ซึ่งเหมาะสมกับบุคคลทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะผู้สูงอายุ [2]

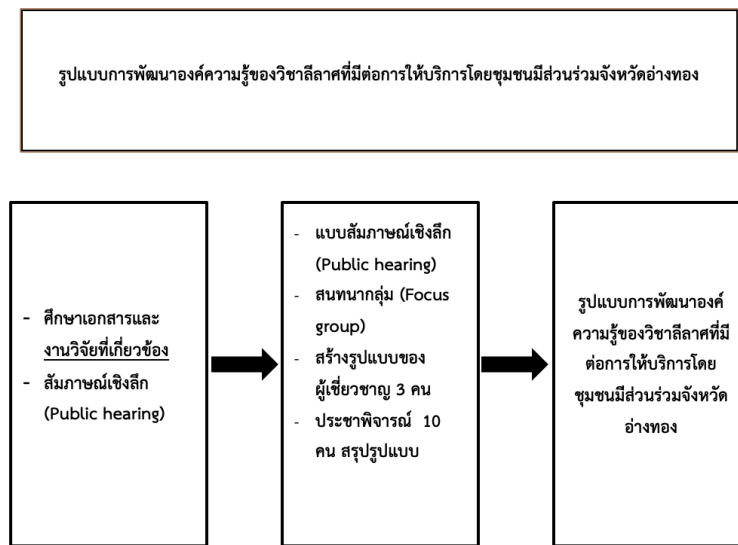
ปัจจุบันแหล่งเรียนรู้ชุมชนได้ถูกพัฒนาขึ้นจากชุมชนและปัจเจกชนอย่างมากมาย แต่การดำรงอยู่ของแหล่งเรียนรู้ชุมชนในปัจจุบันนั้นมีความแตกต่างจากแหล่งเรียนรู้ชุมชนในอดีต กล่าวคือ ในอดีตแหล่งเรียนรู้ชุมชนมักเน้นการถ่ายทอดความรู้ที่เชื่อมโยงกับคติความเชื่อทางพุทธศาสนาหรือมีจะนั้นก็เป็นคติความเชื่อของชุมชนท้องถิ่น นอกจากนี้ก็จะเป็นความรู้ที่สอดคล้องกับวิถีการดำรงชีวิตของชุมชนท้องถิ่นเป็นด้านหลักและการดำรงอยู่ของแหล่งเรียนรู้ชุมชนในอดีตก็มักเป็นไปในลักษณะของระบบอุปถัมภ์ ซึ่งแตกต่างจากการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ชุมชนในยุคปัจจุบัน ซึ่งเกิดจากการมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างแท้จริง

จังหวัดอ่างทองเป็นจังหวัดเล็กๆ ของภาคกลาง แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 7 อำเภอ ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพทางเกษตรกรรม ได้แก่ การทำนา ทำไร่ ทำสวน และอื่น ๆ ซึ่งเป็นผู้ชาย อู่น้ำ ที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศไทย สภาพเศรษฐกิจของจังหวัดอ่างทองอยู่ในฐานะที่สามารถเลี้ยงตนเองได้เป็นอย่างดี [3] สำหรับการออกกำลังกายและเล่นกีฬา นอกจากจะมีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอ่างทอง ซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่ผลิตบุคลากรทางพลศึกษา ส่งเสริมการเล่นกีฬา การออกกำลังกาย กิจกรรมนันทนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬาแล้ว ก็ยังมีสถานที่อีกหลายแห่ง เช่น โรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทอง อุทยานสวรรค์ อ่างทองหนองเจ็ดแสน โรงพยาบาลจังหวัดอ่างทอง สวนน้ำจังหวัดอ่างทอง สนามกีฬาจังหวัดอ่างทอง ศาลากลางจังหวัดอ่างทอง โรงเรียนต่าง ๆ และลานกีฬาหมู่บ้านในชุมชนต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งต้องการกิจกรรมกีฬาลีลาศเพื่อออกกำลังกายและเข้าสังคม แต่ก็ยังขาดผู้นำการออกกำลังกายและครูผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญทางกีฬาลีลาศหรือมีก็ไม่เพียงพอต่อความต้องการของชุมชนต่าง ๆ และชุมชนจังหวัดอ่างทองยังมีจุดเด่นในเรื่องของความตั้งใจ มีความพร้อมที่จะมีส่วนร่วมในการพัฒนากีฬาลีลาศเพื่อออกกำลังกายและการเข้าสังคม ดังจะเห็นได้จากความเคลื่อนไหวเพื่อพัฒนาและการเชื่อมโยงเครือข่าย ดังจะเห็นได้จากการตั้งชมรม การส่งนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาลีลาศอาวุโสซึ่งจัดโดยกรมพลศึกษา หรือการจัดงานบอลต่าง ๆ ของชมรม และสถานศึกษาต่าง ๆ โดยให้มีการเดินลีลาศด้วย

จากบริบทดังกล่าว ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษารูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง โดยมุ่งศึกษา รูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมจังหวัดอ่างทอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนจังหวัดอ่างทองในการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการ
2. เพื่อศึกษากิจกรรมการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการ
3. เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง ศึกษาผลการพัฒนาที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการเรียนรู้ของชุมชน
4. เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการเรียนรู้ของชุมชน



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบเจาะจง เลือกโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) ชมรมลีลาศสากลกลางจังหวัดอ่างทอง จำนวน 5 คน
- 2) ชมรมลีลาศโรงพยาบาลจังหวัดอ่างทอง จำนวน 5 คน
- 3) ชมรมลีลาศองค์การบริหารส่วนตำบลหัวไผ่ จำนวน 3 คน
- 4) ชมรมลีลาศเทศบาลเมืองอ่างทอง จำนวน 3 คน
- 5) ชมรมลีลาศมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ จำนวน 3 คน

รวมทั้งสิ้น 19 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในจังหวัดอ่างทอง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้แบบ สัมภาษณ์อย่างมีโครงสร้าง (Structured interview)
2. ใช้การสนทนากลุ่ม (Focus Group) ของผู้เชี่ยวชาญ
3. ประชาพิจารณ์ (Public hearing) เพื่อหารูปแบบ การพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและสำรวจข้อมูลเบื้องต้น โดยการศึกษาจากเอกสาร งานวิจัย และรายงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศ และองค์ความรู้ของการให้บริการต่อชุมชน โดยชุมชนมีส่วนร่วม และนำมาประกอบเป็นข้อมูลเบื้องต้น

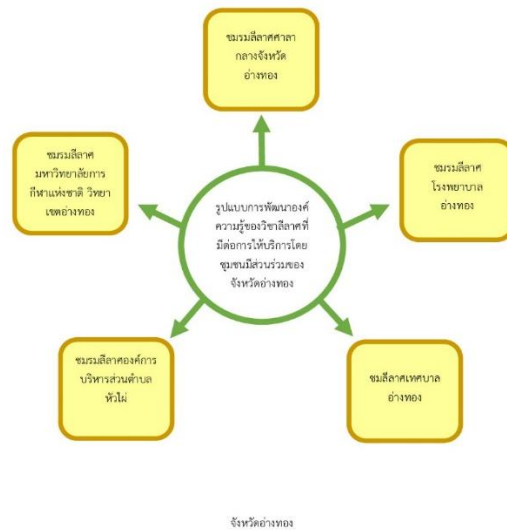
ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบสัมภาษณ์อย่างมีโครงสร้าง (Structured interview) โดยกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบเครื่องมือแบบสัมภาษณ์อย่างมีโครงสร้าง (Structured interview) ในประเด็นต่าง ๆ และนำแบบสัมภาษณ์ ไปสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 19 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารชมรม ผู้สอน ผู้เรียน และตัวแทนชุมชน แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมิน

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ มาสังเคราะห์แต่ละประเด็นแล้วนำมาสร้างรูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง แล้วนำมาสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน นำมาประกอบการสังเคราะห์ สร้างเป็นรูปแบบ

ขั้นตอนที่ 4 นำรูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง ที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 นำมาประชาพิจารณ์ (Public Hearing) โดยมีตัวแทนจากกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ 1) ชมรมลีลาศสากลกลางจังหวัดอ่างทอง 2) ชมรมลีลาศโรงพยาบาลจังหวัดอ่างทอง 3) ชมรมลีลาศองค์การบริหารส่วนตำบลหัวไผ่ 4) ชมรมลีลาศเทศบาลเมืองอ่างทอง 5) ชมรมลีลาศมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ในการกำหนดรูปแบบในขั้นตอนสุดท้ายเพื่อรายงานผลการวิจัย และนำไปใช้ต่อไป

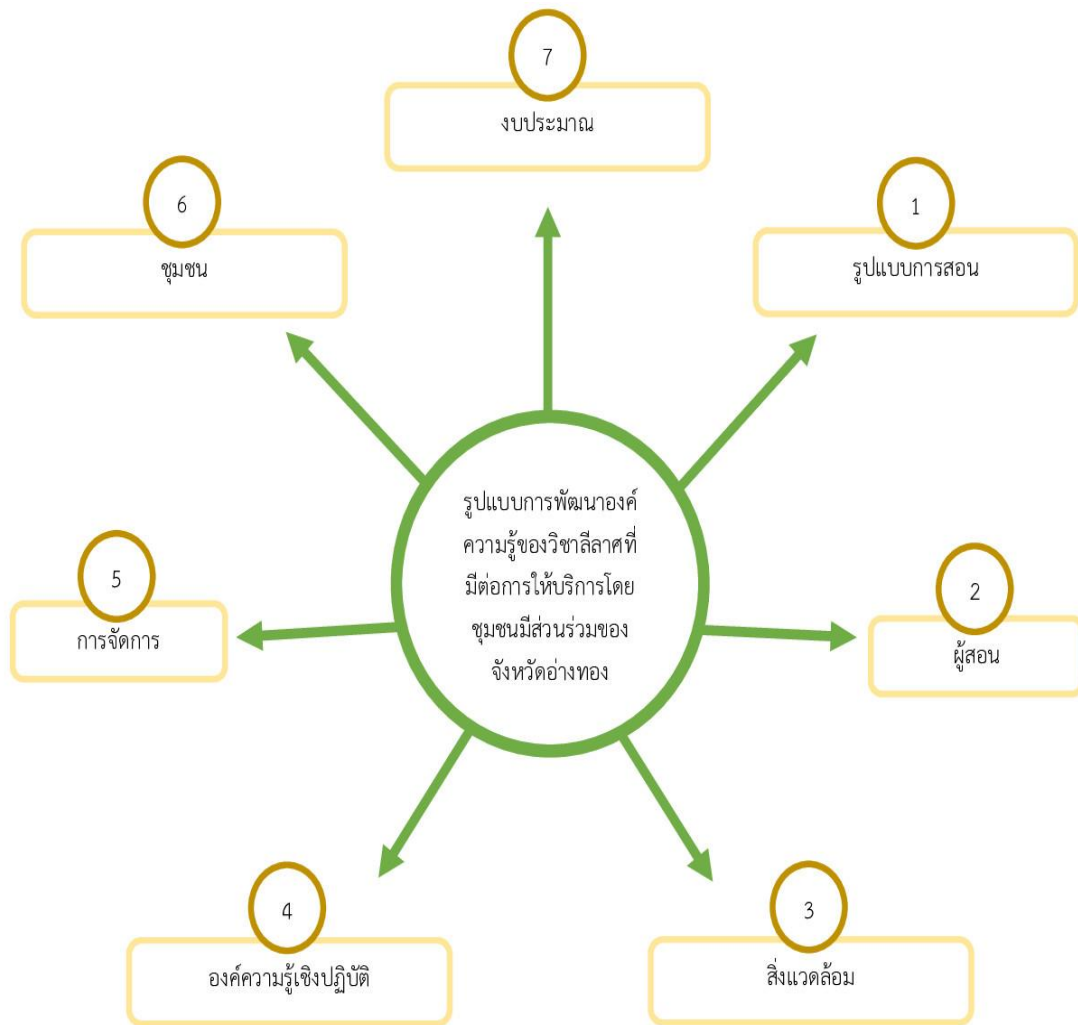
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและสำรวจข้อมูลเบื้องต้น โดยการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร งานวิจัย และรายงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศ และองค์ความรู้ของการให้บริการต่อชุมชน โดยชุมชนมีส่วนร่วม และนำมาประกอบเป็นข้อมูลเบื้องต้น



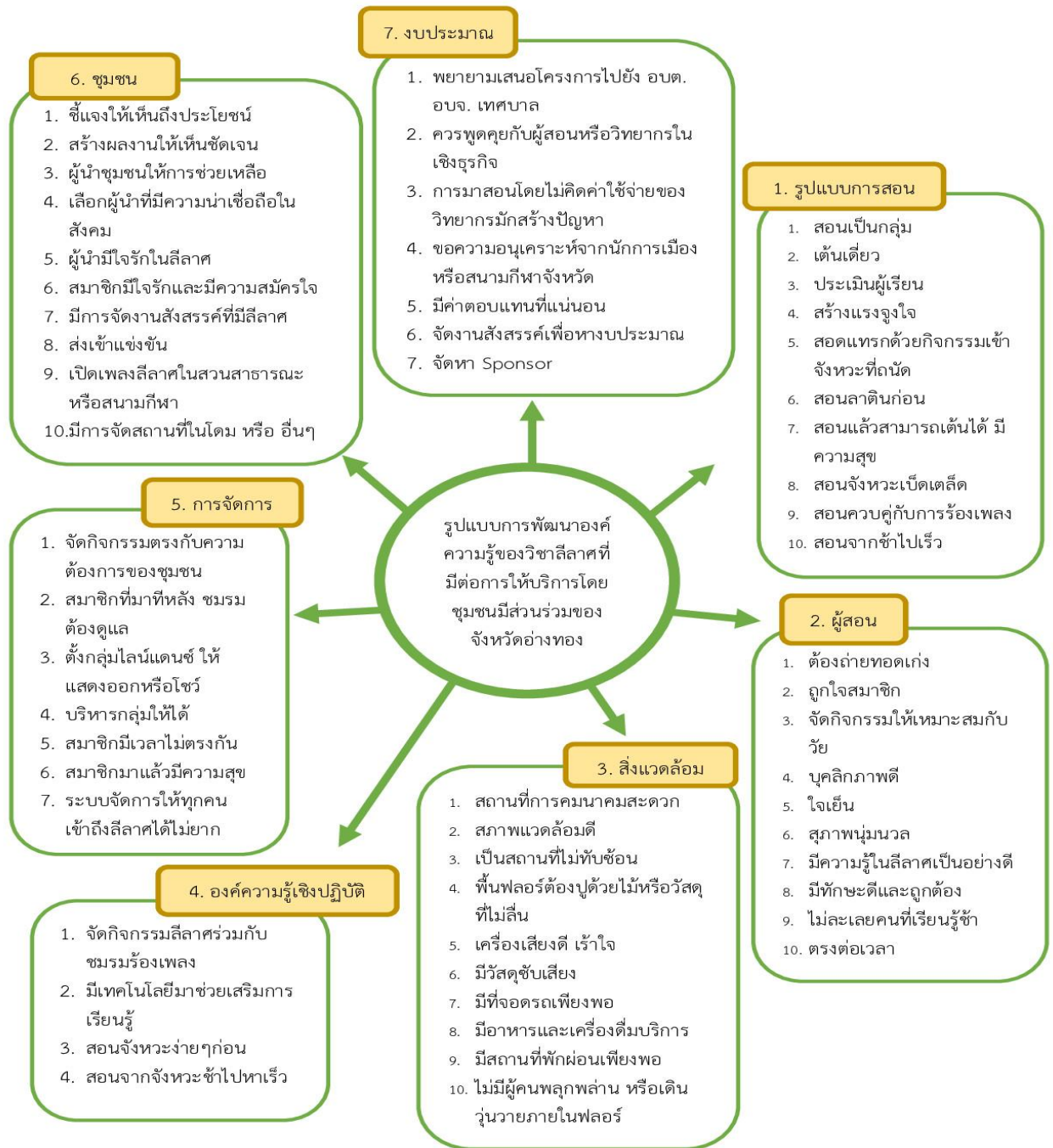
ภาพที่ 2 ภาพแสดงชมรมที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบ สัมภาษณ์อย่างมีโครงสร้าง (Structured interview) โดยกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบเครื่องมือแบบสัมภาษณ์อย่างมีโครงสร้าง (Structured interview) ในประเด็นต่าง ๆ และนำแบบสัมภาษณ์ ไปสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 19 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารชมรม ผู้สอน ผู้เรียน และตัวแทนชุมชน แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมิน ดังนี้



ภาพที่ 3 ภาพแสดงประเด็นของการพัฒนาศูนย์ความรู้ของวิชาลีลาศ
ที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมจังหวัดอ่างทอง

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ มาสังเคราะห์แต่ละประเด็นแล้วนำมาสร้างรูปแบบการพัฒนาศูนย์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง แล้วนำมาสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน นำมาประกอบการสังเคราะห์ สร้างเป็นรูปแบบ



ภาพที่ 4 รูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมจังหวัดอ่างทอง

ขั้นตอนที่ 4 นำรูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง ที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 นำมาประชาพิจารณ์ (Public Hearing) โดยมีตัวแทนจากกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ 1) ชมรมลีลาศสากลกลางจังหวัดอ่างทอง 2) ชมรมลีลาศโรงพยาบาลจังหวัดอ่างทอง 3) ชมรมลีลาศองค์การบริหารส่วนตำบลหัวไผ่ 4) ชมรมลีลาศเทศบาลเมืองอ่างทอง 5) ชมรมลีลาศมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ในการกำหนดรูปแบบในขั้นตอนนี้สุดท้ายเพื่อนำไปรายงานผลการวิจัย และนำไปใช้ต่อไป



ภาพที่ 4 รูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง มาจากประชาพิจารณ์ (Public hearing)

จากภาพที่ 4) รูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง ที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 นำมาประชาพิจารณ์ (Public Hearing) โดยมีตัวแทนจากกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ 1) ชมรมลีลาศสากลกลางจังหวัดอ่างทอง 2) ชมรมลีลาศโรงพยาบาลจังหวัดอ่างทอง 3) ชมรมลีลาศองค์การ

บริหารส่วนตำบลหัวไผ่ 4) ชมรมลีลาศเทศบาลเมืองอ่างทอง 5) ชมรมลีลาศมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ในการกำหนดรูปแบบในขั้นตอนสุดท้าย ผลการวิจัยพบว่า ผลของการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง ผลการพัฒนาที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการเรียนรู้ของชุมชนมีทั้งหมด 7 ด้าน คือ (1) รูปแบบการสอน ได้แก่ การสอนประเภทลาติน อเมริกันก่อน เดินเป็นกลุ่มควบคู่กับการร้องเพลง สอนจากจังหวะเข้าไปเร็ว เป็นจังหวะที่ถนัด สร้างแรงจูงใจ และจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย (2) ผู้สอน ต้องมีองค์ความรู้ที่ทันสมัย มีทักษะดี มีการถ่ายทอดความรู้ได้ดี จัดกิจกรรมเหมาะสมกับวัย ดูแลสมาชิกได้ทั่วถึง มีบุคลิกภาพดี ตรงต่อเวลา ใจดี สุภาพ มีจิตวิทยาในการสอน สอนแล้วผู้เรียนมีความสุข (3) สิ่งแวดล้อม สถานที่มีความเหมาะสม การคมนาคมสะดวก มีความปลอดภัย พื้นฟลอร์ปูด้วยวัสดุที่เหมาะสม เครื่องเสียงดี มีที่จอดรถเพียงพอ มีความเป็นส่วนตัว (4) องค์ความรู้เชิงปฏิบัติ ต้องใช้เทคโนโลยีช่วยในการเรียนการสอน นำความรู้ใหม่ที่ทันสมัยมาเพิ่มเติมอยู่เสมอ โดยมีการจัดการองค์ความรู้เป็นระบบ (5) การจัดการ กิจกรรมตรงกับความต้องการของชุมชน ชุมชนมีส่วนร่วมทุกฝ่าย มีการบริหารจัดการสมัยใหม่ และส่งเสริมมวลชนสัมพันธ์ (6) ชุมชน เน้นความต้องการและประโยชน์ของชุมชน มีผู้นำชุมชนที่ชอบลีลาศ มีการจัดงานเลี้ยงสังสรรค์ เป็นกิจกรรมลีลาศที่ส่งเสริมสุขภาพและแข่งขัน (7) งบประมาณ มีการบริหารเป็นระบบ ชัดเจน มีการประสานหน่วยงานทุกฝ่าย เอกชนร่วมส่งเสริม และมีการจัดงานลีลาศการกุศล

ผลการวิจัย

จากผลการวิจัยนำมาสังเคราะห์ สร้างเป็นรูปแบบ ดังนี้ 1) รูปแบบการสอน ได้แก่ สอนเป็นกลุ่ม โดยให้เดินเดี่ยวก่อน ประเมินผู้เรียน สร้างแรงจูงใจ สอดแทรกด้วยกิจกรรมเข้าจังหวะที่ถนัด สอนประเภทลาติน อเมริกันก่อน สอนแล้วผู้เรียนสามารถเดินได้ มีความสุข สอนจังหวะเบ็ดเตล็ด สอนลีลาศควบคู่กับการร้องเพลง สอนจากเข้าไปเร็ว 2) ผู้สอน ได้แก่ ต้องถ่ายทอดความรู้เก่ง ถูกใจสมาชิก จัดกิจกรรมเหมาะสมกับวัย มีบุคลิกภาพดี ใจเย็น สุภาพนุ่มนวล มีความรู้ในลีลาศเป็นอย่างดี มีทักษะดีและถูกต้อง ไม่ละเลยผู้ที่เรียนรู้อื่นๆ ตรงต่อเวลา 3) สิ่งแวดล้อม ได้แก่ การคมนาคมสะดวก สภาพแวดล้อมดี เป็นสถานที่ที่ไม่ทับซ้อน พื้นฟลอร์ปูด้วยไม้หรือวัสดุที่ไม่ลื่น เครื่องเสียงดีเข้าใจ มีวัสดุซับเสียง มีสถานที่จอดรถเพียงพอ มีอาหารและเครื่องดื่มบริการ มีสถานที่พักผ่อนเพียงพอ ไม่มีผู้คนพลุกพล่าน หรือเดินภายในฟลอร์ 4) องค์ความรู้เชิงปฏิบัติ ได้แก่ จัดกิจกรรมลีลาศร่วมกับชมรมร้องเพลง มีเทคโนโลยีมาช่วยเสริมการเรียนรู้ สอนจังหวะง่าย ๆ ก่อน สอนจากจังหวะเข้าไปหาเร็ว 5) การจัดการ ได้แก่ กิจกรรมตรงความต้องการของชุมชน สมาชิกที่มาชมรมต้องดูแล ตั้งกลุ่มให้แสดงออกหรือโชว์และต้องบริหารกลุ่มให้ได้ สมาชิกมีเวลาไม่ตรงกันต้องจัดการเรียนให้สมาชิกได้ สมาชิกมาร่วมกิจกรรมแล้วมีความสุข ระบบการจัดการให้สมาชิกเข้าถึงลีลาศได้ไม่ยาก 6) ชุมชน ได้แก่ ชมรมต้องชี้แจงให้เห็นถึงประโยชน์ในการเข้าร่วมกิจกรรมกับสมาชิก สร้างผลงานให้เห็นชัดเจน ผู้นำชุมชนให้การช่วยเหลือ เลือกผู้นำที่น่าเชื่อถือในสังคม ผู้นำที่มีใจรักในลีลาศ สมาชิกชมรมต้องมีใจรักลีลาศและมาด้วยความสมัครใจ มีการจัดงานสังสรรค์ และมีการเดินลีลาศ ส่งเข้าแข่งขันสำหรับสมาชิกที่มีความพร้อม เปิดเพลงในสวนสาธารณะหรือสนามกีฬา มีการจัดสถานที่ในโดมหรืออื่น ๆ สำหรับลีลาศ 7) งบประมาณ พยายามเสนอโครงการของชมรมไปยัง องค์การบริหารส่วนตำบล องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล หรือองค์กรของรัฐที่มีงบประมาณสนับสนุน ควรตกลงกับวิทยากร

หรือผู้สอนลีลาศในเชิงธุรกิจ การมาสอนของวิทยากรที่ไม่คิดค่าสอนบางครั้งอาจสร้างปัญหา ขอความอนุเคราะห์
งบประมาณหรือสถานที่จากนักการเมืองหรือสนามกีฬาประจำอำเภอหรือจังหวัด มีคำตอบแทนของผู้สอน
และเจ้าหน้าที่อย่างแน่นอน มีการจัดงานสังสรรค์เพื่อหารายได้บริหารชมรม หางบประมาณจากสปอนเซอร์

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษารูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่ต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของ
จังหวัดอ่างทอง มีประเด็นที่น่าสนใจซึ่งควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1) **รูปแบบการสอน** จะต้องสอนจังหวะประเภทลาติน อเมริกันก่อน โดยฝึกเดินเดี่ยวก่อนควบคู่กับการ
ร้องเพลง สอนจากช้าไปเร็ว เป็นจังหวะที่ถนัดและคุ้นเคย โดยการสร้างแรงจูงใจ ประเมินผลของวัยผู้เรียนให้
เหมาะกับกิจกรรมที่จัดการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปัทมาวดี สิงหารุ [4] ได้ทำการศึกษารื่อง
การออกกำลังกายด้วยลีลาศของผู้สูงอายุ ผลการศึกษาความต้องการความต้องการการออกกำลังกายด้วยกิจกรรม
ลีลาศของผู้สูงอายุในภาพรวม พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ทุกข้อมีค่าเฉลี่ยอยู่
ในระดับ มาก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมาได้แก่ การออกกำลังกายด้วยการเต้นรำ เป็นกิจกรรมที่ไม่หนักเกินไป
และการเต้นรำด้วยจังหวะดนตรีที่ช้า ๆ และส่วนใหญ่ชอบดนตรีและคุ้นเคยกับเพลงลูกทุ่ง รองลงมาคือ รำวง
และเพลงไทยสากล นอกจากนี้ ทัดตพันธ์ เจียทองศรี [5] ศึกษา ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อุปกรณ์โดยใช้
การฝึกเดินรำลีลาศประเภทบอลรูมกับประเภทละตินอเมริกันที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ
ของนักศึกษาปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ผลการฝึกเดินรำของกลุ่มฝึกเดินบอลรูม
และกลุ่มฝึกเดินละตินอเมริกันทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพักและความอดทนของกล้ามเนื้อขาดีขึ้น
นั้นไม่แตกต่างกัน ดังนั้น

2) **ผู้สอน** จะต้องมียุทธศาสตร์ความรู้ทันสมัย มีทักษะ ถ่ายทอดความรู้ได้ดี จัดกิจกรรมเหมาะสมกับวัย
ดูแลสมาชิกทั่วถึง มีบุคลิกภาพดี ตรงต่อเวลา ใจดี สุขภาพ มีจิตวิทยาในการสอน สอนแล้วผู้เรียนมีความสุข
ซึ่งสอดคล้องกับศิริพร สัตยานุรักษ์ [6] ได้ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีความสัมพันธ์ต่อ
ความสำเร็จเชิงธุรกิจในการจัดการการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยลีลาศ และให้ข้อเสนอแนะว่า ด้านบุคลากร
สถานที่ลีลาศต้องมีครูผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญและมีทักษะ มีประสบการณ์ในการสอนลีลาศ มีจิตวิทยาและมีความ
เข้าใจในความแตกต่างระหว่างบุคคล นอกจากนี้ มนัสวิน พวงใต้ และคณะ (บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนา
หลักสูตรลีลาศสำหรับเด็กปฐมวัย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพครูต้องมีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมการ
สอนลีลาศในระดับดี

3) **สิ่งแวดล้อม** สถานที่ของชมรมต้องเหมาะสม การคมนาคมสะดวก ปลอดภัย พื้นพลอร์ปูด้วยวัสดุที่ไม่
ลื่น เครื่องเสียงต้องดี มีที่จอดรถ มีความเป็นส่วนตัว ซึ่งสอดคล้องกับศิริพร สัตยานุรักษ์ [6] ได้ศึกษาปัจจัยส่วน
ประสมทางการตลาดบริการที่มีความสัมพันธ์ต่อความสำเร็จเชิงธุรกิจในการจัดการการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ
ด้วยลีลาศ พบว่า ระดับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีความสัมพันธ์ต่อความสำเร็จเชิงธุรกิจในการ
จัดการการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยลีลาศ โดยรวมอยู่ในระดับมาก และปัจจัยที่มีระดับ ความสำคัญสูงสุด
ได้แก่ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ คือ สถานที่ลีลาศควรปูพื้นพลอร์ด้วยพื้นไม้ปาร์เก้ และบุแผ่นยางดูดซับ

เสียงในห้องสี่ลาค เพื่อป้องกันเสียงรบกวน รวมทั้งต้องใช้เครื่องเสียงที่มีคุณภาพในการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งทำเลที่ตั้งควรอยู่ในแหล่งชุมชน มีการเดินทางที่สะดวก สบาย มีที่จอดรถ มีความปลอดภัย ทั้งสามารถทำกิจกรรมก่อนและหลังการเรียนสี่ลาคได้

4) องค์ความรู้เชิงปฏิบัติ ต้องใช้เทคโนโลยี IT เพิ่มความรู้ที่ทันสมัย เข้ารับการอบรมความรู้ที่ทันสมัย จัดการเป็นระบบ ซึ่งแสงเทียน และคณะ [7] ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อ การสอนเทคโนโลยีร่วมสมัยบนคิวอาร์โค้ด เรื่องสี่ลาค ได้กล่าวไว้สอดคล้องกัน คือ พบว่า กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 37 คน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และจากผลการศึกษารูปได้ว่า ระบบสื่อการสอนเทคโนโลยีร่วมสมัย บนคิวอาร์โค้ด เรื่องสี่ลาคสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนได้อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับภักทิยา โพธิมุ [8] ได้ศึกษา พัฒนาการและการประเมินการใช้สื่อดิจิทัลการต้นสี่ลาคเพื่อสุขภาพ พบว่า สื่อดิจิทัลการต้นสี่ลาคเพื่อสุขภาพ ด้านวิถีทัศน์ใช้โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ Sony Vegas Pro และการอัปโหลดวิดีโอ ในอินเทอร์เน็ตผ่าน YouTube ส่วนการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ใช้โปรแกรม Flip PDF Professional และเผยแพร่โดยใช้ Word Press โดยการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้สื่อดิจิทัลการต้นสี่ลาค เพื่อสุขภาพ พบว่า ทั้งด้านการออกแบบ และการจัดรูปแบบและด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และเมื่อเปรียบเทียบความรู้ ทักษะ ทักษะสี่ลาคก่อนและหลังการใช้สื่อดิจิทัลการต้นสี่ลาคเพื่อสุขภาพ พบว่า สื่อดิจิทัลการต้นสี่ลาคเพื่อสุขภาพมีความเหมาะสม และการใช้สื่อดิจิทัลการต้นสี่ลาคเพื่อสุขภาพ วันละ 30 นาที สัปดาห์ละ 4 วัน จำนวน 6 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ ทักษะสี่ลาค ของนักศึกษาได้

5) การจัดการ กิจกรรมตรงกับความต้องการของชุมชน โดยชุมชนมีส่วนร่วมทุกฝ่าย มีการบริหารจัดการสมัยใหม่ และส่งเสริมมวลชนสัมพันธ์ ซึ่งสอดคล้องกับส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) 4P คือ กลยุทธ์ที่ใช้วิเคราะห์ ประกอบการจัดการ และวางแผนในการดำเนินกิจกรรม มีองค์ประกอบ 4 ประการ ดังนี้ 1) Product คือ บริการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยจะต้องพิจารณาจาก ความมีคุณภาพได้มาตรฐาน มีจุดเด่นแตกต่างจากคู่แข่ง มีความปลอดภัย 2) Price หมายถึง การบริการนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับกลุ่มเป้าหมาย ต้องคำนึงถึงภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันและในอนาคต 3) Place หมายถึงช่องทางการบริการ จะต้องให้ผู้บริการเข้าถึงและสะดวกที่สุด โดยจะต้องพิจารณาว่ากลุ่มเป้าหมายคือใคร สร้างช่องทางการเพิ่มจำนวน ผู้ใช้บริการ หากมีมากเกินไปจะต้องมีการควบคุม เพื่อให้คุณภาพและการบริการเป็นไปอย่างทั่วถึง 4) Promotion หมายถึง กิจกรรมส่งเสริมการบริการ เป็นกลยุทธ์ที่ใช้กระตุ้นความสนใจของผู้ใช้บริการให้สนใจในการบริการมากยิ่งขึ้น เช่น การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ การจัดการแสดงหรือโชว์ ซึ่งมีการวางแผน วิเคราะห์ และจัดสรรงบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผลลัพธ์ทางด้านการให้บริการเป็นไปตามเป้าหมาย

6) ชุมชน ความต้องการและประโยชน์ที่ได้รับกับการร่วมกิจกรรมของชุมชน ผู้นำชุมชนต้องมีใจรักในสี่ลาค ชมรมมีการจัดเลี้ยงสังสรรค์ ส่งเสริมสุขภาพด้วยสี่ลาคและสนับสนุนผู้ที่มีความสามารถส่งเข้าร่วมการแข่งขันสี่ลาคในระดับต่าง ๆ ซึ่ง รัชนีชิวาต์ ดันติกุลวรา และคณะ [9] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตผู้สูงอายุ ในเขตเมืองจันทบุรี นั้นสอดคล้องกับการศึกษารูปแบบการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาสี่ลาคที่ต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง ว่า วิถีชีวิตแบบเผ่าระวังสุขภาพ เป็นวิถีชีวิตของชุมชนในจังหวัดอ่างทอง เช่นเดียวกัน ถ้าชุมชนในจังหวัดอ่างทองมีการระมัดระวังสุขภาพอยู่เสมอ มีกิจกรรมการทำงานตลอดเวลาเป็น

ประจำจะทำให้ชุมชนมีสุขภาพดี โดยเฉพาะวิถีชีวิตผู้สูงอายุต้องการการยอมรับจากครอบครัว สังคม และชุมชน โดยการประพัตติปฏิบัติตนให้สังคมและบุคคลใกล้ชิดยกย่องนับถือ ได้แก่การเข้าร่วมกิจกรรมลีลาศในการออกกำลังกาย ได้มีการปฏิสัมพันธ์กับพี่น้อง เพื่อนฝูง ได้เข้าร่วมนันทนาการ เต้นรำ ร้องเพลง เกิดความเพลิดเพลิน สนุกสนาน ซึ่งเป็นกิจกรรมทั้งที่มีรูปแบบ และไม่มีรูปแบบ เป็นกิจกรรมที่เข้าร่วมในชมรม สมาชิกทุกคนก็มีความสุข และสมาชิกที่มีความสามารถพิเศษในลีลาศก็จะเป็นตัวแทนในการแข่งขันกีฬาลีลาศระดับต่าง ๆ ก็จะได้การยอมรับกับชมรมและสังคมมากยิ่งขึ้น และปัทมาวดี สิงห์จารุ [4] ได้ศึกษาการออกกำลังกายด้วยลีลาศของผู้สูงอายุ ได้ให้ความเห็นไปในทางเดียวกันว่า ผู้สูงอายุเริ่มให้ความสนใจกับการออกกำลังกายด้วยลีลาศมากกว่าในอดีต เพราะ การลีลาศ จะทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และมีเสียงเพลงประกอบ ทำให้ไม่เบื่อ และยังเป็นการกระตุ้น สร้างแรงจูงใจให้มาออกกำลังกาย และสามารถผ่อนคลายความตึงเครียดได้อีกด้วย

7) งบประมาณ ชมรมต้องบริหารเป็นระบบ ชัดเจน มีการประสานกับหน่วยงานทุกฝ่าย เอกชนสนับสนุนร่วมด้วย และจัดงานลีลาศการกุศลเพื่อหารายได้ ซึ่งศิริพร สัตยานุรักษ์ [6] ได้ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีความสัมพันธ์ต่อความสำเร็จเชิงธุรกิจในการจัดการการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยลีลาศ ได้กล่าวไว้ทำนองเดียวกันว่า สถานที่ลีลาศควรกำหนดอัตราค่าบริการและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอนในราคาที่เหมาะสม จัดทำบัตรสมาชิกโดยไม่เสียค่าธรรมเนียมในปีแรก ต้องยอมรับที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองความต้องการของสมาชิก และสร้างความพึงพอใจให้เกินความคาดหวังของสมาชิกที่มีความเปลี่ยนแปลงความต้องการอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้เกิดความยั่งยืนของชมรม นั้นหมายถึง การต้องใช้งบประมาณ โดยเฉพาะภาครัฐและเอกชนต้องมีการสนับสนุน เพราะ การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยการลีลาศให้กับประชาชนทุกเพศทุกวัย อย่างจริงจัง ให้เห็นถึงความสำคัญ เพราะ จากการศึกษา ค้นคว้าพบว่า การออกกำลังกายด้วยลีลาศอย่างสม่ำเสมอ มีผลต่อสุขภาพกายและใจ ทำให้สุขภาพแข็งแรง มีอายุยืนยาว มีบุคลิกภาพที่ดี สามารถผ่อนคลายอารมณ์ ให้มีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลิน และลดความเครียดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้สูงอายุ จะช่วยในเรื่องของความทรงจำ สมาธิ และการทรงตัว ส่วนเพลงที่ใช้ในการลีลาศ จะเป็นเหมือนดนตรีบำบัด ที่ทำให้ร่างกายห่างจากโรคซึมเศร้า ทั้งนี้แนวโน้มในปัจจุบันพบว่า ประชากรของไทย เป็นวัยสูงอายุ และมีอายุยืนยาวเพิ่มมากขึ้น การที่รัฐและเอกชนให้การส่งเสริม ให้ประชาชนได้ออกกำลังกายที่เป็นประโยชน์ มีความเหมาะสมกับเพศและวัย จะสามารถช่วยลดปัญหาด้านสาธารณสุข และงบประมาณการรักษาพยาบาลลงรวมทั้งเป็นการขยายพื้นที่ทางสังคมของคนในจังหวัดอ่างทองกว้างขวางขึ้นเพราะการลีลาศช่วยเสริมสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม เกิดเครือข่ายด้านความสัมพันธ์ที่นำไปสู่ความร่วมมือในด้านต่าง ๆ จากเหตุผลดังกล่าวสำนักงานสาธารณสุขอ่างทองได้ไม่ทั่วถึง ดังนั้น ชมรมต้องบริหารเป็นระบบ ชัดเจน มีการประสานกับหน่วยงานทุกฝ่าย เอกชนสนับสนุนร่วมด้วย และจัดงานลีลาศการกุศลเพื่อหารายได้

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ผลของการพัฒนาองค์ความรู้ของวิชาลีลาศที่มีต่อการให้บริการโดยชุมชนมีส่วนร่วมของจังหวัดอ่างทอง ผลการพัฒนาที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการเรียนรู้ของชุมชน มีทั้งหมด 7 ด้าน คือ (1) รูปแบบการสอน ได้แก่ ควรสอนประเภทลาติน อเมริกันก่อน เต็มเป็นกลุ่มควบคู่กับการร้องเพลง สอนจากจังหวะ

เข้าไปเร็ว เป็นจังหวะที่ถนัด สร้างแรงจูงใจ และจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย (2) ผู้สอนต้องมียุทธศาสตร์ความรู้ที่ทันสมัย มีทักษะดี มีการถ่ายทอดความรู้ได้ดี จัดกิจกรรมเหมาะสมกับวัย ดูแลสมาชิกได้ทั่วถึง มีบุคลิกภาพดี ตรงต่อเวลา ใจดี สุภาพ มีจิตวิทยาในการสอน สอนแล้วผู้เรียนมีความสุข (3) สิ่งแวดล้อม สถานที่ต้องเหมาะสม การคมนาคม สะดวก มีความปลอดภัย พื้นฟูลอร์ปด้วยวัสดุที่เหมาะสม เครื่องเสียงดี มีที่จอดรถเพียงพอ มีความเป็นส่วนตัว (4) องค์ความรู้เชิงปฏิบัติ ต้องใช้เทคโนโลยีช่วยในการเรียนการสอน นำความรู้ใหม่ที่ทันสมัยมาเพิ่มเติมอยู่เสมอ โดยมีการจัดการองค์ความรู้เป็นระบบ (5) การจัดการ กิจกรรมตรงกับความต้องการของชุมชน ชุมชนมีส่วนร่วม ทุกฝ่าย มีการบริหารจัดการสมัยใหม่ และส่งเสริมมวลชนสัมพันธ์ (6) ชุมชน เน้นความต้องการและประโยชน์ของ ชุมชน มีผู้นำชุมชนที่ซื่อสัตย์ มีการจัดงานเลี้ยงสังสรรค์ เป็นกิจกรรมลีลาศที่ส่งเสริมสุขภาพและแข่งขัน (7) งบประมาณ มีการบริหารเป็นระบบ ชัดเจน มีการประสานหน่วยงานทุกฝ่าย เอกชนร่วมส่งเสริม และมีการจัดงานลีลาศการกุศล

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานปลัดกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2560). *แผนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2560-2564)*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กิจการการพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- [2] วรรณวิไล สนิทผล. (2562). *อ่าวทองจัดโครงการ “วันพุธ วันกีฬา”*. สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2562, จาก <http://thainews.prd.go.th/th/news/detail/TNSOC6101080010053>
- [3] สมพร จารุณัญ. (2534). *อ่าวทอง อยู่ข้างอ่าวน้ำแห่งที่ราบภาคกลาง*. กรุงเทพฯ: องค์การคำครุสภาลาดพร้าว.
- [4] ปัทมาวดี สิงห์จารุ. (2558, พฤษภาคม-สิงหาคม). การออกกำลังกายด้วยลีลาศของผู้สูงอายุ. *วารสารสักทอง : วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทสมส.)*. 21(2): 99-108.
- [5] ทัดตพันธ์ เจ้ยทองศรี. (2554). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้การฝึกเต้นรำลีลาศประเภท บอลรูมกับประเภทละตินอเมริกันที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาปริญญาตรี*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] ศิริพร สัตยานุเคราะห์. (2557, พฤษภาคม-สิงหาคม). ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีความสัมพันธ์ต่อความสำเร็จเชิงธุรกิจในการจัดการการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยการลีลาศ. *วารสารวิชาการสถาบันการพลศึกษา*. 6(2): 66-79.
- [7] แสงเทียน ททรัพย์สมบูรณ์; และคณะ. (2557, พฤษภาคม-สิงหาคม). การพัฒนาสื่อการสอนเทคโนโลยีร่วมสมัยบนคิวอาร์โค้ด. *วารสารการประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ “ราชภัฏนครสวรรค์วิจัย ครั้งที่ 1*. 10(28): 765-776.
- [8] กัทธยา โพธิมุ. (2561, พฤษภาคม-สิงหาคม). พัฒนาการและการประเมินการใช้สื่อดิจิทัลการเต้นลีลาศเพื่อสุขภาพ. *วารสารวิชาการสถาบันการพลศึกษา*. 10(2): 183-192.
- [9] รัชชิวาต์ ต้นดีติกุลวรา; และคณะ. (2561, มีนาคม-สิงหาคม). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตผู้สูงอายุในเขตเมืองจันทบุรี. *วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์*. 20(1): 183-192.

**SWURES13-099 การศึกษาความหมายอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในการใช้คำเรียกสี “แดง”
ในภาษาจ้วง**

A STUDY OF COLOR “RED” AS CONCEPTUAL METAPHOR IN ZHUANG LANGUAGE

จรรยา ดุลยะลา

Janya Dulyala

คณะภาษาและวรรณกรรมจีน

School of Chinese Language and Literature

มหาวิทยาลัยชนชาติกว่างซี

Guangxi University of Nationalities

Corresponding author, E-mail: janya.dul@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอผลการศึกษาความหมายอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ของการใช้คำเรียกสีแดงในภาษาจ้วง ซึ่งเป็นภาษาของชนชาติหนึ่งในประเทศจีน เพื่อตอบคำถามว่าชาวจ้วงมีการใช้คำเรียกสีแดงที่สะท้อนอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ผ่านทางภาษาอย่างไร และสะท้อนวัฒนธรรมทางสังคมอย่างไรบ้าง ซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์รูปภาษาที่ใช้คำเรียกสีแดง “[ʔdiŋ²⁴]” และ “[hoŋ³¹]” ที่เป็นความหมายอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในภาษาจ้วง โดยศึกษาข้อมูลคำศัพท์ที่ปรากฏคำเรียกสีแดงในภาษาจ้วงจาก Zhuang-Chinese Dictionary (1984) และ Zhuang-Chinese-English Dictionary (2005) ผลการศึกษาพบว่า คำเรียกสีแดงที่สะท้อนความหมายอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ของภาษาจ้วง มีทั้งหมด 4 ประเภท ได้แก่ อุปลักษณ์มนุษย์ อุปลักษณ์สังคม อุปลักษณ์ความรู้สึก และอุปลักษณ์เศรษฐกิจ ซึ่ง “สีแดง” ยังสามารถสะท้อนวัฒนธรรมทางสังคมของชนชาติจ้วงในด้านต่าง ๆ ได้แก่ วัฒนธรรมทางด้านความเชื่อ วัฒนธรรมทางด้านประเพณีการแต่งงาน และวัฒนธรรมทางด้าน การแต่งกาย

คำสำคัญ: คำเรียกสีแดง อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ภาษาจ้วง

Abstract

This study presents the results of the conceptual metaphor of the ‘Red’ color usage in Zhuang which is a language of one of the ethnic groups in China in order to identify the conceptual thought of how Zhuang native speakers use the color ‘red’ through their language, and how it reflects on their culture. The author analyses the language pattern usage of the ‘red’ color conceptual metaphor in Zhuang by studying vocabulary and phrases with the word ‘red’ from Zhuang - Chinese dictionary and Zhuang-Chinese-English dictionary. It is found that there are 4 types of the conceptual metaphor of the ‘red’ color in Zhuang: human, society, emotion and economy. Furthermore, ‘red’ can also reflect on Zhuang culture in different ways: belief and religion, marriage, and clothing.

Keywords: Red Color, Conceptual metaphor, Zhuang

บทนำ

สีเป็นสิ่งที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาติ เกิดขึ้นอยู่รอบตัวมนุษย์ การมองเห็นสีของมนุษย์เกิดจากแสงตกกระทบกับวัตถุแล้วสะท้อนเป็นสีต่างๆเข้าสู่ดวงตาจึงทำให้เกิดการมองเห็นสิ่งต่างๆ มนุษย์ที่ต่างสังคมต่างวัฒนธรรมจะมีการรับรู้หรือมีมโนทัศน์เกี่ยวกับสีที่แตกต่างกันออกไป ในบางสังคมมีคำเรียกสีที่ซับซ้อน แต่ขณะที่บางสังคมนั้นกลับมีคำเรียกสีเพียงไม่กี่คำ ซึ่งความแตกต่างนี้ขึ้นอยู่กับบริบททางลักษณะทางธรรมชาติที่สังคมนั้นๆอาศัยอยู่ เช่น ชนเผ่าที่อาศัยอยู่บนเกาะรายล้อมไปด้วยน้ำทะเลจะมีความสามารถในการจำแนกสีฟ้าและสีน้ำเงินได้ดีกว่ากลุ่มสีอื่นๆ คำเรียกสีเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการสื่อสารของมนุษย์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสื่อสารโดยใช้สองภาษา [1] คำเรียกสีในภาษาต่างๆไม่มีเพียงแค่ความหมายที่แสดงถึงสีเท่านั้น แต่ยังแฝงไปด้วยลักษณะเฉพาะทางวัฒนธรรมในแต่ละสังคมอีกมากมาย ความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมและภาษายังส่งผลกระทบต่อความหมายแฝงของคำเรียกสีอีกด้วย [2]

Lakoff and Johnson [3] ได้กล่าวว่าอุปมาอุปไมยเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบความคิด และเกิดขึ้นกับการใช้ในชีวิตประจำวัน กล่าวคือ ภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันนั้นอยู่ในรูปของการเปรียบเทียบเป็นอุปมาอุปไมย ซึ่งเรียกว่า อุปมาอุปไมยเชิงมโนทัศน์ (Conceptual metaphor) ซึ่งสัมพันธ์กับระบบความคิดของผู้ใช้ภาษา การใช้ภาษาในเชิงอุปมาอุปไมยจะเกิดขึ้นในลักษณะที่เป็นธรรมชาติและจะเกิดได้จากประสบการณ์จากผู้ใช้ภาษานั้น ซึ่ง Kovecses [4] ได้กล่าวว่า อุปมาอุปไมยมีกระบวนการด้านมโนทัศน์ คือ มโนทัศน์หนึ่งสามารถถ่ายทอดอีกมโนทัศน์หนึ่งในรูปภาษาที่เป็นอุปมาอุปไมยได้ด้วยการถ่ายโยงความหมาย (Mapping) จากวงความหมายต้นทาง (Source domain) ไปยังวงความหมายปลายทาง (Target domain) โดยทั่วไปแล้ววงความหมายต้นทางมักจะเป็นรูปธรรม และวงความหมายปลายทางมักจะเป็นนามธรรม

จากการสำรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับคำเรียกสีของภาษาจ้วง ในอดีตจนถึงปัจจุบันยังมีอยู่น้อยมาก โดยส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาคำเรียกสีในเชิงวัฒนธรรมเสียมากกว่า เช่น Luo Qilian [5] ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจด้านสีและวัฒนธรรมที่ปรากฏจากการใช้สีของชนชาติจ้วง Su Jingchun [6] ศึกษาวัฒนธรรมการใช้คำเรียกสีพื้นฐาน 8 สี ในภาษาจ้วงถิ่นอุ๋หมิง ในด้านการศึกษาความหมายอุปมาอุปไมยของคำเรียกสี Zeng Manli [7] ศึกษาด้านวัฒนธรรมของการใช้คำเรียกสี 7 สี แต่ยังไม่มียานวิจัยชิ้นใดที่อธิบายถึงความหมายเชิงอุปมาอุปไมยของคำเรียกสีโดยตรง ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเลือกประเด็นด้านนี้ขึ้นมาศึกษา และเลือกคำเรียกสีแดงซึ่งในภาษาจ้วงปรากฏอยู่ 2 คำ ได้แก่ [hɔŋ²⁴] และ [pɔdɪŋ²⁴] เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจภาษาจ้วง ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มภาษาตระกูลไท-กะได เช่นเดียวกับภาษาไทย และเพื่อสามารถนำไปต่อยอดในการศึกษาเชิงเปรียบเทียบกับภาษาอื่น ๆ ได้ต่อไปในอนาคต

แนวคิดเกี่ยวกับอุปมาอุปไมยเชิงมโนทัศน์

Lakoff and Johnson [3] เป็นผู้ริเริ่มการศึกษาอุปมาอุปไมยมโนทัศน์ในเชิงปริชานและได้ตีพิมพ์หนังสือที่ชื่อว่า *Metaphor We Live By* จึงทำให้แนวคิดอุปมาอุปไมยมโนทัศน์เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายและก่อให้เกิดการศึกษาทางด้านนี้อย่างกว้างขวาง โดย Lakoff and Johnson พิจารณาว่า อุปมาอุปไมยไม่ได้เป็นสิ่งที่พบในการใช้ภาษาอย่างเดียว แต่อุปมาอุปไมยเป็นกระบวนการในระบบความคิด เพราะก่อนที่ผู้ใช้ภาษาจะมีการถ่ายทอดภาษาในเชิงอุปมาอุปไมยออกมาทั้งในภาษาพูดหรือภาษาเขียน จะต้องผ่านกระบวนการคิดเชิงเปรียบเทียบในระบบความคิดก่อน ซึ่งสามารถแบ่งอุปมาอุปไมยเป็น 2 ระดับ ได้แก่ อุปมาอุปไมยระดับรูปคำเรียกว่า “รูปคำอุปมาอุปไมย” (Metaphorical Expressions) คือ รูปภาษาที่แสดงการเปรียบเทียบสิ่งหนึ่งให้เป็นสิ่งหนึ่ง ที่ผู้ใช้ภาษาสื่อสารกันในชีวิตประจำวัน และอุปมาอุปไมยระดับความคิด เรียกว่า “อุปมาอุปไมยมโนทัศน์” (Conceptual Metaphor) คือ ความคิดเชิงเปรียบเทียบในระบบปริชาน (องค์ความรู้ซึ่งประกอบด้วยมโนทัศน์ต่างๆที่สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ) ของผู้ใช้ภาษาโดยเกิดจากกระบวนการทำความเข้าใจมโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมซับซ้อน ด้วยมโนทัศน์ที่เป็นรูปธรรมมากกว่า ทั้งนี้ความคิดเชิงเปรียบเทียบจะสะท้อนผ่าน “รูปคำอุปมาอุปไมย”

Kovecses [4] อธิบายถึงกระบวนการทางความหมายที่สำคัญของอุปลักษณ์ คือ กระบวนการถ่ายโยงความหมาย (mapping) ระหว่างสองวงความหมาย (conceptual domain) และทั้งสองวงความหมายนั้นต่างก็มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เป็นการถ่ายโยงความหมายจากวงความหมายต้นทาง (source domain) ซึ่งเป็นวงความหมายเดิมก่อนที่จะมีการใช้ความหมายเปรียบเทียบ ถ่ายโยงไปยังวงความหมายปลายทาง (target domain) ซึ่งจะเป็นความหมายใหม่ที่ผู้ใช้ภาษาต้องการเปรียบเทียบถึง คำที่อยู่ในวงความหมายต้นทางจะเป็นอุปลักษณ์ซึ่งแสดงมโนทัศน์ในวงความหมายปลายทาง เช่น มโนทัศน์ของความรัก LOVE IS A JOURNEY วงความหมายต้นทางคือการเดินทาง ส่วนวงความหมายปลายทางคือความรัก

Source: JOURNEY		Target: LOVE
the travelers	—————>	the lovers
the vehicle	—————>	the love relationship itself
the journey	—————>	event in the relationship

ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงกระบวนการถ่ายโยงความหมายของอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ระหว่าง “มโนทัศน์การเดินทาง” กับ “มโนทัศน์ความรัก” (LOVE IS A JOURNEY)

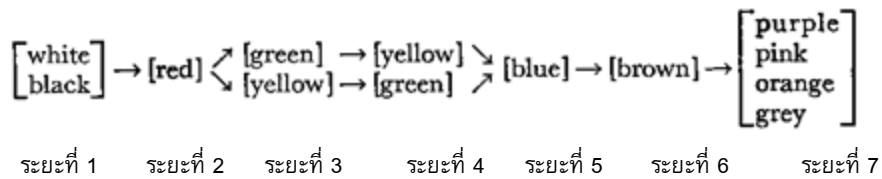
ที่มา: Kovecses, Z. (2002). *Metaphor: A practical introduction*. New York: Oxford University Press, Inc.

กระบวนการถ่ายโยงความหมายของมโนทัศน์ดังกล่าวอธิบายได้ว่า วงความหมายต้นทางเป็นกลุ่มความหมายของคำที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง(JOURNEY) ถูกนำไปใช้เพื่อเปรียบเทียบกับความรัก(LOVE) ความรักเป็นความคิดที่ผู้ใช้ภาษาต้องการสื่อ จึงจัดเป็นวงความหมายปลายทาง คำหรือข้อความที่อยู่ในวงความหมายต้นทางจะทำหน้าที่เป็นอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกเปรียบเทียบให้เข้าใจง่าย โดยกระบวนการถ่ายโยงความหมายอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ได้แก่ ผู้เดินทาง (The travelers) ถ่ายโยงความหมายไปยังคู่รัก (The lovers) พาหนะสำหรับเดินทาง (The vehicle) ถ่ายโยงความหมายไปยังสัมพันธ์ภาพระหว่างคู่รัก (the love relationship itself) และการเดินทาง (The journey) ถ่ายโยงความหมายไปยังเหตุการณ์ในความสัมพันธ์ (Event in the relationship)

คำเรียกสีในภาษาจ้วง

จ้วง (壮族) เป็นชนชาติ 1 ใน 55 ชนเผ่าของจีน ซึ่งอาศัยอยู่ในบริเวณมณฑลกว่างซีและมณฑลยูนนาน ชนชาติจ้วงเป็นชนเผ่าที่มีประชากรมากที่สุดในจีน และยังมีภาษาพูดและภาษาเขียนเป็นของตนเองอีกด้วย ภาษาจ้วงจัดอยู่ในตระกูลภาษาไท-กะได สามารถแบ่งเป็นกลุ่มหลักได้สองสำเนียง ได้แก่ ภาษาจ้วงเหนือและภาษาจ้วงใต้ โดยชาวจ้วงได้ยึดภาษาจ้วงถิ่นอู่หมิง (จ้วงเหนือ) เป็นภาษาจ้วงมาตรฐาน

นักภาษาศาสตร์ที่ศึกษาด้านคำเรียกสีและได้เสนอแนวคิดและสมมติฐานมีหลายท่าน แต่บุคคลที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นหนึ่งในผู้สร้างรากฐานของการวิจัยเรื่องคำเรียกสี ได้แก่ Berlin and Kay [8] ทั้งสองได้สรุปว่า มนุษย์ในแต่ละวัฒนธรรมมีคำเรียกสีพื้นฐานร่วมกันอยู่ คำเรียกสีพื้นฐานของมนุษย์นั้นมีลำดับการเกิดและระดับพื้นฐานไม่เท่ากัน ดังที่แสดงในแผนภาพนี้



ภาพที่ 2 วิวัฒนาการลำดับคำเรียกสีพื้นฐาน

ที่มา: Berlin and Kay. (1969). *Basic Color Terms: Their universality and evolution*. Berkeley: University of California Press.

จากรูปภาพวิวัฒนาการการเกิดคำเรียกสีพื้นฐานข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การเกิดสีพื้นฐานจะเกิดขึ้นตามลำดับโดยระยะที่ 1 มีคำเรียกสี 2 สี คือ สีขาวและสีดำ ระยะที่ 2 มีคำเรียกสี 3 สี สีที่ 3 คือ สีแดง ระยะที่ 3 มีคำเรียกสี 4 สี สีที่ 4 คือ สีเขียวหรือสีเหลือง ระยะที่ 4 มีคำเรียกสี 5 สี สีที่ 5 จะเป็นสีเหลืองหรือสีเขียว ซึ่งสลับกับสีที่ 4 ระยะที่ 5 มีคำเรียกสี 6 สี สีที่ 6 คือ สีน้ำเงิน ระยะที่ 6 มีคำเรียกสี 7 สี สีที่ 7 คือ สีน้ำตาล และระยะที่ 7 มีคำเรียกสีมากกว่า 8 สี สีต่อไปจะเป็นสีชมพู สีส้ม สีม่วง หรือสีเทา

จากอดีตจนถึงปัจจุบัน การศึกษาคำเรียกสีในภาษาอังกฤษยังไม่มากนัก ในประเทศไทยงานวิจัยที่ศึกษารสร้างคำเรียกสีในภาษาอังกฤษน่าสนใจและแพร่หลาย คือ งานของอมรา ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ [9] ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างคำเรียกสีและวิวัฒนาการของคำเรียกสีในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กล่าวไว้ว่า คำเรียกสีพื้นฐานในภาษาอังกฤษ มีทั้งหมด 9 สี ได้แก่ ขาว ดำ แดง เหลือง เขียว น้ำเงิน เทา ม่วง และน้ำตาล

ในประเทศจีน มีนักภาษาศาสตร์ได้วิจัยเกี่ยวกับคำเรียกสีในภาษาอังกฤษไม่มากนัก Lan Qingyuan [10] ศึกษาคำเรียกสีและต้นกำเนิดของคำเรียกสีในภาษาอังกฤษถิ่นต่างๆ โดยศึกษาคำเรียกสีพื้นฐาน 8 สี ได้แก่ ขาว ดำ แดง เหลือง เขียว น้ำเงิน ม่วง และเทา Wang Jing [11] ศึกษาโมโนทัศน์ของคำเรียกสีพื้นฐาน 6 สีในภาษาจีนและภาษาอังกฤษ ได้แก่ ขาว ดำ แดง เหลือง เขียว และน้ำเงิน Su Jingchun [6] ศึกษาวัฒนธรรมการใช้คำเรียกสีพื้นฐาน 8 สี ในภาษาอังกฤษถิ่นอู๋หมิง ได้แก่ ขาว ดำ แดง เหลือง เขียว น้ำเงิน ม่วง และเทา Zeng Manli [7] ศึกษาวัฒนธรรมของการใช้คำเรียกสี 7 สี ได้แก่ ขาว ดำ แดง เหลือง เขียว น้ำเงิน และเทา

จากการที่ผู้วิจัยได้รวบรวมการศึกษาคำเรียกสีพื้นฐานของภาษาจ้วงทั้งในไทยและจีน โดยอ้างอิงการใช้คำจำกัดความคำเรียกสีพื้นฐานของ อมรา ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ [9] ปรับเปลี่ยนคำจำกัดความให้เหมาะสมกับภาษาไทยและภาษาจ้วง ดังนี้

1. เป็นคำซึ่งมีรูปศัพท์เดียว (Monolexemic)
2. ไม่เป็นคำที่ระบุเจาะจงเฉพาะที่ไม่จัดประเภทอยู่ภายใต้สีอื่น เช่น สีตองอ่อน
3. มีความหมายโดดเด่นและมั่นคง กล่าวคือ มีการใช้อย่างสม่ำเสมอและปรากฏซ้ำบ่อยๆ

จากคำจำกัดความข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปคำเรียกสีพื้นฐานของภาษาจ้วงมาตรฐาน (อู๋หมิง) ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 คำเรียกสีพื้นฐานของภาษาจ้วงมาตรฐาน

สี	คำเรียกสีในภาษาจ้วง	การถอดเสียง
ขาว	hau	[ha:u ²⁴]
ดำ	ndaem	[ʔdam ²⁴]
	fonx	[fo:n ⁴²]
แดง	nding	[ʔdin ²⁴]
	hoengz	[hɔŋ ³¹]
เหลือง	henj	[he:n ⁵⁵]
	liengj	[li:ŋ ⁵⁵]
เขียว	heu	[he:u ²⁴]
น้ำเงิน	lamz	[la:m ³¹]
ม่วง	gyaemq	[kjam ³⁵]
เทา	mong	[mo:ŋ ²⁴]

คำเรียกสีแดงในภาษาจ้วงมาตรฐานมี 2 คำ ได้แก่ คำว่า hoengz ([hɔŋ³¹]) เป็นคำยืมมาจากภาษาจีนมาตรฐาน “紅” [hóng] และคำว่า nding ([ʔdin²⁴]) เป็นคำเรียกสีแดงดั้งเดิมในภาษาจ้วง

ในประวัติศาสตร์ของชนชาติจ้วงเมื่อสองพันปีก่อน บรรพบุรุษของชาวจ้วงได้วาดภาพฝาผนังโดยใช้สีแดงเป็นสีหลักในการลงสี ชื่อว่า “花山壁画” (ภาพวาดดอกไม้และภูเขา) ปัจจุบันตั้งอยู่ที่เมืองฉงจั่ว มณฑลกวางซี ประเทศจีน [7] สีแดงเป็นสีหนึ่งที่ชาวจ้วงนิยมชมชอบ เป็นสีที่มีอิทธิพลต่อทุกช่วงชีวิตของชาวจ้วง ชาวจ้วงถือว่าสีแดงเป็นสีแห่งความมงคล สีแห่งเทพเจ้า และสีแห่งการเฉลิมฉลอง เห็นได้จากพิธีกรรมของชนชาติจ้วงต่างๆ ก็มีสีแดงเป็นองค์ประกอบแทบทั้งสิ้น เช่น งานรับขวัญทารกแรกเกิด ชาวจ้วงนิยมนำไข่มาย้อมสีแดงเพื่อเป็นของขวัญ แจกจ่ายให้กับญาติสนิทและแขกที่มาร่วมงาน งานแต่งงานของชาวจ้วงก็นิยมใช้สีแดงมาตกแต่งสถานที่ประกอบพิธีกรรม อีกทั้งชุดบ่าวสาวและของไหว้ต่างๆก็ล้วนเป็นสีแดง ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกคำเรียกสีแดง ([ʔdin²⁴] และ [hɔŋ³¹]) เป็นกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ เพื่อให้เข้าใจทั้งภาษาและวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับคำเรียกสีในภาษาจ้วง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการขยายความหมายอุปลักษณะเชิงมโนทัศน์ของคำเรียกสีแดง [hɔŋ³¹] , [ʔdin²⁴] ในภาษาจ้วง
2. เพื่อศึกษาวัฒนธรรมทางสังคมของชนชาติจ้วงที่สะท้อนจากการใช้คำเรียกสีแดง

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาลักษณะเชิงมโนทัศน์ของคำเรียกสีแดง [hɔŋ³¹] , [ʔdin²⁴] ในภาษาจ้วง ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. การเก็บข้อมูล

2.1 งานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะคำและสำนวนที่ปรากฏคำเรียกสีแดงในภาษาจ้วงที่ใช้คำว่า [hɔŋ³¹] และ [ʔdin²⁴]

2.2 เก็บข้อมูลจากแหล่งต่อไปนี้

ภาษาจ้วงเป็นภาษาของชาวจ้วงในเขตปกครองตนเองกว่างซี(Guangxi)จ้วง เป็นชนชาติหนึ่งของจีน มีภาษาพูดและภาษาเขียนเป็นของตัวเอง ระบบการเขียนของภาษาจ้วงมี 2 แบบ คือ ยืมมาจากอักษรจีนและแบบเขียนด้วยอักษรละติน ซึ่งปัจจุบันได้ใช้ระบบเขียนด้วยอักษรละติน โดยเริ่มใช้ครั้งแรกในปี ค.ศ.1957 และมีการปรับปรุงอีกครั้งในปี ค.ศ. 1986 ปัจจุบันมีการจัดทำพจนานุกรมภาษาจ้วงขึ้นเพื่อรวบรวมคำศัพท์และสำนวนภาษาจ้วงต่างๆ พจนานุกรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับ มีทั้งหมด 2 ฉบับ ได้แก่ Zhuang-Chinese Dictionary [12] และ Zhuang-Chinese-English Dictionary [13] ซึ่งจัดทำโดย Guangxi Minorities Language and Scripts Work Commission ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงเลือกเก็บข้อมูลภาษาจ้วงจากพจนานุกรมทั้งสองฉบับ ผู้วิจัยได้ข้อมูลคำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hɔŋ³¹] จำนวน 63 รูปคำ คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdiŋ²⁴] จำนวน 26 รูปคำ รวมทั้งสิ้น 89 รูปคำ

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความหมายอุปลักษณะเชิงมโนทัศน์ในการใช้คำเรียกสีแดง [hɔŋ³¹] และ [ʔdiŋ²⁴] ในภาษาจ้วง ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

2.1 แยกคำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hɔŋ³¹] และ [ʔdiŋ²⁴] ที่มีความหมายประจำคำและรูปคำอุปลักษณะ โดยใช้ทฤษฎีอุปลักษณะมโนทัศน์ตามแนวคิดของ Lakoff and Johnson [3] คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hɔŋ³¹] มีความหมายประจำคำ จำนวน 42 รูปคำ และรูปคำอุปลักษณะ จำนวน 21 รูปคำ คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdiŋ²⁴] มีความหมายประจำคำ จำนวน 22 รูปคำ และรูปคำอุปลักษณะ จำนวน 4 รูปคำ

2.2 นำคำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hɔŋ³¹] และ [ʔdiŋ²⁴] ที่เป็นรูปคำอุปลักษณะที่พบมาจัดกลุ่มตามวงความหมาย เช่น [ta²⁴ʔdiŋ²⁴] (ตาแดง) หมายถึง อัจฉา” สีแดงจัดอยู่ในหมวดหมู่ความหมายรูปคำอุปลักษณะที่เกี่ยวกับความรู้สึก เป็นต้น

2.3 รูปคำอุปลักษณะที่ปรากฏสะท้อนอุปลักษณะเชิงมโนทัศน์ตามวงความหมายของรูปคำอุปลักษณะ โดยขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีอุปลักษณะมโนทัศน์ตามแนวคิดของ Lakoff and Johnson [3] และ Kovecses [4] วิเคราะห์กระบวนการถ่ายโยงความหมาย (Mapping) ระหว่างวงความหมายต้นทางและวงความหมายปลายทางเพื่อแสดงระบบการเปรียบเทียบสีแดงในมโนทัศน์ของผู้ใช้ภาษาจ้วง

ผลการวิจัย

1. ความหมายเชิงอุปลักษณะในการใช้คำเรียกสีแดงในภาษาจ้วง

จากการวิเคราะห์คำและสำนวนในภาษาจ้วงที่มีคำเรียกสี “แดง” [hɔŋ³¹] , [ʔdiŋ²⁴] พบว่า มีคำและสำนวนที่มีคำเรียกสี “แดง” [hɔŋ³¹] , [ʔdiŋ²⁴] ปรากฏอยู่ ทั้งหมด 89 รูปคำ โดยมีคำและสำนวนที่มีรูปคำอุปลักษณะ จำนวน 25 รูปคำ (คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hɔŋ³¹] จำนวน 21 รูปคำ และคำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdiŋ²⁴] จำนวน 4 รูปคำ) สามารถนำรูปคำอุปลักษณะมาจัดกลุ่มได้ 10 ความหมาย ได้แก่ ผลผลิตจากอวัยวะร่างกาย คุณลักษณะของร่างกาย ความสำเร็จและเกียรติยศชื่อเสียง ความเป็นมงคล ความโกรธ ความอิจฉา ความอาย ความกระตือรือร้น รังวัล และผลประโยชน์

จากข้อมูลความหมายเชิงอุปลักษณะข้างต้น สามารถนำมาวิเคราะห์ในด้านอุปลักษณะเชิงมโนทัศน์ตามแนวคิดของ Kovecses [4] ซึ่งได้อธิบายถึงกระบวนการทางความหมายที่สำคัญของอุปลักษณะ นั่นคือ กระบวนการถ่ายโยงความหมาย (mapping) ระหว่างสองวงความหมาย (conceptual domain) และทั้งสองวงความหมายนั้นต่างก็มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เป็นการถ่ายโยงความหมายจากวงความหมายต้นทาง (source domain) ซึ่งวงความหมายเดิมก่อนที่จะมีการใช้ความหมายเปรียบเทียบ ถ่ายโยงไปยังวงความหมายปลายทาง (target domain) ซึ่งจะเป็นความหมายใหม่ที่ผู้ใช้ภาษาต้องการเปรียบเทียบถึง คำที่อยู่ในวงความหมายต้นทางจะเป็นอุปลักษณะแสดงมโนทัศน์ในวงความหมายปลายทาง โดยสามารถสรุปความหมายอุปลักษณะเชิงมโนทัศน์ของคำเรียกสีแดง [hɔŋ³¹] , [ʔdiŋ²⁴] ในภาษาจ้วงได้ดังนี้

1.1 อุปสรรคเชิงมนทัศน์แสดงถึงมนุษย์ (RED IS HUMAN)

รูปภาพที่จัดอยู่ในวงความหมายของ “มนุษย์” ซึ่งเป็นการนำคำหรือถ้อยคำที่มีความหมายเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับมนุษย์มาใช้ในเชิงเปรียบเทียบกับคำเรียกสีแดง ซึ่งคำเรียกสีแดง [hon³¹] , [ʔdin²⁴] ในภาษาจ้วงที่ปรากฏอุปสรรคมนุษย์สามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ ผลผลิตจากอวัยวะร่างกายมนุษย์และคุณลักษณะของร่างกายมนุษย์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1.1 ความหมายเชิงอุปสรรคแสดงถึงผลผลิตจากอวัยวะร่างกายมนุษย์

ความหมายเชิงอุปสรรคผลผลิตจากอวัยวะร่างกายมนุษย์ หมายถึง รูปภาพที่มีคำเรียกสีแดงซึ่งมีความหมายเปรียบเทียบเป็นผลผลิตจากอวัยวะร่างกาย โดยคำเรียกสีแดง[hon³¹] มีคำและสำนวนที่มีรูปคำอุปสรรคนี้จำนวน 1 รูปคำ แต่คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdin²⁴] ไม่มีรูปคำอุปสรรคนี้

(1) daeuj hoengz

[tau⁵⁵] [hon³¹]

มา แดง

หมายถึง ถึงรอบเดือน หรือประจำเดือนมานานเอง

จากตัวอย่าง (1) จะเห็นได้ว่า “[hon³¹]” (แดง) ปรากฏร่วมกับคำว่า “[tau⁵⁵]” (มา) มีความหมายว่า ประจำเดือนมาแล้ว “ประจำเดือน” หมายถึง เยื่อบุมดลูกที่ลอกตัวออกกลายเป็นเลือด แล้วขับออกมาทางช่องคลอด เนื่องจากไม่มีตัวอ่อนเข้าไปฝังตัว [14] ซึ่ง [hon³¹] (แดง) มีความหมายเปรียบเทียบถึงเลือดประจำเดือน ซึ่ง “เลือด” เป็นอวัยวะร่างกายชนิดหนึ่ง ดังนั้น [hon³¹] (แดง) จึงเป็นอุปสรรคที่แสดงถึงผลผลิตจากอวัยวะร่างกายของมนุษย์

1.1.2 ความหมายเชิงอุปสรรคแสดงถึงคุณลักษณะของมนุษย์

ความหมายเชิงอุปสรรคคุณลักษณะของมนุษย์ หมายถึง รูปภาพที่มีคำเรียกสีแดงซึ่งมีความหมายเปรียบเทียบเป็นลักษณะประจำตัวของมนุษย์ ซึ่งในที่นี้หมายถึงความอ่อนวัยของมนุษย์ โดยคำเรียกสีแดง[ʔdin²⁴] มีคำและสำนวนที่มีรูปคำอุปสรรคนี้ จำนวน 2 รูปคำ แต่คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hon³¹] ไม่มีรูปคำอุปสรรคนี้

(2) lwg nding

[luk³³] [ʔdin²⁴]

ลูก แดง

มีความหมายว่า เด็กเล็กๆ คล้ายกับคำในภาษาไทยว่า “ลูกเล็กเด็กแดง”

(3) neq nding

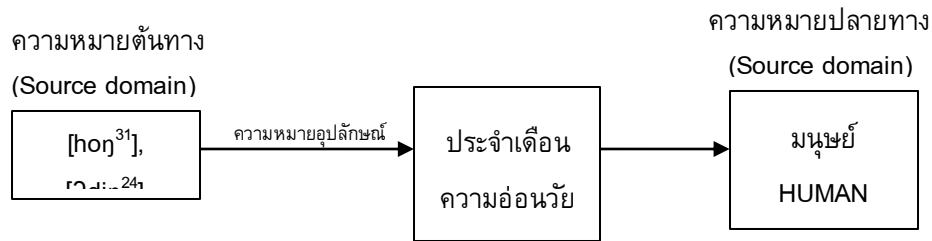
[ne³⁵] [ʔdin²⁴]

นม แดง

มีความหมายว่า ทารก

จากตัวอย่าง (2) “[ʔdin²⁴]” (แดง) ปรากฏร่วมกับ “[luk³³]” (ลูก) ซึ่ง “ลูก” หมายถึง คำที่พ่อแม่เรียกลูกของตน เพื่อ นของลูก หรือเด็กอื่นหรือผู้ที่เยาว์วัยกว่ามาก ๆ ด้วยความรู้สึกรักและเอ็นดู [14] เมื่อปรากฏร่วมกับ [ʔdin²⁴] (แดง) จึงหมายถึง เด็กเล็กๆ และจากตัวอย่าง (3) [ʔdin²⁴] (แดง) ปรากฏร่วมกับ “[ne³⁵]” (นม) ซึ่ง “นม” หมายถึง ส่วนของร่างกายคนทั้งเพศหญิงและเพศ ชายอยู่บริเวณหน้าอก มี 2 เต้า นมของผู้หญิงมีลักษณะกลมมนูน มีต่อมผลิตน้ำนมเป็นอาหาร สำหรับลูกอ่อน ส่วนของผู้ชายมีขนาดเล็กไม่นูน และไม่มีน้ำนม [14] เมื่อปรากฏร่วมกับคำว่า [ʔdin²⁴] (แดง) จึงหมายถึง ทารก ดังนั้น [ʔdin²⁴] (แดง) จึงเป็นอุปสรรคแสดงถึงคุณลักษณะของมนุษย์ด้านความอ่อนวัย

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปกระบวนการถ่ายโยงความหมายของคำเรียกสีแดง [hon³¹] , [ʔdin²⁴] ในภาษาจ้วงสะท้อนอุปสรรคเชิงมนทัศน์ได้ดังนี้



ภาพที่ 3 การเชื่อมโยงความหมายของมโนทัศน์มนุษย์ของคำเรียกสีแดง

1.2 อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์แสดงถึงสังคม (RED IS SOCIETY)

รูปภาพที่จัดอยู่ในวงความหมายของ “สังคม” ซึ่งเป็นการนำคำหรือถ้อยคำที่มีความหมายเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสังคมของมนุษย์มาใช้ในเชิงเปรียบเทียบกับคำเรียกสีแดง ซึ่งคำเรียกสีแดง [hon³¹], [ɔ̃din²⁴] ในภาษาจ้วงที่ปรากฏอุปลักษณ์สังคมสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ ความเป็นมงคล ความสำเร็จ และเกียรติยศชื่อเสียง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.2.1 ความหมายเชิงอุปลักษณ์แสดงถึงความเป็นมงคล

คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hon³¹] มีรูปคำอุปลักษณ์นี้ จำนวน 7 รูปคำ ได้แก่ hoengzsaeh(งานมงคล) vahoengz(ของขวัญในงานมงคล) hoengzyinh(โชคดี) hoengzbau(อั่งเปา) cienzgvaqhoengz(อั่งเปา) gvaqhoengz(แขวนต้ายแดง) gyaeqhoengz(ไข่แดง) แต่คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ɔ̃din²⁴] ไม่มีรูปคำอุปลักษณ์นี้ ผู้วิจัยยกตัวอย่างเพียง 3 รูปคำ ดังนี้

- (4) hoengz saeh
[hon³¹] [θai³³]
แดง เรื่อง

คำนี้เป็นคำยืมมาจากภาษาจีน “红事” มีความหมายว่า เรื่องมงคล เช่น งานแต่งงาน เป็นต้น ในภาษาจ้วงได้นำคำเรียกสี “แดง” มาขยายความหมายเปรียบเทียบแสดงถึงความเป็นสิริมงคล ซึ่งอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ดังกล่าวได้รับอิทธิพลมาจากภาษาจีน

- (5) gvaq hoengz
[kwa³⁵] [hon³¹]
แขวน แดง

ชนชาติจ้วงมีความเชื่อหนึ่งอย่าง เรียกว่า [kwa³⁵hon³¹] (แขวนแดง) หมายถึงการนำริบบิ้นสีแดงหรือผ้าสีแดงมาผูกหรือแขวนให้เป็นมงคล ส่วนมากแล้วจะทำให้กับคนที่ไปกระทำการที่ไม่ดีกับผู้อื่น หรือถูกผู้อื่นกระทำการที่ไม่ดีให้ หรือเพิ่งออกจากคุก หรือในกรณีที่ออกจากโรงพยาบาลหลังจากป่วยหนัก หรือในกรณีที่ลูกสะใภ้ที่เพิ่งแต่งงานเข้าบ้านได้ไปร่วมงานศพของทางบ้านพ่อสามี หลังจากกลับมาบ้านก็ต้องทำพิธีแขวนแดงให้ เพื่อความเป็นสิริมงคล

- (6) gyaeq hoengz
[kjai³⁵] [hon³¹]
ไข่ แดง

“[kjai³⁵ hon³¹]” (ไข่มงคล) หมายถึง ไข่ไก่ที่ต้มสุกแล้วนำมาย้อมเปลือกไข่เป็นสีแดง โดยส่วนใหญ่เมื่อมีงานมงคล เช่น งานแต่งงาน งานรับขวัญเด็กแรกเกิด เป็นต้น ทางบ้านเจ้าภาพงานก็จะมีการทำไข่แดง แจกจ่ายให้กับญาติพี่น้อง เพื่อนสนิท เพื่อแสดงถึงการเฉลิมฉลองในงานนั้นๆ

จากตัวอย่าง (4) - (6) จะเห็นได้ว่า [hɔŋ³¹] (แดง) ปรากฏร่วมกับคำว่า “[θai³³]” (เรื่อง) “[kwa³⁵]” (แขวน) และ “[kjai³⁵]” (ไข) จะมีความหมายเปรียบเทียบอุปลักษณะแสดงถึงความเป็นสิริมงคล ความดีงาม มโนทัศน์ในเรื่องนี้ ชาวจ้วงได้รับอิทธิพลทางวัฒนธรรมและทางภาษามาจากประเทศจีน ชาวจีนถือว่าสีแดงเป็นสิ่งแห่งความเป็นมงคล

1.2.2 ความหมายเชิงอุปลักษณะแสดงถึงความสำเร็จและเกียรติยศชื่อเสียง

คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hɔŋ³¹] มีรูปคำอุปลักษณะนี้ จำนวน 1 รูปคำ ได้แก่ hoengzbuengj แต่คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdiŋ²⁴] ไม่มีรูปคำอุปลักษณะนี้

(7) hoengz buengj

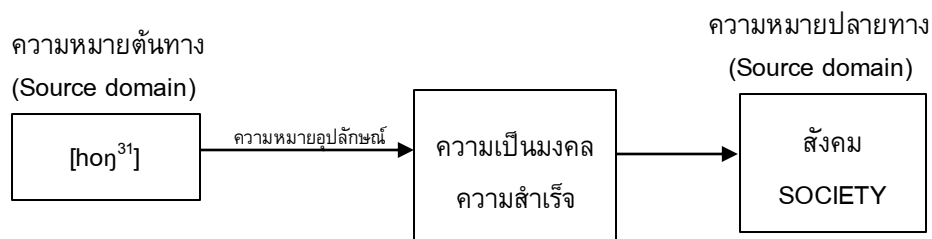
[hɔŋ³¹] [pu:ŋ⁵⁵]

แดง รายชื่อที่ติดประกาศ

หมายถึง รายชื่อเกียรติยศ รายชื่อที่อยู่ในอันดับแรก

จากตัวอย่าง (7) จะเห็นได้ว่า [hɔŋ³¹] (แดง) เมื่อปรากฏร่วมกับคำว่า “[pu:ŋ⁵⁵]” (รายชื่อที่ติดประกาศ) จะมีการขยายความหมายเปรียบเทียบแสดงถึง รายชื่อสีแดง เป็นรายชื่อที่มีเกียรติ อยู่ลำดับแรก บ่งบอกความหมายเปรียบเทียบว่าเป็นรายชื่อของผู้ประสบความสำเร็จ ดังนั้น [hɔŋ³¹] (แดง) มีความหมายอุปลักษณะแสดงถึงความสำเร็จและเกียรติยศ

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปกระบวนการถ่ายโยงความหมายของคำเรียกสีแดง [hɔŋ³¹] ในภาษาจ้วงสะท้อนอุปลักษณะเชิงมโนทัศน์ได้ดังนี้



ภาพที่ 4 การเชื่อมโยงความหมายของมโนทัศน์สังคมของคำเรียกสีแดง

1.3 อุปลักษณะเชิงมโนทัศน์แสดงถึงความรู้สึก (RED IS EMOTION)

รูปภาษาที่จัดอยู่ในวงความหมายของ “อารมณ์และความรู้สึก” ซึ่งเป็นการนำคำหรือถ้อยคำที่มีความหมายเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับอารมณ์และความรู้สึกมาใช้ในเชิงเปรียบเทียบกับคำเรียกสีแดง ซึ่งคำเรียกสีแดง [hɔŋ³¹], [ʔdiŋ²⁴] ในภาษาจ้วงที่ปรากฏอุปลักษณะอารมณ์และความรู้สึกสามารถแบ่งออกได้ 4 ลักษณะ ได้แก่ ความโกรธ ความอิจฉา ความอาย และความกระตือรือร้น

1.3.1 ความหมายเชิงอุปลักษณะแสดงถึงอารมณ์โกรธ

คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hɔŋ³¹] มีรูปคำอุปลักษณะนี้ จำนวน 1 รูปคำ ได้แก่ najhoengz แต่คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdiŋ²⁴] ไม่มีรูปคำอุปลักษณะนี้

(8) naj hoengz

[na⁵⁵] [hɔŋ³¹]

หน้า แดง

หมายถึง โกรธ (จหน้าแดง)

จากตัวอย่างตัวอย่าง (8) [hɔŋ³¹] (แดง) ปรากฏร่วมกับอวัยวะร่างกาย “[na⁵⁵]” (หน้า) มีความหมายเชิงอุปลักษณะแสดงถึงอารมณ์โกรธ

1.3.2 ความหมายเชิงอุปลักษณะแสดงถึงความรู้สึกอิจฉา

คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hɔŋ³¹] มีรูปคำอุปลักษณะนี้ จำนวน 1 รูปคำ ได้แก่ dahoengz คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdiŋ²⁴] มีรูปคำอุปลักษณะนี้ จำนวน 1 รูปคำ ได้แก่ da'nding ผู้วิจัยยกตัวอย่างเพียง 1 รูปคำ

(9) da' nding
[ta²⁴] [ʔdiŋ²⁴]

ตา แดง

หมายถึง อีจนาตาؤون

ตัวอย่าง (9) [ʔdiŋ²⁴] (แดง) ปรากฏร่วมกับอวัยวะร่างกาย “[ta²⁴]” (ตา) มีความหมายเชิงอุปลักษณะแสดงถึงอารมณ์อีจนา

1.3.3 ความหมายเชิงอุปลักษณะแสดงถึงความรู้สึกอาย

คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hɔŋ³¹] มีรูปคำอุปลักษณะนี้ จำนวน 2 รูปคำ ได้แก่ najhoengz และ najhoengz rwz dit คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdiŋ²⁴] มีรูปคำอุปลักษณะนี้ จำนวน 1 รูปคำ ได้แก่ najnding rwz dit ซึ่งในภาษาจ้วงคำเรียกสีแดงในรูปคำอุปลักษณะนี้ สามารถใช้ [hɔŋ³¹] และ [ʔdiŋ²⁴] แทนที่กันได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงยกตัวอย่างเพียง 1 รูปคำ

(10) naj hoengz
[na⁵⁵] [hɔŋ³¹]

หน้า แดง

หมายถึง รู้สึกเขินอาย

ตัวอย่าง (10) [hɔŋ³¹] (แดง) ปรากฏร่วมกับอวัยวะร่างกาย “[na⁵⁵]” (หน้า) มีความหมายเชิงอุปลักษณะแสดงถึงความรู้สึกเขินอาย

1.3.4 ความหมายเชิงอุปลักษณะแสดงถึงความกระตือรือร้น

คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hɔŋ³¹] มีรูปคำอุปลักษณะนี้ จำนวน 1 รูปคำ ได้แก่ simhoengz แต่คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdiŋ²⁴] ไม่มีรูปคำอุปลักษณะนี้

(11) sim hoengz
[θim²⁴] [hɔŋ³¹]

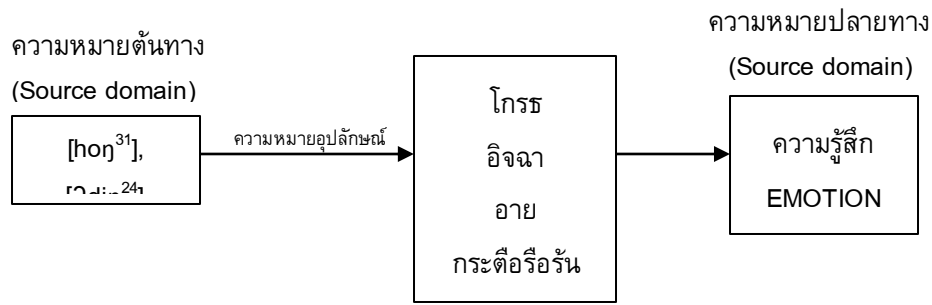
ใจ แดง

หมายถึง ความกระตือรือร้นในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ตัวอย่าง (11) [hɔŋ³¹] (แดง) ปรากฏร่วมกับอวัยวะร่างกาย “[θim²⁴]” (ใจ) มีความหมายเชิงอุปลักษณะแสดงถึงความรู้สึกกระตือรือร้น

จากตัวอย่าง (8) – (11) จะเห็นได้ว่า คำเรียกสีแดง [hɔŋ³¹] , [ʔdiŋ²⁴] ในภาษาจ้วง ปรากฏร่วมกับอวัยวะร่างกาย ได้แก่ “[na⁵⁵]” (หน้า) “[ta²⁴]” (ตา) และ “[θim²⁴]” (ใจ) ล้วนมีความหมายเชิงอุปลักษณะแสดงถึงอารมณ์และความรู้สึกทั้งสิ้น

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปกระบวนการถ่ายโยงความหมายของคำเรียกสีแดง [hɔŋ³¹] , [ʔdiŋ²⁴] ในภาษาจ้วงสะท้อนอุปลักษณะเชิงมีโนทัศน์ได้ดังนี้



ภาพที่ 5 การเชื่อมโยงความหมายของมโนทัศน์ความรู้สึกของคำเรียกสีแดง

1.4 อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์แสดงถึงเศรษฐกิจ (RED IS ECONOMY)

รูปภาพจัดอยู่ในวงความหมายของ “เศรษฐกิจ” ซึ่งในภาษาจ้วงนำคำเรียกสีแดง [hon³¹], [ʔdin²⁴] มาใช้ในเชิงเปรียบเทียบแสดงถึงสิ่งเกี่ยวกับเงิน ซึ่งคำเรียกสีแดง [hon³¹], [ʔdin²⁴] ในภาษาจ้วงที่ปรากฏความหมายเชิงอุปลักษณ์แสดงถึงเศรษฐกิจสามารถแบ่งออก 2 ลักษณะ ได้แก่ รางวัลและผลประโยชน์

1.4.1 ความหมายเชิงอุปลักษณ์แสดงถึงรางวัล

คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hon³¹] มีรูปคำอุปลักษณ์นี้ จำนวน 3 รูปคำ ได้แก่ vahoengz okhoengz และ okvahoengz แต่คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdin²⁴] ไม่มีรูปคำอุปลักษณ์นี้

(12) gwn hoengz

[kwn²⁴] [hon³¹]

กิน แดง

หมายถึง ได้รับเงินรางวัล

จากตัวอย่าง (12) คำว่า “[kwn²⁴]” หมายถึง กินในภาษาไทย “กิน” มีความหมายว่าทำให้อาหารล่องผ่านลำคอ ลงสู่กระเพาะอาหาร [14] เมื่อปรากฏร่วมกับคำเรียกสี “[hon³¹]” (แดง) จึงมีความหมายเปรียบเทียบเชิงอุปลักษณ์ว่า ได้รับเงินรางวัล

1.4.2 ความหมายเชิงอุปลักษณ์แสดงถึงผลกำไร

คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [hon³¹] มีรูปคำอุปลักษณ์นี้ จำนวน 4 รูปคำ ได้แก่ hoengzleih baenhoengz faenhoengz และ gwnhoengz แต่คำและสำนวนที่ปรากฏคำว่า [ʔdin²⁴] ไม่มีรูปคำอุปลักษณ์นี้

(13) hoengz leih

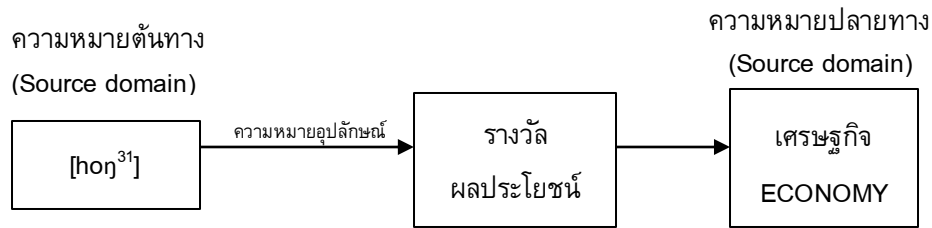
[hon³¹] [lei³³]

แดง กำไร

หมายถึง ผลประโยชน์

จากตัวอย่าง (13) “[lei³³]” หมายถึง ผลกำไรในภาษาไทย เมื่อปรากฏร่วมกับคำเรียกสี “[hon³¹]” (แดง) จึงมีความหมายเปรียบเทียบเชิงอุปลักษณ์ว่า ผลประโยชน์

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปกระบวนการถ่ายโยงความหมายของคำเรียกสีแดง [hon³¹] ในภาษาจ้วงสะท้อนอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ได้ดังนี้



ภาพที่ 6 การเชื่อมโยงความหมายของมโนทัศน์เศรษฐกิจของคำเรียกสีแดง

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปจำนวนความหมายประจำคำ รูปคำอุปลักษณ์ และวงความหมายของรูปคำอุปลักษณ์ของคำและสำนวนที่มีคำเรียกสี "แดง" [hon³¹] , [ʔdiŋ²⁴] ในภาษาจ้วง ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 สรุปจำนวนความหมายประจำคำ รูปคำอุปลักษณ์ และวงความหมายของรูปคำอุปลักษณ์ของคำและสำนวนที่มีคำเรียกสี "แดง" [hon³¹] , [ʔdiŋ²⁴] ในภาษาจ้วง

สีแดง	วงความหมายของรูปคำอุปลักษณ์ (ร้อยละ)											
	ความหมาย		มนุษย์		สังคม		ความรู้สึก			เศรษฐกิจ		
	รูปคำ	อุปลักษณ์	ผล	คุณลักษณะ	ความสำเร็จ	ความจำเป็น	ความโกรธ	ความอิจฉา	ความอาย	ความกระตือรือร้น	รางวัล	ผลประโยชน์
hoengz /hon³¹/ (63 คำ)	42 (66.67)	21 (33.33)	1 (4.76)	-	1 (4.76)	7 (33.33)	1 (4.76)	1 (4.76)	2 (9.52)	1 (4.76)	3 (14.29)	4 (19.05)
nding /ʔdiŋ²⁴/ (26 คำ)	22 (84.62)	4 (15.38)	-	2 (50.00)	-	-	-	1 (25.00)	1 (25.00)	-	-	-
รวม (89 คำ)	64 (71.91)	25 (28.09)	1 (4.00)	2 (8.00)	1 (4.00)	7 (28.00)	1 (4.00)	2 (8.00)	3 (12.00)	1 (4.00)	3 (12.00)	4 (16.00)
			3 (12.00)		8 (32.00)		7 (28.00)			7 (28.00)		

จากข้อมูลในตารางที่ 2 สามารถสรุปได้ว่า คำและสำนวนที่ปรากฏคำเรียกสีแดงในภาษาจ้วง [hon³¹] มีรูปคำอุปลักษณ์ 21 รูปคำ รูปคำอุปลักษณ์ในความหมายความเป็นมงคลมีจำนวนมากที่สุด มีจำนวน 7 รูปคำ คิดเป็นร้อยละ 33.33 รูปคำอุปลักษณ์ในความหมายผลผลิตจากอวัยวะร่างกาย ความสำเร็จและเกียรติยศ ความโกรธ ความอิจฉา และความกระตือรือร้นมีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 4.76 ส่วนคำและสำนวนที่ปรากฏคำเรียกสีแดงในภาษาจ้วง [ʔdiŋ²⁴] มีรูปอุปลักษณ์ 4 รูปคำ รูปคำอุปลักษณ์ในความหมายคุณลักษณะของร่างกายมีจำนวน

มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50 รูปคำอุปลักษณณ์ในความหมายความอิจฉาและความอายุมีจำนวนน้อยที่สุด มีจำนวน 1 รูปคำ คิดเป็นร้อยละ 25 คำและสำนวนที่ปรากฏคำเรียกสีแดงในภาษาจ้วง [hon³¹] และ [ʔdin²⁴] มีความหมายอุปลักษณณ์เชิงมโนทัศน์ในวงความหมายสังคม (SOCETY) จำนวนมากที่สุด จำนวน 8 รูปคำ คิดเป็นร้อยละ 32 ส่วนความหมายอุปลักษณณ์เชิงมโนทัศน์ในวงความหมายมนุษย์ (HUMAN) มีจำนวนน้อยที่สุด จำนวน 3 รูปคำ คิดเป็นร้อยละ 12

2. วัฒนธรรมทางสังคมของชาวจ้วงที่มีต่อสีแดง

2.1 สีแดงสะท้อนวัฒนธรรมด้านความเชื่อ

ชาวจ้วงในทุกๆ ที่ ไม่ว่าจะเป็ชาวจ้วงในมณฑลกว่างซี หรือชาวจ้วงในมณฑลยูนนาน ล้วนมีความเชื่อว่สีแดงเป็นสีแห่งความโชคดี เป็นสีที่เป็นสัญลักษณ์ของความดีงาม เป็นสีที่ซ้ช้จัดและปกป้องชาวจ้วงจากสิ่งชั่วร้าย ชาวจ้วงให้ความสำคัญกับสีแดงเป็นอย่างมาก ทุกช่วงเวลาในชีวิตมักมีสีแดงเข้ามาเกี่ยวข้องเสมอ เช่น ในวันตรุษจีนชาวจ้วงมักนิยมนำกระดาษแดงหรือกระดาษสีแดงรูปตัวอักษรฝู (福) ที่แปลว่าความสุขมาประดับบริเวณรอบบ้าน เช่น คอกวัว เล้าหมู เต้าไฟในครัว ตู้กับข้าว บ่อน้ำ หน้าต่าง ประตู เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศให้เต็มไปด้วยความมงคลและความสุข อีกทั้งเพื่อเป็นการระลึกถึงชีวิตที่มีแต่ความสุขสมบูรณ์ในปีที่ผ่านมา และยังแสดงถึงการอธิษฐานขอให้ปีมีแต่สิ่งที่ดีๆ เข้ามาในชีวิตต่อจากนี้

ในการสร้างบ้านเรือนของชาวจ้วงมีความเชื่อว่ เมื่อสร้างบ้านเสร็จแล้วต้องนำอิฐที่ห่อด้วยผ้าแดงไปวางไว้บนตำแหน่งที่สูงที่สุดของบ้าน หรือนำผ้าแดงมาผูกเป็นรูปดอกไม้มขนาดใหญ่อัดไว้ตรงบริเวณประตูหน้าบ้าน สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสุขและความยินดี อีกทั้งยังเป็นการขอพรให้มีแต่ความสุขความเจริญมาสู่ครอบครัว และเป็นการปัดเป่าสิ่งชั่วร้ายออกไปอีกด้วย

2.2 สีแดงสะท้อนวัฒนธรรมด้านประเพณีการแต่งงาน

สีแดงเป็นสีแห่งความมงคล การเฉลิมฉลอง และความสุข ดังนั้นชาวจ้วงจึงนิยมนำสีแดงมาเป็นสัญลักษณ์ของความเป็มงคล ซึ่งปรากฏให้เห็นเด่นชัดที่สุดในประเพณีการแต่งงานของชนชาติจ้วง ชาวจ้วงถือว่าสีแดงเป็นองค์ประกอบนามธรรมที่สำคัญในพิธีการแต่งงาน ไม่ว่าจะเป็ชุดแต่งงานสีแดง ผ้าประดับตกแต่งสีแดงบริเวณรอบงาน เครื่องนอนผ้าไหมสีแดงของคู่บ่าวสาว อีกทั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ในพิธีกรรมแต่งงานก็เป็นสีแดง เช่น ซองแดง กระดาษแดง หมากแดง น้ำตาลแดง ข้าวเหนียวสีแดง ไข่แดง เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนทำให้บรรยากาศของงานแต่งงานเต็มไปด้วยความยินดีปรีดาของคู่บ่าวสาวและญาติมิตร เป็นสิ่งที่แสดงถึงการเริ่มต้นที่ดีของชีวิตคู่

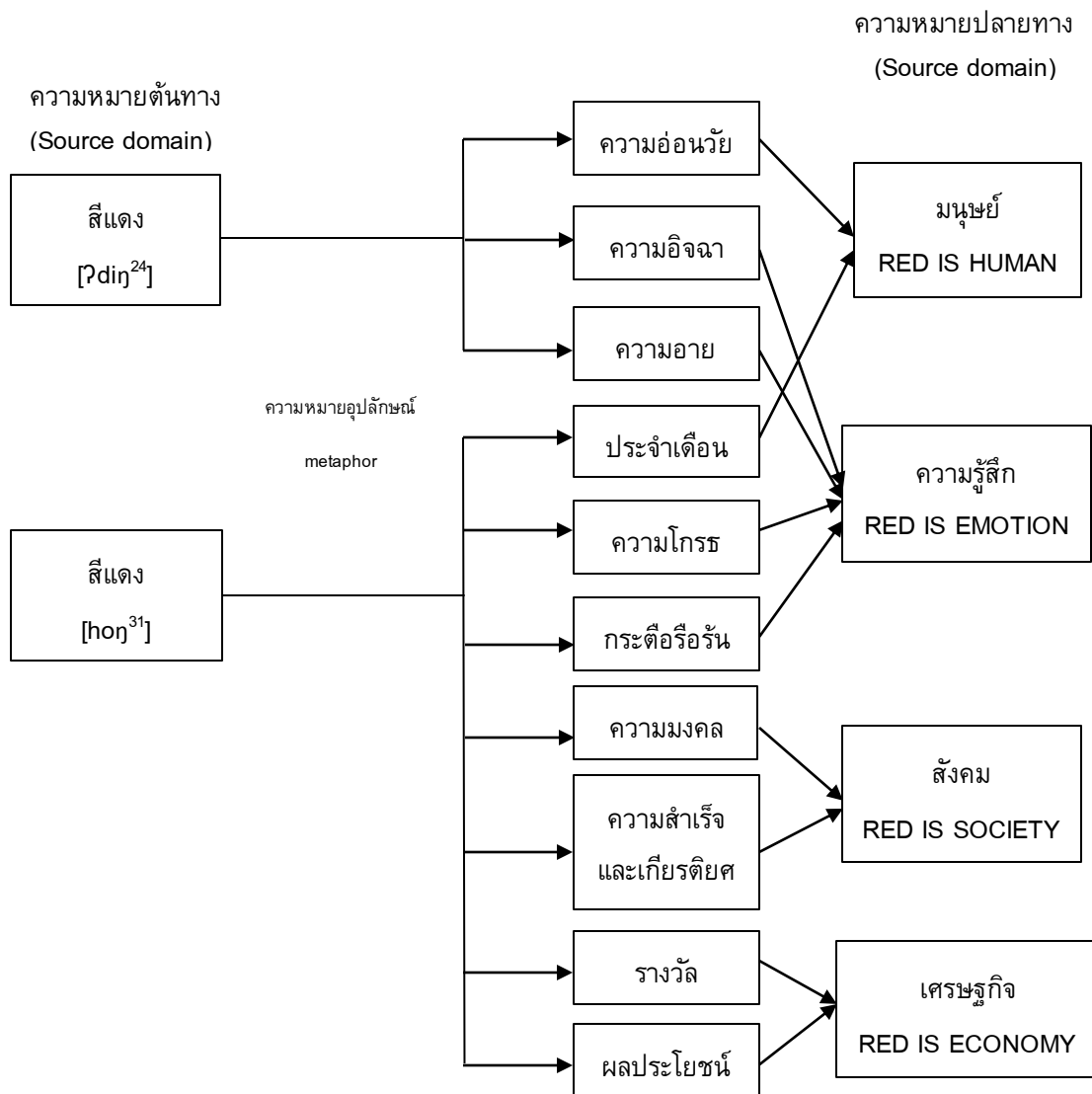
2.3 สีแดงสะท้อนวัฒนธรรมด้านการแต่งกาย

เครื่องแต่งกายประจำชนชาติจ้วงโดยพื้นฐานแล้วสำหรับผู้หญิงจะเป็นชุดกระโปรงสีน้ำเงินเข้มหรือสีดำ สำหรับผู้ชายจะเป็นชุดกางเกงสีน้ำเงินเข้มหรือสีดำเช่นกัน โดยท่อนบนมีสองแบบ ได้แก่ เสื้อแบบพาดติดกระดุมด้านขวา และเสื้อตัวสั้นผ่าหน้า ส่วนล่างเป็นกางเกงขายาวทรงกว้าง สีน้ำเงินเข้มหรือสีดำที่นำมาย้อมผ้าที่มาจากต้นคราม ซึ่งเป็นพืชพรรณที่พบได้ทั่วไปในมณฑลกว่างซีและยูนนาน เครื่องแต่งกายของชาวจ้วงส่วนใหญ่จะทำด้วยมือทั้งสิ้น สตรีชาวจ้วงมีความชำนาญในการปักลาย ดังนั้นสตรีชาวจ้วงจึงนิยมนำด้านสีแดงมาปักลวดลายเพื่อเพิ่มสีสันให้กับเครื่องแต่งกายของตัวเอง ไม่ว่าจะเป็เสื้อ ขอบด้านบนของกระโปรง ปลายขาทางเกง ผ้าผูกเอว หรือผ้าโพกหัว ล้วนมีลวดลายสวยงามจากการปักลายด้วยด้ายสีแดงทั้งนั้น

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การศึกษาความหมายเชิงอุปลักษณณ์ของการใช้คำเรียกสีแดง [hon³¹] , [ʔdin²⁴] ในภาษาจ้วงในครั้งนี้งู่ที่จะตอบคำถามว่คำเรียกสีแดง [hon³¹] , [ʔdin²⁴] ดังกล่าวมีความหมายอุปลักษณณ์เชิงมโนทัศน์อย่างไร และคำเรียกสีแดง [hon³¹] , [ʔdin²⁴] สามารถสะท้อนให้เห็นวัฒนธรรมของชนชาติจ้วงอย่างไร ผลการศึกษาพบความหมายอุปลักษณณ์ของคำเรียกสีแดง (hon³¹ , ʔdin²⁴) ในภาษาจ้วง มีทั้งหมด 10 ความหมาย คำเรียกสีแดง [hon³¹] มี

ความหมายอุปลักษณ์ 9 ความหมาย ได้แก่ ผลผลิตจากอวัยวะร่างกาย ความสำเร็จ ความเป็นมงคล ความโกรธ ความอิจฉา ความอาย ความกระตือรือร้น รางวัล และผลประโยชน์ คำเรียกสีแดง [ʔdin²⁴] มีความหมายอุปลักษณ์ 3 ความหมาย ได้แก่ คุณลักษณะของร่างกาย ความอิจฉาและความอาย โดยคำเรียกสีแดง [hon³¹] และ [ʔdin²⁴] มีความหมายอุปลักษณ์ที่เหมือนกัน ได้แก่ อุปลักษณ์ความอิจฉาและอุปลักษณ์ความอาย ซึ่งสามารถใช้คำเรียกสีแดง [hon³¹] และ [ʔdin²⁴] ร่วมกันได้ ตามแนวคิด Lakoff and Johnson [3] และ Kovecses [13] สามารถนำความหมายเหล่านี้มาวิเคราะห์อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ซึ่งคำเรียกสีแดง [hon³¹] , [ʔdin²⁴] ในภาษาจ้วงสามารถแสดงมโนทัศน์ได้ 4 ลักษณะด้วยกัน คือ มนุษย์(HUMAN) สังคม(SOCIETY) ความรู้สึก(EMOTION) และ เศรษฐกิจ(ECONOMY) โดยสามารถสรุปเป็นแผนผังได้ดังนี้



ภาพที่ 7 การเชื่อมโยงความหมายของมโนทัศน์ของคำเรียกสีแดงในภาษาจ้วง

กระบวนการถ่ายโยงความหมายอธิบายได้ว่าวงความหมายต้นทางเป็นกลุ่มความหมายของคำที่เกี่ยวข้องกับสี นั่นคือสีแดง ซึ่งคำที่จัดอยู่ในวงความหมายของสีนี้จะถูกนำไปใช้เพื่อเปรียบเทียบกับมนุษย์ สังคม ความรู้สึก

และเศรษฐกิจ หมายความว่าเหล่านี้เป็นความคิดที่ผู้ใช้ภาษาต้องการสื่อสารออกมา จึงจัดเป็นวงความหมาย
ปลายทาง ดังนั้นคำหรือข้อความที่อยู่ในวงความหมายต้นทางจะทำหน้าที่เป็นอุปลักษณ์

ปัจจุบันยังไม่ปรากฏงานวิจัยด้านอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในคำเรียกสีภาษาจ้วง ผู้วิจัยจึงขอหยิบยก
งานวิจัยด้านอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในคำเรียกสีภาษาจีน ซึ่งภาษาจ้วงเป็นภาษาชนชาติหนึ่งของจีน จึงทำให้
ได้รับอิทธิพลจากภาษาจีนไม่น้อย เพื่อมาสนับสนุนผลการศึกษา ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องอุป
ลักษณ์เชิงมโนทัศน์ของคำเรียกสีแดงและสีขาวในภาษาจีนของ Zheng Jie [15] ที่อธิบายไว้ว่า “red’ in Chinese
is not used literally to present the visual color concept, a higher level of abstraction via metaphor produces
additional meanings belonging to different domains of EMOTION, POLITICS, SOCIETY and ECONOMY”
(สีแดงในภาษาจีนไม่ได้ใช้เพื่อนำเสนอความหมายโดยตรงของสีที่เห็นด้วยตา แต่จะใช้ในรูปของนามธรรมที่มี
ระดับสูงขึ้นโดยผ่านอุปลักษณ์ ซึ่งจะสร้างความหมายเพิ่มเติมในวงความหมายที่แตกต่างไป เช่น ความรู้สึก
การเมือง สังคม และเศรษฐกิจ)

ในด้านวัฒนธรรม สีแดงได้สะท้อนวัฒนธรรมในสังคมชาวจ้วงไว้ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความเชื่อ ด้านประเพณี
การแต่งงาน และด้านการแต่งกาย จากการศึกษาด้านวัฒนธรรมที่สะท้อนจากการใช้คำเรียกสีแดงของชาวจ้วง
ส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลมาจากประเทศจีน เช่น วัฒนธรรมด้านประเพณีการแต่งงาน แต่ก็ยังมีวัฒนธรรมบางอย่างที่
เป็นเอกลักษณ์ของชนชาติจ้วง นั่นคือ ข้าวเหนียว 5 สี (แดง เหลือง ม่วง ดำ ขาว) ผู้วิจัยพบว่า ในทุกงานเฉลิม
ฉลองหรืองานมงคลของชนชาติจ้วง ชาวจ้วงมักจะนำข้าวเหนียวนี้ย้อมสี 5 สี มาเป็นสัญลักษณ์ในการเฉลิมฉลอง
ไม่ว่าจะเป็นงานวันเกิด งานแต่งงาน ประเพณี 三月三 (สามเดือนสาม เป็นประเพณีประจำชนชาติจ้วง) เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือและการสนับสนุนเป็นอย่างดีจากศาสตราจารย์ ดร.
เหวย ชูกวาน (Wei Shuguan) อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อ
การศึกษา รวมถึงตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยเอาใจใส่เป็นอย่างดี ทำให้บทความฉบับนี้มีประโยชน์และมี
คุณค่ามากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาภาษาจ้วง มหาวิทยาลัยชนชาติกวางซี สาธารณรัฐประชาชนจีน ที่ให้
ความร่วมมือและให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับภาษาจ้วง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล ทำให้
บทความฉบับนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

และสุดท้ายขอขอบพระคุณครอบครัวของข้าพเจ้า ที่คอยเป็นกำลังใจ รวมถึงขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้
ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ที่มีได้กล่าวมาแล้ว ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Zhang. (2007). A Cultural Comparison of Color Terms and Their Translation. *US- China Foreign Language*. 4(5): 28-32.
- [2] Wang, J. (2007). Analysis on the connotations of Color Terms in English and Chinese Language. *Asian Social Science*. 3(4). 46-48.
- [3] Lakoff and Johnson, M. (1980). *Metaphor We Live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- [4] Kovecses, Z. (2002). *Metaphor: A practical introduction*. New York: Oxford University Press, Inc.
- [5] Luo Qilian. (2008). On the choice and understanding of color of Zhuang Nationality. *Movie Preview*. 2(4): 86-87.
- [6] Su Jingchun. (2010). An analysis of the cultural connotation of the basic color words in Matou Zhuang language. *The South of China today*. 02: 75-76.

- [7] Zeng Manli. (2013). A comparative study of the cultural connotations of the basic color words in Zhuang and Chinese. *Journal of Chinese Language*. 6: 42-43.
- [8] Berlin and Kay. (1969). *Basic Color Terms: Their universality and evolution*. Berkeley: University of California Press.
- [9] อมรา ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2538). คำเรียกสีและการรับรู้สีของชาวจ้วงและชาวไทย. กรุงเทพฯ: คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] Lan Qingyuan. (2007). On the origin of color words in Zhuang dialect. *Journal of National Language*. 5: 34-43.
- [11] Wang Jing. (2007). The meaning of “Color” in Mandarin and Zhuang. *Journal of Guangxi University for Nationalities*. 6(2): 193-197.
- [12] Guangxi Minorities Language and Scripts Work Commission. (1984). *Zhuang-Chinese Dictionary*. Guangxi: Guangxi national Press.
- [13] Guangxi Minorities Language and Scripts Work Commission. (2005). *Zhuang-Chinese-English Dictionary*. Beijing: China national Press
- [14] ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). *พจนานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554*. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน
- [15] Zheng Jie. (2015). *The Methorical meanings of HÓNG ‘Red’ AND BÁI ‘White’ in Chinese*. Master of Linguistics. Kuala Lumpur: University of Malaya.

**SWURES13-101 ศึกษาปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม
ฐานสมรรถนะ ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน
THE STUDY OF PROBLEMS AND REQUIREMENTS COMPETENCY BASED TRAINING
CURRICULUM DEVELOPMENT OF ENERGY MANAGEMENT SYSTEM BUILDING AND
FACTORY**

**สุรศักดิ์ สวัสดิ์รักษ์กุล* ชัยยพล ชงชัยสุรชัตกุล
Surasak Sawatrakul*, Chaiyapon Thongchaisuratkrul**

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
Department of Teacher Training in Electrical Engineering, Faculty of Technical Education,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

***Corresponding author, E-mail: sawatrakul2514@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน และด้านการศึกษา จำนวน 50 ท่าน เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาที่ควรพัฒนาด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานในประเทศไทย คือ ฝ่ายบริหารที่ดีควรให้ความสำคัญต่อการลดต้นทุนด้านพลังงานอย่างจริงจัง ปัญหาด้านพลังงานเป็นประเด็นที่ทุกภาคส่วนควรให้ความสนใจอย่างจริงจังมากยิ่งขึ้น และผู้นาองค์กรมีความจำเป็นต้องเร่งปรับตัวและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ในส่วนปัจจัยความสำคัญที่ทำให้ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานของประเทศไทย มีประสิทธิภาพและปรับตัวสู่การพัฒนา คือ ด้านมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ด้านความร่วมมือของบุคลากรในโรงงานควบคุม และด้านพฤติกรรมในการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพในอาคาร ซึ่งแนวโน้มในการพัฒนาคุณภาพบุคลากรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน คือ การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ จัดฝึกอบรมหลักสูตรมุ่งให้ความรู้ด้านการบริหารจัดการด้านพลังงานมีการเรียนรู้ที่หลากหลายและพัฒนาหลักสูตรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน ทั้งนี้ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน ทั้ง 7 ระบบ ได้แก่ 1) ระบบไฟฟ้ากำลัง 2) ระบบแสงสว่าง 3) ระบบปรับอากาศ 4) ระบบระบายอากาศ 5) ระบบบ่อน้ำ 6) ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ 7) ระบบลิฟต์ มีสมรรถนะที่สำคัญที่ คือ การตรวจวัดพลังงาน การจัดการพลังงาน การบำรุงรักษา และวิเคราะห์การใช้พลังงาน

คำสำคัญ: ปัญหาและความต้องการ หลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะ ระบบบริหารจัดการพลังงาน

Abstract

The objective of this research studies problems and requirements, competency based training curriculum development of energy management system building and factory. sample is expert in energy management systems, education 50 people tools for data collection include Questionnaire. The research found in Thailand problems that should be developed for energy management systems in buildings and factories. The executive directors management, should focus on cost reduction serious energy problems are issues that all sectors should pay more attention to. Organizational leaders need to continually adapt and improve themselves. Resulting in efficient energy management systems in buildings and factories adapt to the development developing personnel to be knowledgeable and capable, Organize training courses aimed at providing knowledge on energy management, with learn competency based training curriculum development of energy management system building and factory, all 7 systems of the factory there are 1) Power system 2) Lighting system 3) Air conditioning system 4) Ventilation system 5) Water pump system 6) Solar cell system 7) Elevator system, There are have important capabilities that are energy measurement, energy management, maintenance, and analyze energy consumption.

Keywords: Problems and Requirements, Competency Based Curriculum, Energy Management System

บทนำ

พลังงานไฟฟ้าถูกใช้เพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม ที่อยู่อาศัย ขนส่ง ฯลฯ โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าถึงร้อยละ 42-46 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งประเทศ [1] แล้วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี เพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และพัฒนามาตรฐานความเป็นอยู่ ดังนั้นการจัดการพลังงานไฟฟ้าให้ประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจในการช่วยลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงาน โดยการจัดการพลังงานไฟฟ้าจะประสบผลสำเร็จได้ นั้น จำเป็นจะต้องทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า เพื่อควบคุมปัจจัยต้นเหตุได้อย่างถูกต้อง ทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ [2] ทั้งนี้ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานในการอนุรักษ์พลังงานจึงมีความสำคัญมาก เนื่องจากมีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุม ดูแล การใช้และการจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานให้มีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพการอนุรักษ์พลังงานในอาคารและโรงงาน

การพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน ฐานสมรรถนะสู่การปฏิบัติ ในอดีตอาจมีการแยกส่วนกัน อย่างชัดเจนระหว่างระบบการศึกษา กับ มาตรฐานอาชีพ โดยแต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านมาตรฐานอาชีพให้ความสำคัญกับบุคคลที่เตรียมตัวเข้าทำงาน หรือต้องการพัฒนาฝีมือแรงงานให้ดีขึ้น โดยเฉพาะเมื่อเกิดการผลิตกำลังคนในสายอาชีพศึกษาที่ไม่ตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม หรือตลาดแรงงาน จึงมีการผลักดันให้

นำมาตราฐานอาชีพหรือมาตรฐานฝีมือแรงงานมาจัดทำหลักสูตรหรือเพิ่มในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังขาดระบบที่ชัดเจนในการเชื่อมโยง หรือผลักดันให้มีการบูรณาการกันอย่างจริงจังในระบบการศึกษา ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาของสถานศึกษา ควรพัฒนาให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการ ซึ่งงานวิจัยด้านการศึกษาพบว่า แนวทางการผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีความต้องการของประเทศ ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนควรเน้นการฝึกปฏิบัติงานจริงมากกว่าการเรียนภาคทฤษฎีเท่านั้น เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมจะมีเกณฑ์หนึ่งที่ใช้ในการพิจารณาจ่ายค่าตอบแทนคือ หากพนักงานคนใดจำเป็นต้องได้รับการฝึกอบรมน้อยกว่า ซึ่งช่วยให้สถานประกอบการสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าก็จะได้รับค่าตอบแทนที่สูงกว่า และการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการจะช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้และเข้าใจสภาพของงาน [3]

จากการศึกษาปัญหาและอุปสรรคต่อระบบบริหารจัดการพลังงาน ในอาคารและโรงงาน พบว่า พนักงานไม่มีทักษะทางเทคนิคที่เพียงพอในการประเมินการใช้พลังงาน ในส่วนของปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพระบบต่างๆ พบว่า ผู้บริหารระดับสูงขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องผลประโยชน์ด้านการเงิน ระยะเวลาการคืนทุน และประโยชน์อื่นๆ พนักงานไม่มีทักษะการดำเนินการและมาตรการอนุรักษ์พลังงานอย่างเพียงพอ และมีพนักงานจำนวนน้อยที่มีความรู้ด้านการใช้พลังงาน ไม่มีการกระจายความรู้ไปยังผู้เกี่ยวข้อง รวมทั้งการสื่อสาร และประชาสัมพันธ์การอนุรักษ์พลังงานไม่เพียงพอ และไม่มีการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานในองค์กรอย่างทั่วถึง

การสำรวจคุณสมบัติของวิศวกรที่จบใหม่ในภาคอุตสาหกรรมที่มีความต้องการของประเทศ พบว่า วิศวกรที่จบใหม่ต้องมีความชำนาญ ในลักษณะที่สามารถลงมือปฏิบัติได้จริง (Hands-on) ในวิชาชีพแต่ละสาขาวิชา เนื่องด้วยการทำงานจริงในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งในด้านเทคโนโลยี และการสื่อสาร ดังนั้นการทำงานในลักษณะป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา มากกว่าการหาทางแก้ไขเมื่อปัญหาเกิดขึ้น การจัดทำหลักสูตรจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ตั้งแต่โครงสร้างของหลักสูตร รายวิชาที่เปิดสอน และวิธีการสอน เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้จะเป็นสิ่งที่บ่งบอกว่า บุคลากรที่ผลิตออกมานั้นตอบสนองต่อความต้องการอุตสาหกรรมได้มากน้อยเพียงใด แนวคิดด้านการพัฒนาหลักสูตรสำหรับ ทศวรรษใหม่ ต้องคำนึงถึงความต้องการของอุตสาหกรรมเป็นสำคัญ (Industrial Requirements) ดังนั้น มหาวิทยาลัยต้องร่วมมือกับ ภาคอุตสาหกรรม (Industry-University Cooperation) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอน การอบรม และการฝึกงาน โดยภาครัฐต้องให้การสนับสนุนอย่างจริงจัง ทั้งนี้ยังรวมถึง บุคลากร สถานที่ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนรู เป็นต้น หากทั้งสองฝ่ายสามารถหาเป้าหมายร่วมกันก็สามารถสร้างหลักสูตรและแนวทางการเรียนการสอนที่มีคุณภาพได้ [4]

จากปัญหาดังกล่าว หลักสูตรที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน จึงไม่ควรเน้นเนื้อหาวิชา (Content based Curriculum) เป็นหลักแต่ควรเน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีทักษะและความสามารถในด้านต่างๆ ตามที่ต้องการ ซึ่งก็คือหลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency-Based Curriculum) ที่เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาในด้านความรู้ทักษะ ความสามารถ เจตคติและค่านิยม เพื่อให้เกิดสมรรถนะในการปฏิบัติงานอาชีพได้ตรงกับความต้องการ ของผู้เรียนในอนาคต ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน

เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรด้านระบบบริหารจัดการพลังงาน และด้านการศึกษาในประเทศไทย

ประชากร คือ บุคคลากร

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน และด้านการศึกษา จำนวน 50 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ กลุ่มงาน ประสบการณ์ทำงาน

ตามแปรตาม ปัญหาด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานในประเทศไทย

ปัจจัยความสำคัญที่ทำให้ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน

แนวโน้มในการพัฒนาคุณภาพบุคคลกรด้านระบบบริหารจัดการพลังงาน

สมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎีของนักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน จากงานวิจัยหนังสือ ตำราบทความ และหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน เพื่อเพิ่มสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน แล้วนำมาสังเคราะห์เอกสาร สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด และนำไปใช้ในการสร้างแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 2 ศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

ศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในสาระสำคัญเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน โดยมีประเด็นในการสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ประเด็น คือ 1) ข้อมูลทั่วไป 2) ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน 3) สมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน 4) ข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยดำเนินการ โดยใช้แบบสอบถาม จำนวน 50 ท่าน พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน และด้านการศึกษา ใช้แบบสอบถามปลายปิดและปลายเปิด โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล

สรุปผลเพื่อใช้เป็นข้อมูลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานต่อไป การเก็บรวบรวมข้อมูลจากข้อมูล คือวิธีการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถามออนไลน์จากผู้ที่มีประสบการณ์ทำงานในด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน จำนวน 50 ท่าน เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม ความถูกต้อง และความครบถ้วนของคำตอบ และรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

ขั้นที่ 4 การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

1. แบบสอบถาม ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มาแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ และนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง
2. แบบสอบถาม ตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน มาหาค่าความถี่ ร้อยละ แปลความหมาย และการจัดลำดับของประเด็นเหตุผล และนำเสนอในรูปแบบภาพประกอบความเรียง
3. แบบสอบถาม ตอนที่ 3 ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน และสมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน มาหาค่าความถี่ ร้อยละ การแปลความหมาย การจัดลำดับของประเด็นเหตุผล และนำเสนอในรูปแบบแผนภาพประกอบความเรียง
4. แบบสอบถาม ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 มาทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน เมื่อพิจารณาตามเพศ ($n = 50$)
5. แบบสอบถาม ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน เมื่อพิจารณาตามประสบการณ์ทำงาน
6. แบบสอบถาม ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน เมื่อพิจารณาตามกลุ่มงานอุตสาหกรรม

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถาม

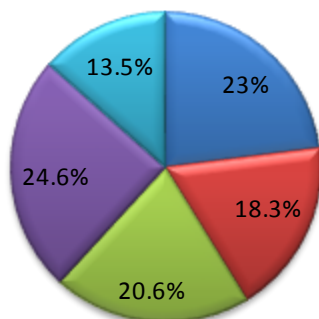
ตารางที่ 1 กลุ่มงานและประสบการณ์ทำงานของผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถาม

กลุ่มงาน	ประสบการณ์ทำงาน								รวม ร้อยละ
	1-3 ปี		4-6 ปี		7-9 ปี		10-12 ปี		
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
เครื่องปรับอากาศและ เครื่องทำความเย็น	1	2	0	0	0	0	2	4	6
ชิ้นส่วน อะไหล่ยานยนต์	0	0	2	4	0	0	0	0	4
ผู้ผลิตไฟฟ้า	4	8	3	6	2	4	9	18	36
พลังงานทดแทน	1	2	1	2	1	2	0	0	6
ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	10	20	1	2	1	2	8	16	40
การศึกษา	3	6	0	0	1	2	0	0	8
รวม	19	38	7	14	5	10	19	38	100

จากตารางแสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมดของกลุ่มงาน โดยจำแนกตามประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม มากที่สุด 3 ลำดับ คือ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคมคิดเป็นร้อยละ 40 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด กลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 36 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ส่วนมากมีประสบการณ์ทำงาน 10-12 ปี กลุ่มการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 8 ส่วนมากมีประสบการณ์ 1-3 ปี (ตารางที่ 2)

2. ผลการศึกษาปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน

ปัญหาด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานในประเทศไทย



- ปัญหาด้านพลังงานเป็นประเด็นที่ทุกภาคส่วนควรให้ความสนใจอย่างจริงจังมากยิ่งขึ้น
- ทรัพยากรด้านพลังงานมีจำกัด ใช้นวันจะยิ่งลดน้อยลง
- ผู้นำองค์กรมีความจำเป็นต้องปรับตัวและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
- ฝ่ายบริหารที่จะให้ความสำคัญต่อการลดต้นทุนด้านพลังงานอย่างจริงจัง
- ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานให้เป็นไปตามขั้นตอนของกฎหมายที่ได้กำหนด

ภาพที่ 1 ปัญหาด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานประเทศไทย

จากภาพที่ 1 ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ฝ่ายบริหารควรที่จะให้ความสำคัญต่อการลดต้นทุนด้านพลังงานอย่างจริงจัง คิดเป็นร้อยละ 24.6 รองลงมาคือ ปัญหาด้านพลังงานเป็นประเด็นที่ทุกภาคส่วนควรให้ความสนใจอย่างจริงจังมากยิ่งขึ้น คิดเป็นร้อยละ 23 และผู้นำองค์กรมีความจำเป็นต้องเร่งปรับตัวและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง คิดเป็นร้อยละ 20.6

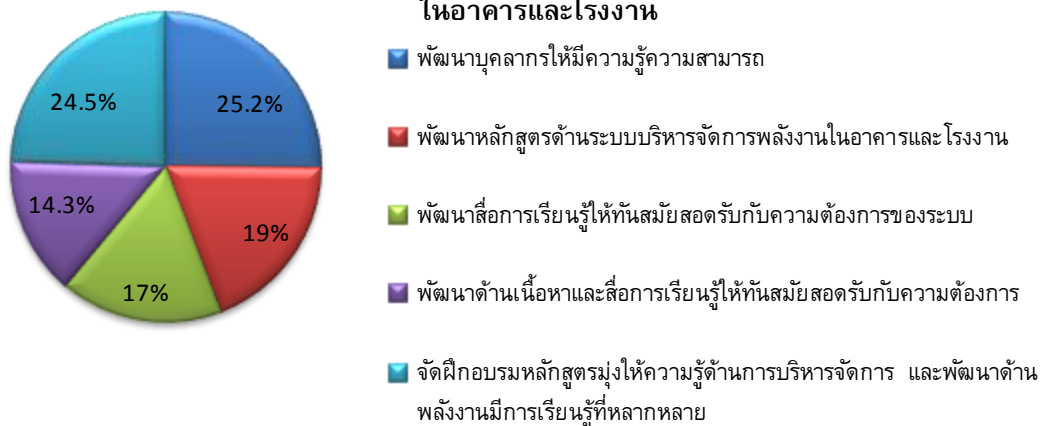
**ปัจจัยความสำคัญที่ทำให้ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน
ในประเทศไทยมีประสิทธิภาพและปรับตัวสู่การพัฒนา**



ภาพที่ 2 ปัจจัยความสำคัญที่ทำให้ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานของประเทศไทย มีประสิทธิภาพและปรับตัวสู่การพัฒนา

จากภาพที่ 2 ปัจจัยความสำคัญที่ทำให้ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน ในประเทศไทย มีประสิทธิภาพและปรับตัวสู่การพัฒนา พบว่า เลือกร้อยละ 21.4 รองลงมาคือ ปัจจัยด้านความร่วมมือของบุคลากรในโรงงานควบคุม คิดเป็นร้อยละ 20.7 และปัจจัยด้านพฤติกรรมในการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพในอาคาร คิดเป็นร้อยละ 19.3

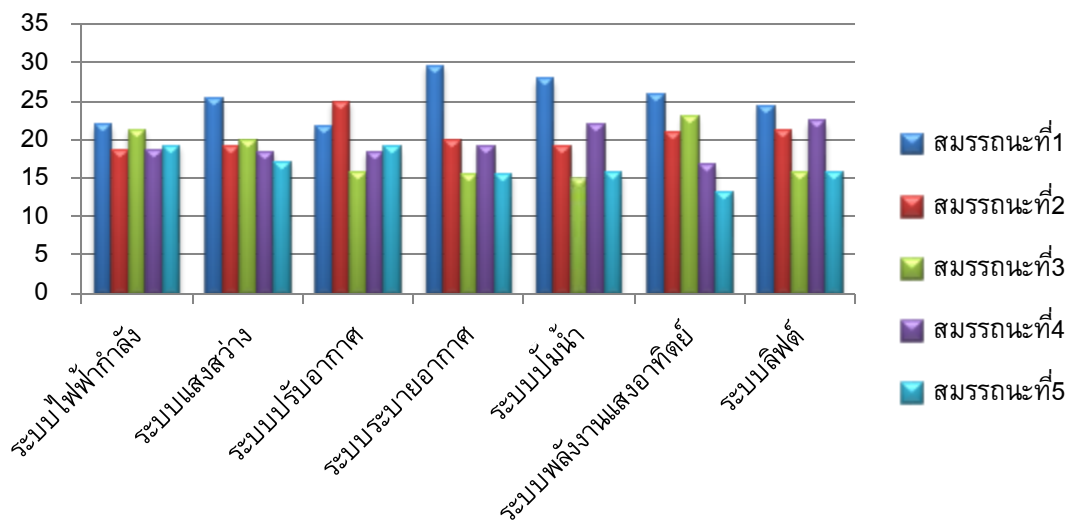
**แนวโน้มในการพัฒนาคุณภาพบุคลากรด้านระบบบริหารจัดการพลังงาน
ในอาคารและโรงงาน**



ภาพที่ 3 แนวโน้มในการพัฒนาคุณภาพบุคลากรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน

จากภาพที่ 3 แนวโน้มในการพัฒนาคุณภาพบุคลากรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน พบว่า การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ คิดเป็นร้อยละ 25.2 รองลงมาคือ จัดฝึกอบรมหลักสูตรมุ่งให้ความรู้ด้านการบริหารจัดการ และพัฒนาด้านพลังงานมีการเรียนรู้ที่หลากหลาย คิดเป็นร้อยละ 24.5 และพัฒนาหลักสูตรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน คิดเป็นร้อยละ 19

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นด้านสมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน



ภาพที่ 4 สมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน

จากภาพที่ 4 สมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน พบว่า

1. ระบบไฟฟ้ากำลัง มีผู้เลือกสมรรถนะที่สำคัญ 3 ลำดับ คือ 1) สมรรถนะที่ 1 ตรวจวัดพลังงานในระบบไฟฟ้ากำลัง คิดเป็นร้อยละ 22 2) สมรรถนะที่ 3 จัดการพลังงานในระบบไฟฟ้ากำลัง คิดเป็นร้อยละ 21.3 3) สมรรถนะที่ 5 บำรุงรักษาระบบไฟฟ้ากำลัง คิดเป็นร้อยละ 19.3

2. ระบบแสงสว่าง มีผู้เลือกสมรรถนะที่สำคัญ 3 ลำดับ คือ 1) สมรรถนะที่ 1 ตรวจวัดพลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง คิดเป็นร้อยละ 25.3 2) สมรรถนะที่ 3 จัดการพลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง คิดเป็นร้อยละ 19.9 3) สมรรถนะที่ 2 อนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง คิดเป็นร้อยละ 19.2

3. ระบบปรับอากาศ มีผู้เลือกสมรรถนะที่สำคัญ 3 ลำดับ คือ 1) สมรรถนะที่ 2 ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ คิดเป็นร้อยละ 25 2) สมรรถนะที่ 1 ตรวจวัดพลังงานและประเมินสมรรถนะระบบปรับอากาศ คิดเป็นร้อยละ 21.7 3) สมรรถนะที่ 5 บำรุงรักษาระบบปรับอากาศ คิดเป็นร้อยละ 19.1

4. ระบบระบายอากาศ มีผู้เลือกสมรรถนะที่สำคัญ 3 ลำดับ คือ 1) สมรรถนะที่ 1 ตรวจสอบการทำงานและประสิทธิภาพระบบระบายอากาศ คิดเป็นร้อยละ 29.6 2) สมรรถนะที่ 2 ตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานระบบระบายอากาศ คิดเป็นร้อยละ 20 3) สมรรถนะที่ 4 วิเคราะห์การใช้พลังงานระบบระบายอากาศ คิดเป็นร้อยละ 19.3

5. ระบบปั้มน้ำ มีผู้เลือกสมรรถนะที่สำคัญ 3 ลำดับ คือ 1) สมรรถนะที่ 1 ตรวจสอบการทำงานและประสิทธิภาพระบบปั้มน้ำคิดเป็นร้อยละ 27.9 2) สมรรถนะที่ 4 บำรุงรักษาพลังงานระบบปั้มน้ำ คิดเป็นร้อยละ 22.1 3) สมรรถนะที่ 2 ตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้ระบบปั้มน้ำ คิดเป็นร้อยละ 19.3

6. ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ มีผู้เลือกสมรรถนะที่สำคัญ 3 ลำดับ คือ 1) สมรรถนะที่ 1 ตรวจสอบการทำงานและประสิทธิภาพระบบพลังงานแสงอาทิตย์ คิดเป็นร้อยละ 25.9 2) สมรรถนะที่ 3 บำรุงรักษาระบบพลังงานแสงอาทิตย์ คิดเป็นร้อยละ 23.1 3) สมรรถนะที่ 2 ตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานระบบพลังงานแสงอาทิตย์ คิดเป็นร้อยละ 21

7. ระบบลิฟต์มีผู้เลือกสมรรถนะที่สำคัญ 3 ลำดับ คือ 1) สมรรถนะที่ 1 ตรวจสอบการทำงานและประสิทธิภาพระบบลิฟต์ คิดเป็นร้อยละ 24.5 2) สมรรถนะที่ 4 บำรุงรักษาระบบลิฟต์ คิดเป็นร้อยละ 22.5 3) สมรรถนะที่ 2 ตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานระบบลิฟต์ คิดเป็นร้อยละ 21.2

4. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน เมื่อพิจารณาตามเพศ (n = 50)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน

เพศ	n	ค่าเฉลี่ย	เบี่ยงเบน	t
ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน				
ชาย	41	.3415	.4802	.046*
หญิง	9	.5556	.5270	
สมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน				
ชาย	41	.4390	.5024	1.44
หญิง	9	.3333	.5000	

ผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถามที่มีเพศต่างกันมีปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $p = 0.05$ (Sig. = .009) แต่สมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ $p = 0.05$ (Sig. = .488) (ตารางที่ 2)

5. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน เมื่อพิจารณาตามกลุ่มงาน

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน เมื่อพิจารณาตามกลุ่มงาน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน				
ระหว่างกลุ่ม	5	2.813	.563	2.561*
ภายในกลุ่ม	44	9.667	.220	
สมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน				
ระหว่างกลุ่ม	5	1.492	.298	1.978
ภายในกลุ่ม	44	9.728	.221	

ผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถามที่มีกลุ่มงานต่างกัน ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p = 0.041$ (Sig. = .294) และสมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ $p = 0.05$ (Sig. = .262) (ตารางที่ 3)

6. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน เมื่อพิจารณาตามประสบการณ์ทำงาน

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน เมื่อพิจารณาตามประสบการณ์ทำงาน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน				
ระหว่างกลุ่ม	3	.815	.272	1.099
ภายในกลุ่ม	46	11.365	.247	
สมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน				
ระหว่างกลุ่ม	3	.570	.190	.821
ภายในกลุ่ม	46	10.650	.232	

ผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถามที่มีประสบการณ์ทำงานต่างกัน ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ $p = 0.01$ (Sig. = .359) และสมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ $p = 0.01$ (Sig. = .489) (ตารางที่ 4)

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน มีทั้งหมด 3 ด้าน คือ 1) ปัญหาด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร

และโรงงานประเทศไทย ผลวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เลือกฝ่ายบริหารที่จะให้ความสำคัญต่อการลดต้นทุนด้านพลังงานอย่างจริงจัง รองลงมาคือ ปัญหาด้านพลังงานเป็นประเด็นที่ทุกภาคส่วนควรให้ความสนใจอย่างจริงจังมากยิ่งขึ้น และผู้นาองค์กรมีความจำเป็นต้องเร่งปรับตัวและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง 2) ปัจจัยความสำคัญที่ทำให้ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานของประเทศไทยมีประสิทธิภาพและปรับตัวสู่การพัฒนา ผลวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เลือกปัจจัยด้านมาตรการอนุรักษ์พลังงาน รองลงมาคือ ปัจจัยด้านความร่วมมือของบุคลากรในโรงงานควบคุม และปัจจัยด้านพฤติกรรมในการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพในอาคาร 3) แนวโน้มในการพัฒนาคุณภาพบุคลากรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน ผลวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เลือกการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ รองลงมาคือ จัดฝึกอบรมหลักสูตรมุ่งให้ความรู้ด้านการบริหารจัดการ และพัฒนาด้านพลังงานมีการเรียนรู้ที่หลากหลาย และพัฒนาหลักสูตรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน โดยความสำเร็จของการพัฒนาและนำวิธีการจัดการพลังงานมาใช้ภายในองค์กรที่สำคัญที่สุด คือ การมีคณะทำงานที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม ดังนั้นเจ้าของโรงงานควบคุมและเจ้าของอาคารควบคุมต้องจัดให้มีคณะทำงานด้านการจัดการพลังงานขึ้น เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแล ดำเนินการ ประสานงาน และรายงานผลการจัดการพลังงานในองค์กร ตลอดจนตรวจติดตามและทบทวนการดำเนินการจัดการพลังงานให้เป็นไปตามนโยบายอนุรักษ์พลังงานที่องค์กรได้กำหนดขึ้น [5]

สมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน คือ 1) ระบบไฟฟ้ากำลัง คือ ตรวจวัดพลังงานในระบบไฟฟ้ากำลัง จัดการพลังงานในระบบไฟฟ้ากำลัง และบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ากำลัง 2) ระบบแสงสว่าง คือ ตรวจวัดพลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง จัดการพลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง 3) ระบบปรับอากาศ คือ ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ ตรวจวัดพลังงานและประเมินสมรรถนะระบบปรับอากาศ และบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ 4) ระบบระบายอากาศ คือ ตรวจสอบการทำงานและประสิทธิภาพระบบระบายอากาศ ตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานระบบระบายอากาศ และวิเคราะห์การใช้พลังงานระบบระบายอากาศ 5) ระบบป๊มน้ำ คือ ตรวจสอบการทำงานและประสิทธิภาพระบบป๊มน้ำ บำรุงรักษาพลังงานระบบป๊มน้ำ และตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้ระบบป๊มน้ำ 6) ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ คือ ตรวจสอบการทำงานและประสิทธิภาพระบบพลังงานแสงอาทิตย์ บำรุงรักษาระบบพลังงานแสงอาทิตย์ และตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานระบบพลังงานแสงอาทิตย์ 7) ระบบลิฟต์ คือ ตรวจสอบการทำงานและประสิทธิภาพระบบลิฟต์ บำรุงรักษาระบบลิฟต์ และตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานระบบลิฟต์ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานสมรรถนะ [6] ให้ข้อมูลว่า การทำงานที่ไม่เพียงแต่ต้องใช้ความรู้แต่ยังต้องใช้ทักษะและความเชี่ยวชาญหลายด้าน ที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติงานจริงและการฝึกฝนผู้ประกอบการอาชีพทุกคนทั้งที่มีคุณวุฒิการศึกษาและไม่มี คุณวุฒิการศึกษาในสาขานั้นๆ ล้วนมีศักยภาพในการพัฒนาความสามารถการทำงานด้านต่างๆ ในหน้าที่ของตน ซึ่งการใช้ความรู้ทักษะและความสามารถมาประยุกต์ใช้เพื่อการประกอบอาชีพนี้เรียกว่า “สมรรถนะ” ซึ่งในแต่ละสาขาอาชีพอันประกอบด้วย สายงานที่หลากหลายและในแต่ละสายงานต่างมีหลายอาชีพ แต่ละอาชีพจำเป็นต้องมีสมรรถนะหลาย ด้าน ซึ่งปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานเกิดขึ้นจากหลายปัจจัยสอดคล้องกับบุญญารัตน์ แสงปิยะ จันทนา จันทโร และไชยะ แซ่มซ้อย [7] ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในอาคารควบคุม พบว่า คุณสมบัติของผู้รับผิดชอบพลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อประสิทธิภาพการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า รวมทั้งปริมาณการใช้ไฟฟ้าในกระบวนการผลิต ความสนใจของ

ผู้บริหาร และความร่วมมือของพนักงาน การพัฒนาศักยภาพ การจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต้องมีการพัฒนาสมรรถนะ ในด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติงาน และคุณลักษณะส่วนบุคคลของบุคลากรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน ที่ใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สรุปบทบาทการปฏิบัติงานแล้วแยกสมรรถนะย่อย หรือส่วนประกอบของสมรรถนะ แล้วนำมาประยุกต์ใช้เป็นรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะของบุคลากรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการพัฒนาสมรรถนะบุคลากร [8] ที่เสนอแนวคิดในการสร้างไว้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความจำเป็น ขั้นตอนที่ 2 การสร้าง ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบสร้างหลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 การนำ Competency-Based Learning (CBL) มาสู่การปฏิบัติ และขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล ซึ่งผลการวิจัยควรนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะ ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของเพื่อให้เกิดสมรรถนะในการปฏิบัติงานอาชีพได้ตรงกับความต้องการ ของผู้เรียนในอนาคตต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน สรุปได้ดังนี้

1. ผู้ตอบแบบสอบถาม มากที่สุด 3 ลำดับ คือ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม และกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตไฟฟ้า ส่วนมากมีประสบการณ์ทำงาน 10-12 ปี
2. ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานจากผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถาม จำนวน 50 ท่าน พบว่า ฝ่ายบริหารควรที่จะให้ความสำคัญต่อการลดต้นทุนด้านพลังงานอย่างจริงจัง รองลงมาคือ ปัญหาด้านพลังงานเป็นประเด็นที่ทุกภาคส่วนควรให้ความสนใจอย่างจริงจังมากยิ่งขึ้น และผู้นำองค์กรมีความจำเป็นต้องเร่งปรับตัวและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
3. ปัจจัยความสำคัญที่ทำให้ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงานของประเทศไทยมีประสิทธิภาพและปรับตัวสู่การพัฒนา คือ เลือกรูปแบบการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ รองลงมาคือ จัดฝึกอบรมหลักสูตรมุ่งให้ความรู้ด้านการบริหารจัดการ และพัฒนาด้านพลังงานมีการเรียนรู้ที่หลากหลายและพัฒนาหลักสูตรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน
4. แนวโน้มในการพัฒนาคุณภาพบุคลากรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน คือ การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ รองลงมาคือ จัดฝึกอบรมหลักสูตรมุ่งให้ความรู้ด้านการบริหารจัดการและพัฒนาด้านพลังงานมีการเรียนรู้ที่หลากหลาย และพัฒนาหลักสูตรด้านระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน
5. สมรรถนะที่สำคัญเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารและโรงงาน คือ 1) ระบบไฟฟ้ากำลัง 2) ระบบแสงสว่าง 3) ระบบปรับอากาศ 4) ระบบระบายอากาศ 5) ระบบป้อนน้ำ 6) ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ 7) ระบบลิฟต์

เอกสารอ้างอิง

- [1] อนุรักษ์ กิตติศักดิ์สุนทร; ภัทรเวช ชาราเวชรักษ์; และ ชูศักดิ์ พรสิงห์. (2561, กรกฎาคม-ธันวาคม). การวิเคราะห์พลวัตระบบสำหรับอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในประเทศไทย. *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)*. 10(20): 153-163.
- [2] จีรัง กูรเมืองแก้ว. (2562). ระดับความรู้และการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของบุคลากรในโรงพยาบาลมหาราช นครราชสีมา. *วารสารวิจัยและพัฒนาด้านสุขภาพ*. 4(2): 64-77.
- [3] ณฐา คุปตันขเจียร. (2550). การออกแบบหลักสูตรและทิศทางการเรียนการสอนด้านวิศวกรรม สำหรับปี พ.ศ. 2550-2559. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ราชภัฏจันทรบุรี*. 5(9): 26-31.
- [4] โอภาส สุขหวาน; พิชราภรณ์ ศรีสวัสดิ์; สกล วรเจริญศรี; ภูษงค์ จันทร์จิระ; และ ปวิฒวงศ์ บำรุงพันธ์. (2562). การศึกษาสมรรถนะความเป็นครูของครูอาชีวศึกษา. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*. 13(1): 107-121.
- [5] Harnklap, J.; & Laohavichien, U. (2019). การกำหนดนโยบายพลังงานของประเทศไทย. *Journal of Interdisciplinary Research: Graduate Studies*. 8(2): 80-92.
- [6] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2547). *มาตรฐานอาชีพ/มาตรฐานสมรรถนะ*. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ.
- [7] บุญญรัตน์ แสงปิยะ; จันทนา จันทโร; และ ไชยะ แซ่มซ้อย. (2554). ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานควบคุม. *Journal of Energy Research*. 8(2): 20-34.
- [8] Ellison, SR.; & Dhuse, J. (2019). Using Competency-Based Learning to Improve Clinical Skills. In *Optimizing Medical Education with Instructional Technology*. pp. 108-147. IGI Global.

SWURES13-105 เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิลัย

CHILDREN'S SONG OF CHAN KHAMWILAI

นพพัชร์ฐา ลิ้มหลัก*

Napattha Limlak*

โครงการบัณฑิตศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์
Graduate Study of Bunditpatanasilpa Institute

*Corresponding author, E-mail: npt9227@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัย เรื่อง เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิลัย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประวัติ และผลงานของนายฉันทน์ ขำวิลัย 2) วิเคราะห์เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิลัย และ 3) เพื่อศึกษา คุณค่าของเพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิลัย งานวิจัยนี้ใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า 1) นายฉันทน์ ขำวิลัย เกิดเมื่อวันอังคารที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2447 อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง เป็นบุตรนายหมื่น ขำวิลัย และนางกิ่ง ขำวิลัย สมรสกับสัมพันธ์ บุญยเกียรติ มีบุตรและธิดารวม 10 คน และถึงแก่กรรมเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม พ.ศ. 2533 รวมสิริอายุ 86 ปี นายฉันทน์ ขำวิลัย สนใจภาษาไทย หนังสือภาพยกลอน ครั้นเมื่อมาบวชเป็นเณร ก็ได้รับมอบหมายให้เป็นนักเทศน์ จนกระทั่งบวชเป็นพระ ศึกษาทางธรรมเรื่อยมา เป็นครูสอนบาลีไวยากรณ์ อยู่จนถึงพรรษาที่ 3 จึงได้ลาสิกขา นอกจากนี้นายฉันทน์ ขำวิลัย เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการเขียนหนังสือ มีผลงานการเขียนมากมาย เช่น หนังสือแบบเรียนเร็ว เมื่อ พ.ศ. 2477 นอกจากเขียนแบบเรียนภาษาไทย นายฉันทน์ได้แต่งเพลงสำหรับเด็ก กระทรวงศึกษาได้ซื้อลิขสิทธิ์ เมื่อ พ.ศ. 2492 และใช้เป็นหนังสือบทขับร้อง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา และผลงานที่ทำให้ นายฉันทน์มีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับ คือ การประพันธ์บทเพลงชาติฉบับราชการก่อนที่ 3 และก่อนที่ 4 เมื่อ พ.ศ. 2477 2) จากการวิเคราะห์เพลงขับร้อง สำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิลัย จำนวน 109 เพลง สามารถจัดหมวดหมู่บทเพลงได้ทั้งหมด 9 ประเภท วิเคราะห์ องค์ประกอบ และคุณลักษณะทางดนตรีของเพลง ได้ดังนี้ มีการใช้ระดับเสียงในระบบเสียงสากลทั้งหมดทุกบทเพลง มีกุญแจ ประจําหลัก คือ กุญแจประจําหลัก G (กุญแจซอล) เป็นตัวกำหนดบอกระดับเสียงตัวโน้ต จังหวะของ เพลงมีทั้งจังหวะช้า ปานกลาง และเร็ว มีท่วงทำนองที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับอารมณ์และความรู้สึกของบท เพลงนั้นๆ บทเพลงส่วนใหญ่เป็นทำนองที่ประพันธ์ขึ้นเอง และบางเพลงได้ดัดแปลงทำนองเพลงที่มีอยู่แล้วมาใช้ มีรูปแบบการร้องทั้งการร้องเดี่ยว และการร้องรวมแบบเสียงประสาน โดยแต่ละบทเพลงมีการบรรเลงและขับร้อง 2 เทียบ บทขับร้องที่ประพันธ์ขึ้นมีความเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย 3) คุณค่าของเพลงขับร้องสำหรับเด็ก ของนายฉันทน์ ขำวิลัยที่ปรากฏในบทเพลง จำแนกประเภทได้ดังนี้ ประเภทเพลงที่เกี่ยวกับธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อม โรงเรียน ครอบครัว และสังคม ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี และการละเล่น ดนตรีและการแสดง กีฬา คุณธรรมจริยธรรม การสร้างระเบียบวินัยต่อตนเอง ความรักชาติ และปลุกใจ

คำสำคัญ: เพลงขับร้องสำหรับเด็ก นายฉันทน์ ขำวิลัย การวิเคราะห์เพลง คุณค่าของเพลง

Abstract

The research study “Children's song of Chan Khamwilai” has the objectives to 1) study the history and work of Chan Khamwilai, 2) analyze children's song of Chan Khamwilai, and 3) study the value of children's song of Chan Khamwilai. This research uses qualitative research. Research results are as follows: 1) Chan Khamwilai was born on Tuesday 21st of February, 1904, at Pa Mok District, Ang Thong Province. He was the son of Moon and Ging Khamwilai. He was married to Sapan Boonyakiat and had 10 children together. He passed away on 12th of August, 1990, at the age of 86. Chan Khamwilai interests in Thai poetry and language, he became a doctrine preacher. After being ordained as a monk, he continued his study until becoming Pali language teacher but later left his monkhood. He has been considered a language scholar whose numerous work included Thai Language Express Learning Book in 1934. In addition, he composed many children's song for primary schoolers whose copyrights were purchased by the Ministry of Education in 1949. These songs were used as music education for students in Primary. One of his masterpieces was the composition of Thailand's Official National Anthem on verses 3 and 4 in 1934. 2) Due to the analysis of 109 children's song of Chan Khamwilai, it is found that the songs can be categorized into 9 categories. The songs were analyzed for elements and value of the song. In every song, the modern music notation is used with G Clef. The melodies of each song comprise different tempos: slow, medium and fast, regarding the emotion and feelings of each song. Most songs were originally composed by him while some were composed by adapting from existing songs. There are both solo and group singing performance. Meanwhile each song consists of repeated 2-time singing verses. The lyrics were composed to fit the age of students in each stage. 3) The value of the children's song of Chan Khamwilai can be categorized due to the theme of song lyrics: nature and environment; school, family and society; culture and tradition; recreations, music and performance; sports; morality and ethics; building self-discipline; and patriotism.

Keywords: Children's song of Chan Khamwilai, Chan Khamwilai, Song Analysis, Value of the song

บทนำ

ดนตรีก็เกิดขึ้นมาพร้อม ๆ กับมนุษย์ มนุษย์จึงได้นำเอาดนตรีเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินชีวิต และนำมาปรับปรุงเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นในด้านความเชื่อ พิธีกรรมทางศาสนา การเมือง สังคม วัฒนธรรม ประเพณีและด้านการศึกษา นอกจากนี้ดนตรีถูกใช้เป็นเครื่องมือในการกล่อมเกลাজิตใจของมนุษย์ สามารถกระตุ้นอารมณ์ความรู้สึก และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบางอย่างของมนุษย์ได้

การกล่อมเกลาทงสังคม เป็นการเรียนรู้ของสมาชิกในสังคมทั้งรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อพัฒนาบุคลิกภาพตามความต้องการของสังคมทั้งทางตรง โดยครอบครัว การศึกษา บุคคลรอบข้าง และทางอ้อมโดยการเลียนแบบ มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการการปลูกฝังระเบียบวินัย การรู้จักบทบาท และทัศนคติต่าง ๆ ดนตรีจึงเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งที่ช่วยในพัฒนาความคิด พฤติกรรมที่ต้งงามให้เกิดในสังคมได้ และกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญ คือสมาชิกวัยเยาว์ของสังคม

ภายหลังการเปลี่ยนแปลงการปกครอง พ.ศ. 2475 กระทรวงศึกษาได้มีการจัดการศึกษาทางด้านดนตรีตามแนวทางของการศึกษาแห่งชาติ เพื่อส่งเสริมพัฒนาการของเด็ก มีการจัดทำหลักสูตรทางด้านดนตรี และ

พัฒนามาอย่างต่อเนื่อง โดยในหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2491 กระทรวงศึกษาธิการระบุไว้ว่า “ให้นักเรียนได้เรียนรู้เพลง รักชาติบ้านเมือง เพลงของโรงเรียน เพลงอตราจังหวะ 2 ชั้น และเพลงพื้นเมือง” มีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกการใช้เสียงดนตรี รู้จักจังหวะ เพื่อให้เกิดความเพลิดเพลินรื่นเริง และรู้จักใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ ทั้งยังให้การร้องเพลงเป็นเครื่องกล่อมเกล่าให้เกิดอุปนิสัยอันดีงาม [1] และในหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2498 กระทรวงศึกษาธิการจัดการสอนรายวิชา ขับร้อง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนร้องเพลงง่าย ๆ ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนด มีทั้งเพลงทำนองเพลงไทย เพลงสากล และเพลงไทยสากล โดยให้ผู้เรียนร้องเพลงให้ถูกต้องตามเสียงและจังหวะ รู้จักการออกเสียงได้ถูกต้อง และชัดเจนตามโน้ตสากล [2]

กิจกรรมร้องเพลงสำหรับเด็ก เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้เด็กได้รู้จักทำนองและจังหวะเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินไปกับเสียงดนตรี ทั้งยังเป็นเครื่องกล่อมเกล่าทำให้เกิดอุปนิสัยที่ดีงามนอกจากนี้ยังได้เรียนรู้ด้านภาษาผ่านทางเนื้อเพลง ซึ่งมีบทบาทในการชี้แนะค่านิยมพื้นฐานที่มีลักษณะไม่ซับซ้อน แต่มีความสำคัญกับบทบาทในการควบคุมแนวคิดในการดำเนินชีวิตในสังคม ทำให้รู้จักและเข้าใจสิ่งแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรมในแง่ต่าง ๆ เช่น ค่านิยมเกี่ยวกับความกตัญญู ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความสัมพันธ์ของสมาชิกในครอบครัว ความสัมพันธ์ระหว่างเด็ก กับโลกธรรมชาติ เป็นต้น ด้วยความสำคัญดังกล่าวนี้ กระทรวงศึกษาจึงได้กำหนดวิชาขับร้องไว้ในหลักสูตรแห่งการศึกษา โดยผู้แต่งบทเพลงสำหรับเด็กหรือเพลงเพื่อประกอบบทเรียนของกระทรวงศึกษาธิการที่มีบทบาทในขณะนั้น คือ นายฉันท ขำวิไล

นายฉันท ขำวิไล เป็นนักประพันธ์ที่มีความสามารถ มีผลงานด้านการเขียนมากมาย เช่น ตำราฉันทศาสตร์ กาพย์เห่เรือพุทธประวัติปฐมาพยุหยาตราทางชลมารค หนังสือ 100 ปีของสุนทรภู่ ตำราแบบเรียนภาษาไทย หนังสือแบบเรียนเร็ว เป็นต้น ผลงานที่ทำให้นายฉันทมีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับ คือ การประพันธ์บทเพลงชาติฉบับราชการท่อนที่ 3 และท่อนที่ 4 ในปี พ.ศ. 2477 และการแต่งเพลงร้องสำหรับเด็กประกอบบทเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ ในปี พ.ศ. 2492-2494 เช่น เพลงสวัสดิ์ เพลงลูกเบ็ด เพลงหนึ่งสองหนึ่ง เป็นต้น นายฉันทได้ประพันธ์บทร้อง และบรรจุทำนองเพลงแบบง่าย ๆ ด้วยตนเอง โดยมีพระเจนดุริยางค์เป็นผู้เขียนโน้ตสากลประกอบบทเพลง และได้รับการช่วยเหลือจากครูมนตรี ตราโมท ในการช่วยขัดเกล่าทำนองเพลงให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น [3]

จากบทบาทและความสำคัญของบทเพลงสำหรับเด็กข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ต้องการทราบแนวคิดในการประพันธ์เพลง ศึกษาโครงสร้าง คุณลักษณะทางดนตรี และคุณค่าของบทเพลงขับร้องตามหลักสูตรประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาที่ประพันธ์โดยนายฉันท ขำวิไล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประวัติและผลงานของนายฉันท ขำวิไล
2. เพื่อวิเคราะห์เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันท ขำวิไล
3. เพื่อศึกษาคุณค่าของเพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันท ขำวิไล

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ โดยอาศัยข้อมูลทางวิชาการจากเอกสารงานวิจัย หนังสือทางวิชาการ เอกสารสิ่งพิมพ์ แถบบันทึกเสียง และผู้ที่มีประสบการณ์โดยตรง เพื่อให้การศึกษางานวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยจึงดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามระเบียบวิธีการวิจัย ดังนี้

1. การเลือกบุคคลข้อมูล

ผู้วิจัยได้มีการแบ่งกลุ่มบุคคลผู้ให้ข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

- 1) กลุ่มผู้รู้ (Key Informants)
 - ศาสตราจารย์เกียรติคุณนายแพทย์พูนพิศ อมาตยกุล
 - รศ.ดร.โกวิท ชันธิศิริ
 - อาจารย์อัมภฎาฐ สาคริก
- 2) กลุ่มผู้ปฏิบัติ (Casual Informants)
 - อาจารย์ทัศนีย์ ขุนทอง (ศิลปินแห่งชาติ)
 - อาจารย์ดนตรี ตราโมท
 - อาจารย์นภา หวังในธรรม
- 3) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลทั่วไป (General Informants)
 - ดร.นิตยา อรุณวงศ์
 - ข้อมูลสารสนเทศจาก คน กรุงเทพฯ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การเก็บข้อมูลในการวิจัยจากแหล่งข้อมูลบุคคล ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

- 1) แบบการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างในการเก็บข้อมูล
- 2) แบบการสังเกต ผู้วิจัยใช้การสังเกตอย่างมีส่วนร่วมในการสัมภาษณ์

3. การเก็บรวบรวมและการจัดกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล และจัดข้อมูลไว้เป็น 3 กลุ่ม คือ

- 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลทางเอกสารต่าง ๆ เช่น หนังสือ วิทยานิพนธ์ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้
 - สำนักหอสมุดแห่งชาติ
 - มุลนิธิหลวงประดิษฐไพเราะ (ศร ศิลปบรรเลง)
 - ข้อมูลจากระบบสารสนเทศจากเว็บไซต์ต่าง ๆ

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกตอย่างมีส่วนร่วม เพื่อรวบรวมข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัย

- 3) การรวบรวมข้อมูลเพลงจากแถบบันทึกเสียง และสื่อมัลติมีเดียอื่น ๆ

4. การตรวจสอบและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา วิทยานิพนธ์ ข้อมูลภาคสนามที่ได้จากการสัมภาษณ์ การสังเกตอย่างมีส่วนร่วม และข้อมูลจากเครื่องบันทึกเสียงมาเรียบเรียง จำแนก และตรวจสอบข้อมูล โดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ซึ่งเป็นการพิสูจน์ว่าข้อมูลที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่ โดยตรวจสอบจากผู้ให้ข้อมูลและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เครื่องบันทึกเสียง และจากการสัมภาษณ์ ที่ได้รับตรวจสอบแล้ว มาจำแนกข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์โดยแยกประเด็นตามวัตถุประสงค์

3 ประเด็น คือ

- 1) เพื่อศึกษาประวัติและผลงานของนายฉันทน์ ขำวิไล
- 2) เพื่อวิเคราะห์เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล
- 3) เพื่อศึกษาคุณค่าของบทเพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล

5. การนำเสนอข้อมูล

การวิจัยเรื่อง เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันท ขาววิไล ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยเรียบเรียงและนำเสนอในลักษณะวิธีการพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis) ดังนี้

- 1) ประวัติและผลงานของนายฉันท ขาววิไล
- 2) การวิเคราะห์เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันท ขาววิไล
- 3) คุณค่าของบทเพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันท ขาววิไล

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันท ขาววิไล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประวัติและผลงานของนายฉันท ขาววิไล วิเคราะห์เพลง และศึกษาคุณค่าของบทเพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันท ขาววิไล โดยผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

- 1) ประวัติและผลงานของนายฉันท ขาววิไล

ถิ่นกำเนิด

ฉันท ขาววิไล เกิดเมื่อวันอังคารที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2447 แรม 2 ค่ำ เดือน 3 ปีมะโรง ที่ตำบลป่าโมก ซึ่งแต่เดิมเรียกว่า บ้านนรสิงห์ อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง เป็นบุตรนายหมื่น ขาววิไล และนางกิ่ง (สกุลเดิม โพร้จรรย์) ปู่และย่า ชื่อ ข่า กันทังคู้ และได้นำชื่อมาตั้งเป็นชื่อสกุลว่า “ขาววิไล” นายฉันท ขาววิไลมีพี่น้อง 7 คน ท่านเป็นคนที่ 2 [4]

การศึกษา

ฉันท ขาววิไล เป็นศิษย์วัด เล่าเรียนหนังสือกับพระที่วัดโบสถ์ที่อำเภอป่าโมกบ้านเกิด เมื่ออายุย่าง 10 ขวบ บิดาได้นำมาฝากเรียนที่วัดสามพระยา กรุงเทพฯ ต่อจากนั้นก็มาเรียนต่อที่โรงเรียนประจำอำเภอป่าโมก และได้เรียนวิชาภาษาไทยชั้นพื้นฐานกับครู ชื่อ ครูบุญ จากนั้นก็ย้ายไปเรียนชั้น ม.1 ที่วัดเบญจมบพิตร ในช่วงปี พ.ศ. 2457 พอขึ้นเรียนชั้น ม.2 ท่านก็หนีโรงเรียนกลับไปบ้านที่อำเภอป่าโมก หลังจากนั้นบิดาก็ได้นำตัวกลับมากรุงเทพฯ เพื่อให้เรียนต่อ คราวนี้นำไปฝากไว้ที่วัดสุทัศน์ แล้วให้ไปเรียนที่วัดราชบพิธแต่ก็เรียนไม่จบ ชั้นสูงสุดก็ลากลับบ้านอีก และไม่กลับมาเรียนอีกเลย หลังจากนั้นนายฉันท ขาววิไลเรียนที่วัดที่บ้าน และท่านได้สนใจทางภาษาไทย คลุกคลีอยู่กับหนังสือกาพย์กลอน จึงได้อ่านหรือที่เรียกว่า “สวด” ให้ยายและผู้คนฟังอยู่เป็นประจำ ทำให้ท่านเริ่มรักหนังสือโดยเฉพาะกวีนิพนธ์ตั้งแต่นั้นมา ครั้นเมื่อบวชเป็นเณรก็ได้รับมอบหมายให้เป็นนักเทศน์ [4]

ภายหลังท่านออกจากบ้านเกิดทั้งที่ยังเป็นเณร อายุได้ประมาณ 17-18 ปี มาอยู่ที่วัดมหาธาตุ กรุงเทพฯ โดยเป็นศิษย์วัดมหาธาตุรุ่นไล่เลี่ยกับหลวงวิจิตรวาทการ นายเกษม บุญศรี นายเสถียร พันธรังสี และนายธนิต อยู่โพธิ์ ท่านอยู่เป็นเณรเรื่อยมาจนกระทั่งบวชเป็นพระ ได้รับฉายาว่า “ฉันทโสภโณ” และศึกษาทางธรรมเรื่อยมาจนได้เปรียญ 3 ประโยค และนักธรรมโท เป็นครูสอนบาลีไวยากรณ์อยู่จนถึงพรรษาที่ 1 จึงได้ลาสิกขาเมื่อ พ.ศ. 2471 [3]

งานเขียนหนังสือและผลงานทางการประพันธ์

ในช่วงนี้ที่ท่านบวชเป็นพระเป็นศิษย์วัดมหาธาตุนี้ ได้เริ่มสนใจทางการเขียนหนังสือ หนังสือเล่มแรกที่ท่านเขียนให้ชื่อท่านเองว่า “คำอธิบายวิธีบวกลบ คุณน หารเลขกล” ได้จัดพิมพ์เป็นเล่มเพื่อจำหน่ายโดยโรงพิมพ์ที่โรงพิมพ์เฮงหลี อยู่แถวสะพานดำ ซึ่งปัจจุบันได้เลิกร้างไปแล้ว

ภายหลังเมื่อลาสิกขาแล้วได้ร่วมกันกับนายกิม หงส์ลดากรมย์ (นายทอง หงส์ลดากรมย์) พิมพ์หนังสือเทศน์ลงในใบลาน ได้จำหน่ายเป็นค่าใช้จ่าย และยังได้แต่งหนังสือกลอนขึ้นเล่มหนึ่งชื่อว่า “นิราศลาสิกขา” หนังสือเล่มนี้

ท่านได้จัดพิมพ์ขึ้นเอง จำหน่ายได้เงินมาพอเป็นค่าเช่าบ้านบ้าง และในช่วงนี้ได้แต่งหนังสือสำคัญ ซึ่งเป็นหนังสือประเภทตำราขึ้นเล่มหนึ่ง ชื่อว่า “ตำราฉันทศาสตร์” โดยนำหนังสือฉบับเก่าที่มีมาแต่โบราณมาปรับปรุงและแต่งเสริมขึ้นใหม่ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จัดพิมพ์โดยโรงพิมพ์พระจันทร์ ท่าพระจันทร์ โดยได้ค่าตอบแทนยกละ 4 บาท

และในช่วงนี้วิจิตรวาทการได้เริ่มออกหนังสือพิมพ์ “ดวงประทีป” ท่านได้แต่งเรื่อง “ตำนานนิราศและภาพยี่เห่ เรื่องนิราศฉันทโสภณ” ให้หลวงวิจิตรวาทการ นำลงพิมพ์ในหนังสือ “ดวงประทีป” หนังสือเรื่องนี้ต่อมาได้จัดรวบรวมพิมพ์เป็นเล่มถาวร

จากหนังสือเรื่องนัชายฉันท ขำวิไล ได้เขียนไว้ในคำนำตอนหนึ่งว่า

“...ต่อมาเมื่อ พ.ศ. 2474 สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยาดำรงราชานุภาพ นายกราชบัณฑิตยสภา ได้ทรงหนังสือที่ข้าพเจ้าได้แต่งไว้หลายเรื่องด้วยกัน นอกจากนิราศเรื่องนี้แล้ว ทรงรับสั่งให้หาตัวข้าพเจ้าไปเฝ้าที่วังวรดิศ ณ วันอังคารที่ 8 เดือนกันยายน พ.ศ. 2474 ทรงพระกรุณาประทานพระโอวาทเพิ่มพูนความรู้ความเห็นในทางวรรณคดีแก่ข้าพเจ้าเป็นอันมาก และมีพระประสงค์โปรดฯ ให้แต่งกลอนนิราศลาสิกขาต่อและเพิ่มเติมอีกครั้ง 1 ด้วยทรงพอ พระหฤทัย...”

ในช่วงนี้ ฉันท ขำวิไลได้แต่งหนังสือเรื่อง “กำศรวลวังหลัง” รวมพิมพ์ไว้ใน “นิราศลาสิกขา” โดยพิมพ์แจกในงานศพบิดาของตน และเคยลงพิมพ์ใน “วิทยาสาร” ด้วย [4]

นายฉันทเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการเขียนหนังสือมาก กระทรวงธรรมการได้เชิญให้ไปเขียนตำราแบบเรียนภาษาไทยร่วมกับหลวงจรูญกจิวิฑูร (ชด เมนะโพธิ์) เมื่อ พ.ศ. 2477 คือ หนังสือแบบเรียนเร็วใหม่ เล่ม 1 ตอนต้น ตอนกลาง และตอนปลาย ตำราชุดนี้ได้ใช้ตลอดมาเป็นเวลาหลายปี ข้อความบางประโยคในหนังสือเรียนก็เป็นที่ติดปากติดใจคนไทยที่ได้เรียนมาจนทุกวันนี้ เช่น ป่ากะปู้ ดูต่าดู ตีกะปี่ กะต่าอี่ ป่าปะปู้ กู้อี้จู้ ป่าดูปู้ กู้อี้จู้ ฯลฯ

และยังเป็นแบบอย่างในการเขียนตำราแบบเรียนภาษาไทยให้แก่ผู้เขียนรุ่นต่อมาด้วย เช่น การเขียนแบบฝึกคำใหม่ในบทเรียน และการใช้ภาพแทนคำยากหรือคำที่ยังไม่ได้เรียน ให้นักเรียนอ่านคำจากภาพ

เมื่อช่วยงานอยู่กองตำรา ก็ได้รับมอบหมายให้แปลและถอดความ อธิบายความ หนังสือลิลิตยวนพ่าย โดยร่วมมือกับพระสารประเสริฐ (ตรี นาคะประทีป) ต่อมาได้ขอลาออกไปประกอบอาชีพส่วนตัว

นอกจากได้เขียนตำราเรียนภาษาไทยเพื่อเด็กไทยแล้ว นายฉันทยังได้แต่งเพลงสำหรับเด็ก ชื่อหนังสือบทขับร้อง แต่งคำร้องและทำนองง่าย ๆ ซึ่งเหมาะกับเด็ก ๆ ในระดับประถมศึกษาไว้เป็นจำนวนมากถึงร้อยกว่าเพลง โดยมีนายมนตรี ตราโมทช่วยเขียนโน้ตและช่วยขัดเกลาทำนองที่ผิดจิ้งหะหน้าทับ กระทรวงศึกษาธิการได้ซื้อลิขสิทธิ์ เมื่อ พ.ศ. 2492 และใช้เป็นหนังสือบทขับร้องสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4 บทเพลงสำหรับเด็กชุดนี้มีความสมบูรณ์ที่สุด เพราะเป็นบทเพลงที่มีดนตรีประกอบ โดยหลวงวิจิตรวาทการ (ผู้ประพันธ์ทำนองเพลงชาติไทย) เป็นผู้เขียนโน้ตดนตรีสำหรับเปียโน เขียนประกอบภาพลายเส้นแต่ละเพลงโดย นายจรัสเกียรติทอง เช่น เพลงสวรรค์ เพลงลูกเบ็ด เพลงนกน้อย เพลงจ้ำจี้ผลไม้ เป็นต้น เพลงชุดนี้เด็กชอบมากเพราะสนุกสนาน และเป็นเพลงง่าย ๆ จำเนื้อร้องและทำนองได้ง่าย เนื้อหาเกี่ยวกับการละเล่นของเด็กและสัตว์ต่าง ๆ ที่เด็กชอบ

เพลงทั้งร้อยกว่าเพลงนี้ กระทรวงศึกษาธิการได้จัดพิมพ์เป็น 4 เล่ม โดยจัดทำแผ่นเสียงแจกจ่ายให้โรงเรียน และออกอากาศเผยแพร่ในรายการวิทยุศึกษา ในการจัดทำแผ่นเสียงนายมนตรี ตราโมทเป็นผู้จัดการวงดนตรี และจัดหานักร้องในการบันทึกเสียง มี น.ส.ทัศนีย์ ขุนทอง, นางดนตรี ตราโมท, นางสีนวล เจริญทอง, นายประสิทธิ์โชค สุทธิรักษ์ และนายศิลป์ ตราโมท นอกจากนี้ยังมี น.ส.ภา หวังในธรรม, นายเสรี หวังในธรรม และนายเหนี่ยว ดุริยพันธ์ ร้องเป็นบางเพลง [3]

เพลงเหล่านี้ยังเป็นกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนปรากฏอยู่ในคำนำเรื่อง หนังสือบทขับร้องเพลง
ดังนี้ข้อความตอนหนึ่งว่า

“...บัดนี้นายฉันทน์ ขำวิไล ได้พยายามลงทุน ลงแรง ลงปัญญา แต่งบทร้องของเด็ก แล้วบรรจุกทำนองเพลง
ง่าย ๆ ที่เป็นของไทยสำหรับให้เด็กร้องเล่นมีมากทำนองด้วยกัน และมีตัวหนังสือสำหรับอ่านโน้ตสากล
บอกทำนองเพลงและรูปภาพประกอบไว้ด้วยเพื่อให้เด็กสนใจ ให้คุ้นกับ สิ่งเหล่านี้ นับว่านายฉันทน์ ขำวิไล เป็นผู้
ริเริ่มสร้างศิลปะเบื้องต้นที่ถูกต้องให้แก่ชาติ...” [5]

ด้วยเหตุนี้จึงอาจกล่าวได้ว่า แม้นายฉันทน์ ขำวิไล จะมีได้เป็นครูที่ทำการสอนในโรงเรียน แต่นายฉันทน์
ก็เป็นครูของเยาวชนไทยในสมัยนั้นทั้งประเทศ เพราะผลงานของนายฉันทน์ก่อให้เกิดคุณูปการในการเรียนรู้ภาษาไทย
และศิลปะเบื้องต้นให้แก่เยาวชนไทยอย่างมหาศาล

นอกจากนี้ นายฉันทน์ ขำวิไลได้เขียนหนังสือไว้อีกมากมาย ผลงานส่วนใหญ่เป็นจำพวกกวีนิพนธ์และ
สารคดี ได้แก่

1. กายนคร นายฉันทน์ ขำวิไล ประพันธ์ในสมัยที่บวชเป็นพระภิกษุ จำพรรษาที่วัดมหาธาตุ-ยุวราช
รังสฤษฎ์ ติพิมพ์เมื่อปี พ.ศ. 2470 เป็นเรื่องราวของกายและจิตที่สมมุติ ประกอบด้วยลักษณะคำประพันธ์หลาย
ประเภท เช่น โคลงสี่สุภาพ กลอนแปด กานท์สุรางคณาถ์ เป็นต้น

2. หนังสือดีเด่นของท่านเล่มหนึ่งคือ “100 ปีของสุนทรภู่” ซึ่งได้เขียนขึ้นเป็นอนุสรณ์ในรอบ 100 ปี
มรณกรรมของสุนทรภู่ ติพิมพ์ครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2498 และจัดพิมพ์ครั้งที่ 2 ในปี พ.ศ. 2512 นับเป็นหนังสือทาง
วิชาการที่ทรงคุณค่าเล่มหนึ่ง นักศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับสุนทรภู่ ได้นำมาอ้างอิงไว้ในผลงานอยู่เสมอ และขณะนี้ ยัง
เป็นหนังสือทางวิชาการที่เกี่ยวกับสุนทรภู่ที่ยังไม่ล้าสมัย

3. นิราศพระอภัยมณี เมื่อครั้งวาระ 100 ปี มรณกาลของสุนทรภู่ใน พ.ศ. 2498 นายฉันทน์ได้นำกวีนิพนธ์
พระอภัยมณีของสุนทรภู่มาพิจารณาและบรรยายเป็นเชิงนิราศ

4. นิราศอนุสาวรีย์สุนทรภู่ พ.ศ. 2498 รัฐบาลได้สร้างอนุสาวรีย์สุนทรภู่ ณ บ้านกร่ำ อำเภอแกลง จังหวัด
ระยอง โดยจอมพล ป.พิบูลสงคราม นายกรัฐมนตรีในสมัยนั้น นายฉันทน์ได้เดินทางไปร่วมพิธี และได้ประพันธ์
นิราศอนุสาวรีย์สุนทรภู่โดยแต่งในชื่อของนายนิพนธ์ ขำวิไล ผู้เป็นบุตร เป็นลักษณะการแต่งเสียนล้อ นิราศเจ้าฟ้า
ของสุนทรภู่ที่แต่งเป็นชื่อของบุตรที่บวชเป็นเณร

5. ประชุมนิราศสุนทรภู่ เล่มนี้นอกจากจะมีนิราศสุนทรภู่ ซึ่งนายฉันทน์ ขำวิไล ได้ชำระครบถ้วนแล้ว ยังมี
นิราศของนายตาบุตร และนายมีศิษย์ด้วย ติพิมพ์ครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2499

6. กภาพย์เห่เรือพุทธประทีปบูชา พุทธยাত্রาทางชลมารค นายฉันทน์ได้รับมอบหมายจากทางราชการ
ให้เป็นผู้ประพันธ์ เมื่อ พ.ศ. 2500 เพื่อเฉลิมฉลองพระพุทธศาสนาที่ล่วงมาถึง 2500 ปี

7. นิราศขุนช้างขุนแผน ประพันธ์เมื่อ พ.ศ. 2511 เป็นอนุสรณ์ในรอบ 200 ปีแห่งการเสียดวงศรีอยุธยา
และพระชนมายุพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย

8. มหาชาติคำฉันท์ เรื่องนี้ได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดวรรณกรรมไทยมูลนิธิธนากรกรุงเทพ โดยได้รับ
รางวัลชมเชยพิเศษ ประจำปี พ.ศ. 2517 [3-4]

ผลงานที่สร้างชื่อเสียงและทำให้นายฉันทน์ ขำวิไลเป็นที่รู้จักอีกผลงานหนึ่งคือ การประพันธ์คำร้อง
เพลงชาติไทย (สยาม) ท่อนที่ 3 และท่อนที่ 4 ซึ่งใช้ในระหว่าง พ.ศ. 2477 ถึง พ.ศ. 2482 [6] ขุนวิจิตรมาตรา
ประพันธ์คำร้องท่อนที่ 1 และท่อนที่ 2 ซึ่งใช้ร้องระหว่างปี พ.ศ. 2475 ถึง พ.ศ. 2482

บทประพันธ์ของนายฉันทน์ ขำวิไล มีดังนี้

เหล่าทั้งหลายขอน้อมกายถวายชีวิต	รักษาสีทิวาสระ ณ แดนสยาม
ที่พ่อแม่สวามิภักดิ์ด้วยพยายาม	ปราบเสี้ยนหนามให้พินาศสืบชาติมา

แม้ถึงไทยไทยด้อยจนย่อยยับ

ควรแก่นามงามสุดอยุธยา

เหล่าทั้งหลายเลือดและเนื้อเชื้อชาติไทย

ประทับประคองป้องสิทธิ์อิสรเสรี

จะสิ้นชีพไว้ชื่อให้ลือลั่น

มีไมตรีดียิ่งทั้งหญิงทั้งชาย

รางวัลเกียรติคุณ

ยังกู่กลับคงคืนได้ชื่นหน้า

นั่นมิใช่ว่าจะขัดสนหมดคนดี

มิให้ใครเข้าเหยียบย่ำขยำขยี้

เมื่อภัยมีช่วยกันจนวันตาย

ว่าไทยมีรักชาติไม่ขาดสาย

สยามมิวายผู้มุ่งหมายเชิดชัยไชโย [3]

นายฉันทน์ ขำวิไล ได้รับโล่ประกาศเกียรติคุณจาก พลเอกเปรม ติณสูลานนท์ นายกรัฐมนตรีในสมัยนั้น ในฐานะผู้มีผลงานดีเด่นในการเผยแพร่เกียรติคุณ “สุนทรภู่” ในงานฉลอง 200 ปีกวีเอกสุนทรภู่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2529 [3]

ชีวิตครอบครัว

ฉันทน์ ขำวิไล สมรสกับสัมพันธ์ บุญยเกียรติ ซึ่งมีอาชีพเป็นครูโรงเรียนราษฎร์ เมื่ออายุได้ 28 ปี ประมาณ ปี พ.ศ. 2475 ซึ่งเป็นช่วงที่ประเทศไทยเปลี่ยนแปลงการปกครอง มีบุตร และธิดารวม 10 คน

ในช่วงบั้นปลายของชีวิต ฉันทน์ ขำวิไล ได้ท่องเที่ยวประเทศต่าง ๆ เช่น สหรัฐอเมริกา จีน เป็นต้น เพื่อหาทำไร่ให้แก่วีรุต และถึงแก่กรรมเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม พ.ศ. 2533 รวมอายุ 86 ปี [4]

2) การวิเคราะห์เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล

จากการวิเคราะห์เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล จำนวน 109 เพลง สามารถจัดหมวดหมู่ บทเพลงได้ทั้งหมด 9 ประเภท ดังนี้

1. บทเพลงเกี่ยวกับธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
2. บทเพลงเกี่ยวกับครอบครัว และสังคม
3. บทเพลงเกี่ยวกับโรงเรียน
4. บทเพลงเกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรม ประเพณี และการละเล่น
5. บทเพลงเกี่ยวกับดนตรีและการแสดง
6. บทเพลงเกี่ยวกับกีฬา
7. บทเพลงเกี่ยวกับคุณธรรมจริยธรรม
8. บทเพลงเกี่ยวกับการสร้างระเบียบวินัยต่อตนเอง
9. บทเพลงเกี่ยวกับความรักชาติ และปลุกใจ

ผู้วิจัยได้จัดบันทึกโน้ตดนตรีสากล และแถบบันทึกเสียง เพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ และคุณลักษณะทางดนตรีของเพลงตามประเด็น ดังนี้ เสียง จังหวะ บันไดเสียง พื้นผิวของเพลง คีตลักษณ์หรือรูปแบบ และเนื้อร้อง

จากการวิเคราะห์พบว่า เพลงจำนวน 109 มีการใช้ระดับเสียงในระบบเสียงสากลทั้งหมด ทุกบทเพลง มีกัญแจประจำหลัก คือ กัญแจประจำหลัก G (กัญแจจอล) เป็นตัวกำหนดบอกระดับเสียงตัวโน้ต จังหวะของเพลง มีทั้งจังหวะช้า ปานกลาง และเร็ว มีท่วงทำนองที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับอารมณ์และความรู้สึกของบทเพลง นั้น ๆ บทเพลงส่วนใหญ่เป็นทำนองที่ประพันธ์ขึ้นเอง และบางเพลงได้ดัดแปลงทำนองเพลงที่มีอยู่แล้วมาใช้ มีรูปแบบการร้องทั้งการร้องเดี่ยว และการร้องรวมแบบเสียงประสาน โดยแต่ละบทเพลงมีการบรรเลงและขับร้อง 2 เทียบ บทขับร้องที่ประพันธ์ขึ้นมีความเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย

3) คุณค่าของบทเพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล

คุณค่าของเพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไลที่ปรากฏในบทเพลง จำแนกประเภทได้ดังนี้

1. บทเพลงเกี่ยวกับธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เพลงลูกเปิด แพะ หมู แมวทะโมน แมวจำ หูแม่ไก่ ลูกไก่ นกน้อย ดอกไม้ ลมพัด ฝนตก กากาแจ๋ แสงจันทร์ จันทร์เอ๋ยจันทร์งามจริง นกเขา ลูกนกสาธิตา นกยาง นกแก้ว นกหวาน นกเขิน นกเขิน น้ำเย็น ตะวันรอนรอน ค่อยค่อยสูง ไก่ของฉันทน์ หอมกลิ่นดอกไม้
2. บทเพลงเกี่ยวกับครอบครัว และสังคม ได้แก่ เพลงคุณพ่อปลุกผัก คุณพ่อไปทำงาน คุณแม่คุณพ่อจะอยู่ที่ไหน วันหยุด เธอจำ ชื่นใจ
3. บทเพลงเกี่ยวกับโรงเรียน ได้แก่ วันอาทิตย์ แม่ศรีโรงเรียน พวงมาลัย เพื่อนเพื่อนอยู่หน้าเรารู้เมื่อได้เรียน เรียน รักโรงเรียน บุญพามา เปิดการเรียน คุณครู ปิดการเรียน มานะเรียน เดชะบุญคุณครู
4. บทเพลงเกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรม ประเพณี และการละเล่น ได้แก่ เพลงสวัสดิ์ จำจ้อผลไม้ ใครมีมะม่วงอะไรเอ๋ย ช้อนหา เดินวน โยกเยก อ่าซิง ระวังระวัง จะจับก็จับ ขนแม่เอ๋ย พวกเรามาเล่าร้อง โอละเห่ วันเดือนปีใหม่ ศรีศรี
5. บทเพลงเกี่ยวกับดนตรีและการแสดง ได้แก่ เพลงฉิ่งฉับ รำวง โจ๊ะทิงทิง ทุ่มโหมง เขียวเข้ามาซัดซัดแขนอ่อน ระบายโรงเรียน
6. บทเพลงเกี่ยวกับกีฬา ได้แก่ เพลงหนึ่งสองหนึ่ง เขียวมาเล่นกีฬา ช่วงชิงชัย กระโดดเล่นเล่น ห้อยโหน พวกฉันว่ายน้ำ ออกแรงแข่งขัน
7. บทเพลงเกี่ยวกับคุณธรรมจริยธรรม ได้แก่ เพลงซำซำซ่า ช่วยกันช่วยกัน ค่อยค่อย นีของของเธอของดี ตึกตาของฉันทน์ ขอโทษ ขอใจ เมตตากรุณา จำจำจำ ไก่งามเพราะขน แล้วก็แล้วกันไป กิริยา เห็นหมากระต่ายกับเต่า ทำผิดรับผิด นีของของกลาง ของเก่า ที่ไหนมันรัก ศิลธรรม สิ่งให้เห็น เกิดเป็นคน
8. บทเพลงเกี่ยวกับการสร้างระเบียบวินัยต่อตนเอง ได้แก่ เดินเถิด หกนาฬิกา แม่ศรีแจ่มจรัสเสื้อผ้าของฉัน
9. บทเพลงเกี่ยวกับความรักชาติ และปลุกใจ ได้แก่ เพลงน้ำเงินขาวแดง ร่วมกัน งามไตรรงค์ พวกเรากรวดทราย ก.อ.พ.กรรม ลูกไทย [5 ,7-9]

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขาววิไล ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

ในการศึกษาประวัติและผลงานของนายฉันทน์ ขาววิไล ผู้วิจัยใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และการสัมภาษณ์จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูล โดยมีแนวทางในการสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการทางประวัติศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีประวัติศาสตร์วัฒนธรรม คือ การศึกษาความเป็นมาในอดีต ตลอดจนศึกษาความสำคัญ บริบททางสังคมในอดีตที่เกี่ยวข้องกัน เพื่อได้ทราบโครงสร้าง และหน้าที่ในสังคมของนายฉันทน์ ขาววิไล ตลอดจนผลงาน ที่ได้ประพันธ์ และสร้างสรรค์ขึ้น ตามแนวทางการศึกษาของทฤษฎีโครงสร้างและหน้าที่นิยม ซึ่งเป็นการศึกษาพฤติกรรม ของคนในสังคมโดยมีหลักการ คือ โครงสร้างจะทำหน้าที่ประสานสัมพันธ์กัน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ การวิเคราะห์บทเพลงสำหรับเด็กที่ประพันธ์โดยนายฉันทน์ ขาววิไล ใช้หลักการวิเคราะห์ตามหลัก ดุริยางศาสตร์ เพื่อศึกษาโครงสร้าง และคุณลักษณะทางดนตรีของบทเพลง จากการวิเคราะห์เพลง พบว่า บทเพลงสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขาววิไล มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาทางด้านดนตรีตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดไว้ในหลักสูตรการสอน คือ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนร้องเพลงง่าย ๆ ทั้งทำนองเพลงไทย และเพลงไทยสากล โดยให้ผู้เรียนร้องเพลงให้ถูกต้องตามเสียงและจังหวะ รู้จักการออกเสียงได้ถูกต้อง และชัดเจนตามโน้ตสากล นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดความสุนทรีย์ เห็นความงามของบทเพลงด้วยการฟัง และการร้องเพลง บทขับร้องที่ปรากฏในบทเพลง ถือเป็นองค์ประกอบทางดนตรีที่สำคัญอย่างหนึ่ง ทำหน้าที่ในการสร้างสรรค์บทเพลงให้มีความหมาย สะท้อนอารมณ์ ความรู้สึก และ

คุณค่าของบทเพลง ใช้ทฤษฎีคุณค่าทางสุนทรียภาพเข้าถึงความงาม และคุณค่าของบทเพลงโดยการฟัง การอ่าน และการร้องเพลง โดยคุณค่าที่ปรากฏในบทขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล มุ่งเน้นสร้างเสริมคุณภาพของผู้เรียนในวัยเยาว์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ และเสริมสร้างการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีการขัดเกลาทางสังคม ที่แสดงให้เห็นว่าบทเพลงสำหรับเด็ก มีบทบาทต่อสังคมในแง่ของการสอนให้รู้จักและเข้าใจสิ่งแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรม ทั้งยังเป็นเครื่องกล่อมเกลาให้เกิดอุปนิสัยอันดีงามด้วย

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาประวัติและผลงานของ นายฉันทน์ ขำวิไล 2) เพื่อวิเคราะห์เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล และ 3) เพื่อศึกษาคุณค่าของบทเพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล ผลการวิจัยพบว่า

1) ประวัติและผลงานของ นายฉันทน์ ขำวิไล

นายฉันทน์ ขำวิไล เกิดเมื่อวันอังคารที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2447 ที่ตำบลป่าโมก อำเภอบ้านป่าโมก จังหวัดอ่างทอง เป็นบุตรนายหมูน ขำวิไล และนางกิ่ง ขำวิไล มีพี่น้อง 7 คน ท่านเป็นบุตรคนที่ 2

นายฉันทน์ ขำวิไล ได้เรียนหนังสือกับพระที่วัดโบสถ์ที่อำเภอบ้านป่าโมก เมื่ออายุได้ประมาณ 10 ขวบ บิดาได้นำมาฝากเรียนที่วัดในกรุงเทพมหานคร แต่ก็เรียนไม่จบ ชั้นสูงสุด หลังจากนั้นได้บวชเรียนที่วัดที่บ้าน โดยท่านได้สนใจภาษาไทย หนังสือกาพย์กลอน จึงได้อ่านหรือที่เรียกว่า “สวด” เป็นประจำ ทำให้ท่านเริ่มรักหนังสือโดยเฉพาะกวีนิพนธ์ตั้งแต่นั้นมา ครั้นเมื่อมาบวชเป็นเณรก็ได้รับมอบหมายให้เป็นนักเทศน์ ภายหลังท่านออกจากบ้านเกิด ทั้งที่ยังเป็นเณร มาอยู่ที่วัดมหาธาตุ กรุงเทพมหานคร โดยเป็นศิษย์วัดมหาธาตุรุ่นไล่เลี่ยกับหลวงวิจิตรวาทการ และนายธนิธ อยู่วิทยา จนกระทั่งบวชเป็นพระ ได้รับฉายาว่า “ฉันทโสภโณ” และศึกษาทางธรรมเรื่อยมาจนได้เปรียญ 3 ประโยค และนักธรรมโท เป็นครูสอนบาลีไวยากรณ์อยู่จนถึงพรรษาที่ 1 จึงได้ลาสิกขาเมื่อ พ.ศ. 2471

นายฉันทน์ ขำวิไล เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการเขียนหนังสือ มีผลงานการเขียนมากมาย เช่น หนังสือแบบเรียนเร็ว เมื่อ พ.ศ. 2477 ซึ่งเป็นแบบอย่างในการเขียนแบบเรียนภาษาไทยให้แก่ผู้เขียนรุ่นหลัง นอกจากเขียนแบบเรียนภาษาไทย นายฉันทน์ได้แต่งเพลงสำหรับเด็กสำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา กระทรวงศึกษาได้ซื้อลิขสิทธิ์ เมื่อ พ.ศ. 2492 และใช้เป็นหนังสือบทขับร้องสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4 โดยมีพระเจนดุริยางค์เป็นผู้เขียนโน้ตดนตรีสำหรับเปียโน และผลงานที่ทำให้นายฉันทน์มีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับ คือ การประพันธ์บทเพลงชาติฉบับราชการก่อนที่ 3 และก่อนที่ 4 เมื่อ พ.ศ. 2477

นายฉันทน์ ขำวิไล สมรสกับสัมพันธ์ บุญยเกียรติ มีบุตร และธิดารวม 10 คน และถึงแก่กรรมเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม พ.ศ. 2533 รวมสิริอายุ 86 ปี

2) การวิเคราะห์เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล

ผู้วิจัยได้จัดบันทึกโน้ตดนตรีสากล และแถบบันทึกเสียง เพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล จำนวน 109 เพลง เพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ และคุณลักษณะทางดนตรีของเพลงตามประเด็น ดังนี้ เสียง จังหวะ บันไดเสียง พื้นผิวของเพลง คีตลักษณ์หรือรูปแบบ และเนื้อร้อง และนำเสนอผลการวิเคราะห์ตามหมวดหมู่ของบทเพลงทั้ง 9 ประเภท

จากการวิเคราะห์ พบว่า บทเพลงทุกเพลงมีการใช้ระดับเสียงในระบบเสียงสากลทั้งหมด มีท่วงทำนองหลัก คือ ท่วงทำนองหลัก G (กุกุญแจซอล) เป็นตัวกำหนดบอกระดับเสียงตัวโน้ต จังหวะของเพลงมีทั้งจังหวะช้า

ปานกลาง และเร็ว มีท่วงทำนองที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับอารมณ์และความรู้สึกของบทเพลงนั้น ๆ บทเพลงส่วนใหญ่เป็นทำนองที่ประพันธ์ขึ้นเอง และบางเพลงได้ดัดแปลงทำนองเพลงที่มีอยู่แล้วมาใช้ มีรูปแบบการร้องทั้งการร้องเดี่ยว และการร้องรวมแบบเสียงประสาน โดยแต่ละบทเพลงมีการบรรเลงและขับร้อง 2 เที้ยว บทขับร้องที่ประพันธ์ขึ้นมีความเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย

3) คุณค่าของเพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไล

คุณค่าของเพลงขับร้องสำหรับเด็กของนายฉันทน์ ขำวิไลที่ปรากฏในบทเพลง จำแนกประเภทได้ดังนี้

1. บทเพลงเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จำนวน 27 เพลง
2. บทเพลงเกี่ยวกับครอบครัว และสังคม จำนวน 7 เพลง
3. บทเพลงเกี่ยวกับโรงเรียน จำนวน 13 เพลง
4. บทเพลงเกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรม ประเพณี และการละเล่น จำนวน 15 เพลง
5. บทเพลงเกี่ยวกับดนตรีและการแสดง จำนวน 7 เพลง
6. บทเพลงเกี่ยวกับกีฬา จำนวน 7 เพลง
7. บทเพลงเกี่ยวกับคุณธรรมจริยธรรม จำนวน 22 เพลง
8. บทเพลงเกี่ยวกับการสร้างระเบียบวินัยต่อตนเอง จำนวน 4 เพลง
9. บทเพลงเกี่ยวกับความรักชาติ และปลุกใจ จำนวน 7 เพลง

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2491). *หลักสูตรประถมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2491*. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2498). *หลักสูตรประถมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2498*. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- [3] ฉันทน์ สัมพันธ์ ขำวิไล. (2542). กรุงเทพฯ. (พิมพ์แจกในงานพระราชทานเพลิงศพนายฉันทน์ และนางสัมพันธ์ ขำวิไล ณ วัดเทพศิรินทราวาส 10 พฤษภาคม 2542)
- [4] อาจิม จันทน์พร. (2537). *นักเขียนไทยในสวนหนังสือ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ดอกหญ้า.
- [5] กระทรวงศึกษาธิการ. (2492). *หนังสือบทขับร้องเพลงตามหลักสูตรประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ เล่ม 1*. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- [6] สุกรี เจริญสุข. (2532). *เพลงชาติ*. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- [7] กระทรวงศึกษาธิการ. (2492). *หนังสือบทขับร้องเพลงตามหลักสูตรประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ เล่ม 2*. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- [8] กระทรวงศึกษาธิการ. (2493). *หนังสือบทขับร้องเพลงตามหลักสูตรประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ เล่ม 3*. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- [9] กระทรวงศึกษาธิการ. (2494). *หนังสือบทขับร้องเพลงตามหลักสูตรประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ เล่ม 4*. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.

SWURES13-106 การศึกษาหลักและวิธีการดำเนินทำนองของซอด้วงและซออู้
THE STUDY OF THE CONCEPT AND PERFORMANCE PRACTICE FOR
THE SOW DUANG AND THE SOWU

กฤษฎา ชูดี^{1*}, สาริศา ประทีปช่วง², ดุษฎี มีป้อม³
Kritsanu Choodee^{1*}, Sarisa Prateepchuang², Dussadee Meepom³

¹⁻³ สาขาดุริยางคศิลป์ไทย คณะศิลปนาฏดุริยางค์ สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์
¹⁻³ Thai Music Faculty Of Music And Drama Bunditanasilpa Institute

***Corresponding author, E mail: ken.research19@gmail.com**

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาหลักและวิธีการดำเนินทำนองของซอด้วงและซออู้ มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาหลักและวิธีการดำเนินทำนองของซอด้วงและซออู้ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพโดยนำการแปรทำนองซอด้วงและซออู้จากบุคคลที่ได้รับการยอมรับในวงการดนตรีไทยประเภทเครื่องดนตรีประเภทเครื่องสี เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ตามหลักทฤษฎีวิเคราะห์เพลงไทย ผลการวิจัยพบว่า การบรรเลงซอด้วงและซออู้มีหลักและวิธีการดำเนินทำนองที่ผู้บรรเลงจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเป็นพื้นฐานเกี่ยวกับ ประเภทของเพลง จังหวะ และบันไดเสียงของเพลงที่บรรเลง ในการแปรทำนองของซอด้วงยังพบลักษณะที่แสดงถึงการรักษาเสียงตกของบทเพลงที่บรรเลงไว้เป็นสำคัญ ที่สอดคล้องกับการทำหน้าที่เป็นหลักให้กับวงเครื่องสาย ซึ่งวิธีการแปรทำนองที่เป็นลักษณะการเคลื่อนที่ของเสียงในลักษณะเรียงเสียงที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของบันไดเสียงของทำนองหลักด้วยการประดิษฐ์หรือการผูกสำนวนให้เกิดความไพเราะ และสละสลวยของสำนวน โดยเน้นไปที่ความสัมพันธ์ของสำนวนที่ประดิษฐ์หรือผูกขึ้นเป็นลักษณะความสัมพันธ์ของสำนวนกลอนภายในวรรคแบบกลุ่มและแบบต่อเนื่อง ส่วนการแปรทำนองซออู้มีลักษณะเด่นของวิธีการแปรทำนองแบบข้ามเสียงด้วยวิธีการตบแต่งทำนองในลักษณะยกย่องเสียงตกในระหว่งการบรรเลงของบางช่วงในท่วงทำนองในวิธีการตบแต่งสำนวนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การลวงหน้า การย่อย เป็นต้น

คำสำคัญ: วิธีดำเนินทำนอง ซอด้วง ซออู้

Abstract

"Study of Melodic Principles and Performing Methods of Saw Duang and Saw U" aimed to study principles and melodic variation of Saw Duang and Saw U. This research is conducted with quantitative methodology using data from Saw Duang and Saw U performers whose performance is recognized in Thai traditional stringed instrument (bow). The data collected is analyzed using Thai traditional music analytic approaches. The results revealed that, the performer of Saw Duang and Saw U requires basic understanding about types, rhythm, and scale of music. An important aspect of melodic variation of Saw Duang is the retaining of accentuate notes, which corresponded to its purpose as the leading instrument of string ensemble. The variation composition is done by arrangement of melodic phrases in the scale, emphasizing the relation of both clustered and continuous phrases. An important aspect of melodic variation of Saw U is the skipped melodic variation by altering the accentuate notes in some parts of the melody, altogether with other techniques such as forwarding and rewinding.

Keywords : *Sow Duang, Sow U, Performance Practice And Realization*

บทนำ

ซอด้วงและซออู้เป็นเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องสี ที่ปรากฏการบรรเลงอยู่ในวงเครื่องสาย และวงมโหรีของไทย จากลักษณะทางรูปลักษณะของเครื่องดนตรีชนิดนี้เป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องสีที่มีสองสาย อีกทั้งระบบของช่วงเสียงมีข้อจำกัดไม่กว้างมากนัก จึงทำให้วิธีการแปรทำนองในบทเพลงสำหรับซอด้วง ในวิธีการดำเนินทำนองที่ต้องแปรทำนองจากทำนองหลักมาเป็นทำนองเฉพาะเครื่องดนตรีให้มีความโดดเด่นและให้แตกต่างกันกับซออู้ซึ่งเป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องสีที่มีสองสายเช่นเดียวกัน โดยที่การดำเนินทำนองของซอด้วงและซออู้ภายในบทเพลงเดียวกันให้เกิดความสัมพันธ์ และกลมกลืนกันในระหว่างการบรรเลงภายใต้ความแตกต่างของบทบาทหน้าที่ของเครื่องดนตรี ที่สามารถทำให้เกิดความไพเราะและอารมณ์ต่าง ๆ ตามที่ผู้บรรเลงจินตนาการไว้ ในการดำเนินทำนองของซอด้วงจึงเป็นไปในลักษณะเฉพาะตัว จะเข้ก็จะดำเนินทำนองในลักษณะเฉพาะจะเข้ ซออู้ก็จะดำเนินทำนองในลักษณะเฉพาะซออู้ ทุกเครื่องดนตรีล้วนจะมีวิธีการดำเนินทำนองตามวิถีของตนเอง และยังมีบทบาทหน้าที่ในการแปรทำนอง อันเป็นลักษณะเฉพาะของตนที่ต้องบรรเลงเพื่อให้สอดคล้องประสานกันเกิดสุนทรีย์ในบทเพลงเดียวกัน ทั้งทำนองเพลง และทำนองเฉพาะเครื่องดนตรี(ทาง) การดำเนินกลอนเฉพาะเครื่องดนตรีผู้บรรเลงก็ต้องคำนึงถึงหลักการประพันธ์เช่นเดียวกันการบรรเลงที่อยู่ภายในบริบทต่าง ๆ ในการแปรทำนองให้สอดคล้องกับทำนองของเพลงที่บรรเลง "วิธีการดำเนินทำนองเพลงที่มีลักษณะสัมพันธ์กลมกลืนไพเราะและมีแบบแผนเหมาะสมกับสำเนียงภาษา และเครื่องดนตรีที่ใช้บรรเลง" [1]

วงดนตรีของไทยสามารถแบ่งวงออกได้เป็น 3 วงหลัก คือ วงปี่พาทย์ วงเครื่องสาย วงมโหรี แต่สำหรับวงเครื่องสายนั้นประกอบด้วยเครื่องดนตรีที่ใช้ดำเนินทำนองอยู่ทั้งหมด 4 เครื่องมือได้แก่ ซอด้วง จะเข้ ซออู้ และซออู้ ซึ่งแต่ละเครื่องมือก็จะมีวิถีของการดำเนินทำนองที่แตกต่างกันออกไป ถึงแม้ว่าซอด้วงและซออู้จะเป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องสีเช่นเดียวกัน เนื่องจากลักษณะเสียงของซอทั้ง 2 ชนิดนี้มีแตกต่างกันทางด้านคุณภาพของเสียง ผู้มีความรู้ทางด้านดนตรีไทยได้รวบรวมองค์ความรู้และกล่าวถึงบทบาทและหน้าที่ในการดำเนินทำนองของซอด้วงและซออู้ไว้ว่า "...ผู้บรรเลงซอด้วงมีหน้าที่เป็นผู้นำวงและดำเนินทำนองเนื้อเพลงเป็นหลักของ ส่วนวิธีบรรเลงซอด้วงนี้ มีทั้งสีทำนองเก็บและทำนองอ่อนหวานเป็น

เสียงยาว ๆ แล้วแต่ลักษณะของทำนองเพลงในตอนนั้นๆ...ซอู้ มีหน้าที่หยอกล้อยั่วเข้าไปกับทำนองเพลงกระตุ้นอารมณ์ให้สนุกสนาน...” [1]

จากความสำคัญดังกล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงการดำเนินทำนองของซอด้วงที่มีการดำเนินทำนองในสถานะที่ซอด้วงเป็นผู้นำและเป็นหลักของวงเครื่องสายไทย ในขณะที่ซอู้มีหน้าที่หยอกล้อยั่วเข้าไปกับทำนองเพลง เพื่อให้มีความสอดคล้องกลมกลืนกันด้วยบรรทัดฐานของบทบาทหน้าที่ในการดำเนินทำนองของตน แล้วสิ่งใดคือหัวใจสำคัญในการดำเนินทำนองของซอด้วงและซอู้ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาหลักและวิธีการดำเนินทำนองของซอด้วงและซอู้ นั้นมีลักษณะอย่างไร จึงทำให้ลักษณะการแปรทำนองของซอด้วงและซอู้ตรงตามบทบาทหน้าที่ในการแปรทำนองขณะระหว่างบรรเลงร่วมกันของซอด้วงและซอู้ เพื่อให้เกิดอรรถรสแก่ผู้รับฟัง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาหลักและวิธีการดำเนินทำนองของซอด้วงและซอู้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กำหนดเกณฑ์ผู้ให้ข้อมูล โดยการแบ่งผู้ให้ข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการบรรเลงซอด้วงและซอู้ในสังกัดสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ซึ่งเป็นสถานศึกษาเฉพาะทางด้านนาฏดุริยางคศิลป์ไทย จำนวน 3 ท่าน และกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักภายนอกสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ที่มีชื่อเสียงและผลงานด้านการบรรเลงซอด้วงและซอู้ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งผู้ให้ข้อมูลหลักทั้ง 2 กลุ่มจะต้องมีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป และมีประสบการณ์ด้านการบรรเลงซอด้วงและซอู้ไม่น้อยกว่า 30 ปี ดังนี้

- อาจารย์จิระพล เพชรสม ผู้เชี่ยวชาญด้านดุริยางคศิลป์ไทย (เครื่องสาย) วิทยาลัยนาฏศิลป์ ร้อยเอ็ด

- อาจารย์ชัยภักดิ์ ภัทรจินดา นักวิชาการมาตรฐานชำนาญการ ศิลปินอิสระวงกอไฟ

- อาจารย์เลอเกียรติ มหาวินิจฉัยมนตรี ดุริยางคศิลป์ในอาวุโส สำนักการสังคีต กรมศิลปากร

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันชัย เอื้อจิตเมศ รองคณบดีคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

- อาจารย์วีระศักดิ์ กลั่นรอด ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง สถาบัน

บัณฑิตพัฒนศิลป์

- อาจารย์สมภพ เขียวมณี ครูเชี่ยวชาญพิเศษ วิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง สถาบันบัณฑิตพัฒน

ศิลป์

1.2 ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มปฏิบัติ หรือดุริยางคศิลป์ใน ตลอดจนครูอาจารย์ต่าง ๆ ที่มีทักษะด้านการบรรเลงในสาขาเครื่องสายไทย สาขาเป่าพาทย์ ที่มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป และมีประสบการณ์ด้านการบรรเลงไม่น้อยกว่า 30 ปี จำนวน 2 ท่าน

- อาจารย์ไชยยะ ทางมีศรี ผู้เชี่ยวชาญด้านดุริยางค์ไทย สำนักการสังคีต กรมศิลปากร

- อาจารย์บีบ คงลายทอง ผู้เชี่ยวชาญด้านดุริยางค์ไทย สำนักการสังคีต กรมศิลปากร

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุษฎิ มีป้อม ผู้เชี่ยวชาญดุริยางคศิลป์ไทย คณะศิลปศึกษา สถาบัน

บัณฑิตพัฒนศิลป์

1.3 ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มนักวิชาการ ได้แก่ นักวิชาการทางด้านดนตรีไทย จำนวน 2 ท่าน

- รองศาสตราจารย์ ดร.ชาคม พรประสิทธิ์ อาจารย์คณะศิลปกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- รองศาสตราจารย์ สหวัฒน์ ปลื้มปรีชา ข้าราชการบำนาญ สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือวิจัย 2 เครื่องมือ ดังนี้

2.1 การแบบสัมภาษณ์ (แบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ) โดยการสร้างชุดแบบสัมภาษณ์โดยการใช้หลักทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ได้แก่ ทฤษฎีพหุปัญญาเพื่อสร้างชุดสัมภาษณ์ในด้านการรับรู้ระหว่างการเล่นการแปรทำนอง ทฤษฎีสุนทรศาสตร์เพื่อสร้างชุดสัมภาษณ์ในด้านการสร้างสรรค์การแปรทำนอง และทฤษฎีโครงสร้างหน้าที่เพื่อสร้างชุดสัมภาษณ์ในด้านบทบาทหน้าที่ในระหว่างการแปรทำนองของเครื่องดนตรี ซึ่งแบบสัมภาษณ์ได้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ด้านแนวคิดเกี่ยวกับหลักและวิธีการดำเนินทำนอง ตอนที่ 2 ด้านการปฏิบัติการเล่นการแปรทำนองของซอด้วงและซออู้

2.2 การสังเกตการณ์ (แบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม) โดยการสังเกตการณ์ระหว่างที่ผู้ให้ข้อมูลดำเนินการภาคปฏิบัติในการเล่นการแปรทำนองของซอด้วงและซออู้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลจาก ตำรา และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการศึกษางานภาคสนามที่ได้ดำเนินการสัมภาษณ์ จากบุคคลข้อมูลในกรอบที่ได้วางกรอบข้อมูลบุคคลเอาไว้ตามกรอบการวิจัย ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ และดุริยางคศิลป์ที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านการเล่นเครื่องดนตรี ซอด้วงและซออู้เพื่อทำการศึกษาและบันทึกข้อมูลต่างๆ โดยมีผู้ให้ข้อมูลในภาคปฏิบัติด้านการแปรทำนอง

4. นำข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลมาผ่านกระบวนการ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ด้วยการตีความจากข้อเท็จจริงที่ปรากฏ จากข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลหลักด้านการแปรทำนอง โดยใช้แนวคิดตามทฤษฎีการวิเคราะห์เพลงไทยเพื่อให้เกิดความชัดเจนถึงหลักและวิธีการดำเนินทำนองของซอด้วงและซออู้

5. การนำเสนอผลข้อมูลแบบเชิงพรรณนาวิเคราะห์

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การศึกษาหลักและวิธีการดำเนินทำนองของซอด้วงและซออู้ ผู้วิจัยได้นำการแปรทำนองที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามจากผู้ให้ข้อมูลทั้ง 6 ท่าน โดยใช้เพลงตับต้นเพลงจิ้ง 3 ชั้น ซึ่งเป็นเพลงทางพื้นถิ่นเครื่องดำเนินทำนองจะต้องแปรทำนองจากทำนองหลักให้เป็นการดำเนินของเครื่องดนตรีในแต่ละชนิด ข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลหลักทั้ง 6 ท่านที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์นั้น ผู้วิจัยได้นำเพลงตับต้นเพลงจิ้ง 3 ชั้น ประกอบด้วยจำนวนหน้าทับที่ประกอบทั้งสิ้นพบ 132 หน้าทับ 264 ประโยค 528 วรรค 3,168 ห้อง ด้วยการเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการวิเคราะห์เพลงไทย

จากการวิจัย พบว่า ซอด้วงมีลักษณะในการเล่นทำนองเพลงประเภทเพลงทางพื้นถิ่นที่มีลักษณะการแปรทำนองให้เสียงตกหลักของการแปรทำนองของซอด้วงตรงตามทำนองหลักเป็นประเด็นสำคัญ โดยใช้วิธีการดำเนินทำนองด้วยวิธีการ สีเก็บ หรือการบรรเลงเก็บ กล่าวคือ การเพิ่มจำนวน ตัวโน้ตจากทำนองหลักในขณะที่บรรเลง หรือเรียกว่า การแปรทำนอง จากการวิจัยหลักและวิธีการดำเนินทำนองของซอด้วงและซออู้พบลักษณะเด่นการเล่นการแปรทำนองที่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ลักษณะการเคลื่อนที่แบบเรียงเสียง

2. ลักษณะการเคลื่อนที่แบบข้ามเสียง

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการแปรทำนองของซอด้วงและซออู้ยังพบว่า ซอด้วงมีลักษณะเด่นในการแปรทำนองด้วยวิธีการผูกสำนวนหรือประดิษฐ์สำนวนที่มีลักษณะการเคลื่อนที่ของเสียงเป็นลักษณะแบบเรียงเสียงมากกว่าในการแปรทำนองของซออู้ ส่วนลักษณะเด่นในการแปรทำนองของซออู้พบการเคลื่อนที่ของเสียงแบบข้ามเสียงมากกว่าซอด้วง โดยแบ่งเป็นลักษณะการเคลื่อนที่ของเสียงแบบข้ามเสียงพบมากใน 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบข้ามเสียงตั้งแต่ 4-5 เสียง และลักษณะการเคลื่อนที่ของเสียงแบบข้ามเสียงตั้งแต่ 1-3 เสียง ซึ่งวิธีการดำเนินทำนองของซออู้นั้นมีอิสระในวิธีการแปรทำนองมากกว่าซอด้วงด้วยวิธีการตกแต่งทำนองโดยใช้เทคนิคในการแปรทำนองที่สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ การล่องหน้า, การย่อ, ทำนองสร้างสรรค์, และการสำเร็จสำนวน จากวิธีการตกแต่งทำนองใน 4 ลักษณะของซออู้นั้นไม่ปรากฏในการแปรทำนองของซอด้วง

1. หลักและวิธีการดำเนินทำนอง

1.1 หลักและวิธีดำเนินกลอนซอด้วง

หลักในการบรรเลงซอด้วง คือ การรักษาเสียงตกของทำนองหลักด้วยการแปรทำนองเป็นลักษณะต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับบริบทประเภทของเพลงที่บรรเลง เช่น การบรรเลงเพลงทางพื้นการแปรทำนองนั้นมีลักษณะการบรรเลงเก็บโดยวิธีการประดิษฐ์สำนวน หรือการผูกสำนวนให้เกิดความสอดคล้องกลมกลืนกันด้วยสำนวนที่มีความสัมพันธ์กันภายในแต่ละวรรคทั้งแบบกลุ่มหรือแบบต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความไพเราะของสำนวน เช่น

ตารางที่ 1 ตัวอย่าง การแปรทำนองของอาจารย์จีระพล เพชรสม

เพลง ต้นเพลงนึ่ง 3 ชั้น ท่อน 1 ประโยคที่ 3 วรรคที่ 1

ห้องที่	1	2	3	4
ทำนองหลัก	- ล ช ม	ช ม ร ด	- - - ร	- - - ม
ซอด้วง	ท ช ล ท	ด ล ท ด	ร ท ด ร	ม ด ร ม

ที่มา : ผู้วิจัย

จากตัวอย่างที่ 1 จะสังเกตเห็นได้ว่า จากห้องที่ 1 – ห้องที่ 4 ในลักษณะการดำเนินทำนองของซอด้วง มีลักษณะการใช้สำนวนที่มีลักษณะเดียวกันตลอดทั้ง 4 ห้อง ซึ่งการแปรทำนองยังคงรักษาเสียงตกทั้งในห้องที่ 2 และห้องที่ 4 ในบางสำนวนเสียงตกของห้องที่ 2 ในการแปรทำนองของซอด้วงอาจจะไม่ตรงตามทำนองหลักแต่จะตรงตามในห้องที่ 4 เนื่องจากการประดิษฐ์สำนวนให้เกิดความสอดคล้องกลมกลืนของสำนวน ดังตัวอย่างที่ 2 และตัวอย่างที่ 3

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการแปรทำนองของผู้ช่วยศาสตราจารย์วันชัย เอื้อจิตเมศ

เพลง จระเข้หางยาว ท่อน 2 ประโยคที่ 4 วรรคที่ 2

ห้องที่	1	2	3	4
ทำนองหลัก	- ฟ - ช	- ล - ต	- ร - ต	- ล - ช
ซอด้วง	ร ด ช ล	ท ร ด ท	ด ช ล ท	ด ท ล ช

ที่มา : ผู้วิจัย

ตารางที่ 3 ตัวอย่าง การแปรทำนองของอาจารย์สมภพ เขียวมณี

เพลง จระเข้หางยาว 3 ชั้น ท่อนที่ 3 ประโยคที่ 3 วรรคที่ 1

ห้องที่	1	2	3	4
ทำนองหลัก	- ฟ ช ล	ช ล ท ต	ท ร ต ท	ต ท ล ช
ซอด้วง	ด ร ด ช	ด ล ล ล	ด ล ช ฟ	ล ช ช ช

ที่มา : ผู้วิจัย

จากวิธีการดำเนินทำนองของซอด้วงพบว่า มีลักษณะการแปรทำนองที่มีตัวโน้ตแต่ละตัวนั้นมีลักษณะการเคลื่อนที่แบบเรียงเสียง ซึ่งลักษณะการเคลื่อนที่แบบเรียงเสียงนี้จะมีลักษณะการเคลื่อนที่ของเสียงไปตามลำดับอย่างต่อเนื่องในรูปแบบเรียงสามเสียงและเรียงสี่เสียง จากผลของข้อมูลในการวิเคราะห์นั้นพบว่า ซอด้วงมีลักษณะการดำเนินทำนองด้วยวิธีการเคลื่อนที่แบบเรียงเสียงโดยมีค่าเฉลี่ยสูงถึง 53.6% ซึ่งเป็นจำนวนที่พบมากกว่าผลของลักษณะการเคลื่อนที่ของเสียงแบบเรียงเสียงที่พบในซอดู้

1.2 หลักและวิธีดำเนินกลอนซอดู้

หลักในการบรรเลงซอดู้ มีลักษณะการแปรทำนองที่เป็นการตบแต่งทำนอง ซึ่งจะพบลักษณะการแปรทำนองในบางท่วงทำนองที่แตกต่างกับการแปรทำนองซอด้วงด้วยการยกย่องเสียงตกที่ไม่ตรงตามเสียงตกจากทำนองหลัก โดยการใช้เทคนิคการบรรเลงจาก 4 ลักษณะ ได้แก่ การล่วงหน้า, การย่อ, กลทำนองสร้างสรรค์, และการสำเร็จสำนวน นอกจากนี้การดำเนินทำนองของซอดู้อีกพบลักษณะการดำเนินทำนองในการเคลื่อนที่ของเสียงแบบข้ามเสียง เช่น

ตารางที่ 4 ตัวอย่าง การแปรทำนองของอาจารย์ชัยภัค ภัทรจินดา

เพลงต้นเพลงฉิ่ง 3 ชั้น ท่อน 2 ประโยคที่ 3 วรรคที่ 2

ห้องที่	1	2	3	4
ทำนองหลัก	- ฟ - ร	- ต - ล	- - - ช	- - - ฟ
ซอด้วง	ม ฟ ช ฟ	ม ร ด ล	ช ต ร ม	ฟ ล ช ฟ
ซอดู้	ล ต ล ร	ต ฟ ล ช	ฟ ต ร ม	ฟ ล ช ฟ

ที่มา : ผู้วิจัย

ในลักษณะการเคลื่อนที่ของเสียงที่พบในการดำเนินทำนองของซออุ้นพบว่า มีลักษณะเป็นการข้ามเสียงที่มีระยะจากเสียงหนึ่งไปอีกเสียงหนึ่งมากกว่าลักษณะคู่ 4 ซึ่งพบลักษณะการเคลื่อนที่ของเสียงแบบข้ามเสียงในการบรรเลงซออุ้นพบมากกว่าในการบรรเลงซอด้วง ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการเคลื่อนที่ของเสียงของซออุ้นนั้นมีลักษณะการเคลื่อนที่ของเสียงแบบข้ามเสียงพบมากกว่าในการบรรเลงซอด้วง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 50.1% ในที่การบรรเลงซออุ้นมีค่าเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ของเสียงแบบเรียงเสียง อยู่ที่ 38.9% ซึ่งเป็นจำนวนที่พบน้อยกว่าการบรรเลงในซอด้วง

วิธีการดำเนินกลอนของซออุ้น มีลักษณะที่แตกต่างกับลักษณะของซอด้วง ซึ่งจากการวิจัยพบลักษณะที่เป็นลักษณะเฉพาะที่ปรากฏในการดำเนินทำนองของซออุ้น 4 ลักษณะ ดังนี้

1.2.1 ลักษณะ ล่วงหน้า มีลักษณะสำนวนที่ทำให้เสียงตกของการแปรทำนองซออุ้นนั้น ลงก่อนเสียงตกของทำนองหลัก หรือลงก่อนจังหวะเมื่อเปรียบเทียบกับทำนองหลักและทำนองแปรของซอด้วง เช่น

ตารางที่ 5 ตัวอย่าง การแปรทำนองของอาจารย์จีระพล เพชรสม

เพลง นกขมิ้น 3 ชั้น ท่อน 1 ประโยคที่ 6 วรรคที่ 2

ห้องที่	1	2	3	4
ทำนองหลัก	- รี้ - มี่	- รี้ - ท	- - - ล	- - - ซ
ซอด้วง	ล้ ช้ ม ร	ช้ ม ร ท	ด ร ม ร	ด ท ล ซ
ซออุ้น	ม ซ ร ม	ซ ล ท -	รี้ - ท -	ล (ซ) - -

ที่มา : ผู้วิจัย

1.2.2 ลักษณะ ย้อย เป็นลักษณะการแปรทำนองที่ทำให้เสียงตกนั้นลงหลังจังหวะของเสียงตก เมื่อเปรียบเทียบกับทำนองหลัก และการแปรทำนองของซอด้วง เช่น

ตารางที่ 6 ตัวอย่างการแปรทำนองของอาจารย์เลอเกียรติ มหาวิทยาลัยมนตรี

เพลง นกขมิ้น 3 ชั้น ท่อน 3 ประโยคที่ 1 วรรคที่ 1

ห้องที่	1	2	3	4
ทำนองหลัก	- ท - รี้	- ท - (ล)	- - - ซ	- - - ม
ซอด้วง	ช้ ม ร ท	ม ร ท ล	ร ท ล ซ	ท ล ซ ม
ซออุ้น	ซ ร ม ซ	ม ล ซ ม	(ล) - รี้ ต	ท ล ซ ล

ที่มา : ผู้วิจัย

1.2.3 ลักษณะ ทำนองสร้างสรรค์ คือ ลักษณะการแปรทำนองที่ผู้บรรเลงจะต้องใช้ทักษะและความแม่นยำของทำนองหลักอย่างมากเพราะเนื่องจากการแปรทำนองลักษณะนี้ คือการแปรทำนองที่ผู้ฟังไม่สามารถคาดเดาถึงวิถีของเสียงตกได้ ซึ่งมีปรากฏในการวิเคราะห์ห้อยหลายสำนวนและสามารถแปรผันได้ไม่สิ้นสุดขึ้นอยู่กับผู้บรรเลงได้ประดิษฐ์สำนวนขึ้นมา เช่น

ตารางที่ 7 ตัวอย่างการแปรทำนองของอาจารย์จิระพล เพชรสม

เพลง ต้นเพลงนี้ 3 ชั้น ท่อน 2 ประโยคที่ 4 วรรคที่ 2

ห้องที่	1	2	3	4
ทำนองหลัก	--- ด	--- ร	--- ฟ	--- ซ
ซอด้วง	ซ ล ด ร	ล ฆ ฝ ร	ซ ล ด ร	ล ฝ ซ ฆ
ซออู้	ร - ล ซ	ล ร ฝ ร	ฝ ร ซ ร	ล ร ฝ -

ที่มา : ผู้วิจัย

1.2.4 ลักษณะ สำเร็จสำนวน เป็นลักษณะการแปรทำนองของซออู้ ด้วยการประดิษฐ์สำนวนที่เสียงตกตรงตามจังหวะปกติภายในวรรค ด้วยการแปรทำนองให้ตัวโน้ตไม่ครบสี่ตัวโน้ตภายในห้อง เมื่อพิจารณาจากทำนองหลักและสำนวนเต็มของการแปรทำนองซอด้วงแล้ว พบว่าลักษณะการประดิษฐ์ทำนองของซออู้ มีลักษณะการประดิษฐ์สำนวนที่ตัดสำนวนให้สั้นลงตั้งแต่สองตัวโน้ต เสียงตกที่ลงก่อนจากลักษณะการย่อ กล่าวคือ ในการแปรทำนอง ด้วยวิธีย่อ เสียงตกของวิธีการย่อจะต้องตกลงยังห้องถัดไปนั้น จึงทำให้การแปรทำนองในวรรคต่อไปนั้นไม่ครบตามจำนวนจังหวะ ผู้บรรเลงจึงต้องใช้วิธีการ สำเร็จสำนวน เพื่อให้การบรรเลงในวรรคถัดไปนั้นมีตัวโน้ตที่ครบถ้วนกับทำนองหลัก โดยที่สำนวนของการสำเร็จสำนวนนั้นจะต้องสอดคล้อง และกลมกลืนกันอย่างสนิทสนมกันภายในวรรคนั้นๆ ผู้บรรเลงจะต้องใช้ความสามารถหรือ ประสบการณ์การบรรเลงเป็นอย่างดี เพราะเนื่องจาก สิ่งที่ต้องคำนึง คือ 1)จังหวะ 2)ทำนองหลัก 3)บันไดเสียง 4)สำนวนเต็มเป็นพื้นฐาน เช่น

ตารางที่ 8 ตัวอย่างการแปรทำนองของอาจารย์วีระศักดิ์ กลั่นรอด

เพลง นกขมิ้น 3 ชั้น ท่อน 1 ประโยคที่ 6 วรรคที่ 1

ห้องที่	1	2	3	4
ทำนองหลัก	- ร - ม	- ร - ท	--- ล	--- ซ
ซอด้วง	ล ท ร ม	ฆ ม ร ท	ม ร ท ล	ร ท ล ซ
ซออู้	ท - ร ม	ซ ล ท ร	ท ล ซ ล	ร ท ล ซ

ที่มา : ผู้วิจัย

อภิปรายผลการวิจัย

หลักในการดำเนินทำนองของซอด้วงและซออู้ นั้น อยู่ภายใต้องค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ จังหวะ ทำนองหลัก เสียงตก และบันไดเสียง นอกจากนี้ในการดำเนินทำนองนั้นยังขึ้นอยู่กับบริบทของเพลงในแต่ละประเภท ได้แก่ เพลงบังคับทาง เพลงทางพื้น และเพลงกิ่งบังคับทาง ซึ่งประเภทของเพลงในแต่ละประเภทของเพลงนั้นมีลักษณะ การดำเนินทำนองที่แตกต่างกันตามลักษณะของทำนองหลัก โดยที่การดำเนินทำนองในเพลงประเภทเพลงทางพื้นนั้นมีอิสระในการแปรทำนองได้มากที่สุด จากการวิจัยหลักการดำเนินทำนองของซอด้วงและซออู้ นั้น การดำเนินทำนองของซอด้วงนั้นแสดงถึงการรักษา

เสียงตกให้ตรงตามจังหวะและทำนองหลักเป็นสำคัญ ดังที่ จีระพล เพชรสม [2] กล่าวถึงการประดิษฐ์สำนวนหรือการผูกสำนวนให้เกิดความสอดคล้องหรือสัมพันธ์กันภายในวรรค ประโยคเสมือนกับการประพันธ์กาพย์ โคลง กลอน นอกจากนี้ในการดำเนินทำนองของซอด้วง มีลักษณะเด่นในการใช้เสียงของแต่ละตัวโน้ตเป็นลักษณะการเรียงเสียงมากกว่าซอด้วง สอดคล้องกับนริศรา พันธาดาท [3] กล่าวถึงลักษณะการแปรทำนองของจะเข้ซึ่งมีลักษณะการเรียงเสียง โดยที่ซอด้วงนั้นมีลักษณะเด่นในการใช้เสียงของแต่ละตัวโน้ตมีลักษณะการข้ามเสียงของการดำเนินทำนองมากกว่าซอด้วง

ในการดำเนินทำนองผู้บรรเลงจะต้องมีความเข้าใจในจังหวะของเพลงที่บรรเลงซึ่งจะส่งผลต่อการประดิษฐ์สำนวนหรือผูกสำนวน เมื่อผู้บรรเลงมีความเข้าใจในจังหวะของเพลงที่บรรเลงแล้วผู้บรรเลงจะต้องมีความแม่นยำหรือสามารถจดจำทำนองหลักได้เป็นอย่างดีซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญในกระบวนการแปรทำนอง เพื่อรับรู้ปลายทางของเสียงตกที่ปรากฏอยู่ในทำนองหลัก ในระหว่างการแปรทำนองของแต่ละวรรคหรือแต่ละประโยค โดยที่การดำเนินทำนองของซอด้วงนั้นผู้บรรเลงจะใช้ทักษะด้านการแปรทำนองด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้เกิดลักษณะสำนวนที่มีความแตกต่างกับซอด้วงในบางท่วงทำนองซึ่งอาจจะเป็นการไม่ให้เกิดทำนองที่ซ้ำกัน เช่น เทคนิคการบรรเลงลวงหน้า ในการดำเนินทำนองของซอด้วงผู้บรรเลงจะต้องใช้ทักษะในการประดิษฐ์สำนวนให้เสียงตกลงก่อนจังหวะของทำนองหลัก แสดงให้เห็นว่าผู้บรรเลงจะต้องมีความแม่นยำในเสียงตกของทำนองหลักด้วยการประดิษฐ์สำนวนให้ลงก่อนจังหวะของทำนองหลัก เป็นต้น จากการประดิษฐ์สำนวนของซอด้วงและซอด้วงนั้น ในการแปรทำนองผู้บรรเลงจะต้องมีความเข้าใจในเรื่องบันไดเสียง ซึ่งในแต่ละบันไดเสียงนั้นอาจประกอบด้วยกลุ่มเสียงหลักและกลุ่มเสียงจรประกอบอยู่ในบางทำนองของเพลงประเภทเพลงทางพื้นเพื่อตกแต่งสำนวนของซอด้วงในบางท่วงทำนองให้เกิดเสียงเล็ดลอดออกมาในระหว่างการบรรเลงร่วมกันเพื่อให้เกิดความโดดเด่นของสำนวน สอดคล้องกับเกียรติศักดิ์ ทองจันทร์ [4] ได้กล่าวถึงการแปรทำนองนั้นมีลักษณะการรักษาเสียงตกภายในประโยค ซึ่งอาจไม่ตรงกับทำนองหลักแต่ต้องอยู่ภายใต้กลุ่มเสียงปัญญาเดียวกัน ดังนั้นผู้บรรเลงจึงจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบันไดเสียงเพื่อให้สำนวนที่แปรทำนองออกมานั้น มีเสียงที่อยู่ภายในกลุ่มเสียงของทำนองหลักที่บรรเลง จากการรับรู้ในบริบทต่าง ๆ ดังกล่าว นับเป็นมิติที่มีความสัมพันธ์ถึงความเชื่อมโยงกับสภาวะการรับรู้ของผู้บรรเลงตามหลักทฤษฎีพหุปัญญา [7] ได้กล่าวถึง สภาวะการรับรู้ของสติปัญญาในทางดนตรีถึง นั้นการดำเนินทำนองผู้บรรเลงก็จะต้องใช้สติปัญญาในการตกแต่งทำนองของการแปรทำนอง ตลอดจนการใช้เทคนิคในการบรรเลงเพื่อสร้างสีสันของทำนองที่ออกมาโดยใช้เสียงต่าง ๆ

ในการประดิษฐ์สำนวนหรือผูกสำนวนนั้นให้เกิดความหลากหลาย หรืออีกนัยหนึ่งก็เพื่อพยายามไม่ให้เกิดสำนวนที่ซ้ำกันภายในวรรคใดวรรคหนึ่งของการบรรเลงซึ่งเป็นลักษณะในการการตกแต่งทำนองที่ว่าด้วยหลักสุนทรียศาสตร์มีความสอดคล้องกับ วิรุณ ตั้งเจริญ [5] ได้กล่าวถึงคุณค่าความงามทางด้านโสตศิลป์ ส่วนในด้านการดำเนินทำนองที่สื่อถึงนัยยะความเป็นผู้นำและเป็นหลักวงเครื่องสายของซอด้วงนั้น มีลักษณะการแปรทำนองของสำนวนที่แสดงถึงความชัดเจนของทิศทางจากแนวทำนองหลัก สอดคล้องกับบุษกร สำโรงทอง [6] ได้กล่าวถึงหลัก 7 ประการในการแปรทำนอง กล่าวคือ การรักษาเสียงตก และการแปรทำนองให้สัมพันธ์กับทำนองหลัก ในขณะที่การดำเนินทำนองของซอด้วงนั้นมีลักษณะของการตกแต่งทำนองด้วยวิธีการแปรทำนองหรือการประดิษฐ์สำนวนจากวิธีการบรรเลงที่เกิดเป็นลักษณะต่าง ๆ เพื่อเป็นการสร้างสีสันให้เกิดอารมณ์ในการบรรเลงมากยิ่งขึ้น ด้วยลักษณะของการยกเสียงตกที่ไม่ตรงตามทำนองหลัก ในการแปร

ทำนองของซอู้แสดงให้เห็นถึงลักษณะการหลอกล่อที่ปรากฏในลักษณะสำนวนลวงหน้า ย้อย ทำนองสร้างสรรค์ และการสำเร็จสำนวน จากลักษณะในการดำเนินทำนองของซอด้วงและซอู้ที่มีการแปรทำนองในลักษณะสำนวนที่มีความสอดคล้องและแตกต่างกันในบางท่วงทำนองนั้นด้วยการ ตบแต่งทำนองเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมาย ไปสู่การสร้างควมไพเราะของการบรรเลงซึ่งสอดคล้องกับหลักดุลยภาพเคลื่อนที่ตามทฤษฎีโครงสร้างหน้าที่ ของพาร์สันส์ ดังที่สัญญา สัญญาวิวัฒน์ [8] ได้กล่าวถึงหลักดุลยภาพเคลื่อนที่ 4 ประการ ได้แก่ การการปรับตัว การบรรลุเป้าหมาย การบูรณาการ และการรักษาแบบแผน นั้นเพื่อความสมดุลให้เกิดขึ้นภายในสังคมนั้นๆ

กิตติกรรมประกาศ

บทความฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ด้วยความเมตตาอารีย์จากอาจารย์หลาย ๆ ท่าน ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ชัย ปิฎกักรัตน์ ที่ชี้แนะแนวทางและความคิดต่าง ๆ เปรียบประหนึ่งการเปิดปัญญาให้แก่ผู้ทำวิจัยในครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณ ดร. สารีศา ประทีปช่วง ที่ปรึกษาหลักจากการทำวิจัย ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดุษฎี มีป้อม ในความกรุณาแก้ไขข้อบกพร่องด้านเนื้อหาวิจัยให้เรียบร้อย

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์จีระพล เพชรสม อาจารย์ชัยภักดิ์ ภักธรจินดา อาจารย์เลอเกียรติ มหาวินัยมนตรี อาจารย์วีระศักดิ์ กลั่นรอด ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันชัย เอื้อจิตเมศ และอาจารย์สมภพ เขียวมณี ที่เสียสละเวลาและให้ความเมตตาต่อผู้วิจัยด้านข้อมูลการแปรทำนอง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ไชยยะ ทางมีศรี อาจารย์ปิ๊บ คงลายทอง รองศาสตราจารย์ ดร.ชาคม พรประสิทธิ์ รองศาสตราจารย์ สหวัฒน์ ปลื้มปรีชา ที่กรุณาให้ข้อมูลและแนวความคิดด้านการแปรทำนอง

ขอขอบพระคุณอาจารย์อนันต์ มาลาวงษ์ คุณธรีนา ชูดี คุณกฤษณะ ชูดี ที่สนับสนุนทุนทรัพย์ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอกราบรำลึกพระคุณคุณพ่อชันทู ชูดี คุณแม่เพียว ชูดี ผู้เป็นกำลังใจและความห่วงใยอันหาที่สุดมิได้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณบุคลากรบัณฑิตศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ทุกท่านที่เอื้อเฟื้อและอำนวยความสะดวกในการประสานงานต่าง ๆ แก่ผู้วิจัย

คุณแห่งความรู้อันที่เป็นประโยชน์จากในบทความฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับผู้มีพระคุณที่ได้กล่าวไว้แล้ว และหากบทความฉบับนี้มีสิ่งผิดพลาดประการใดผู้วิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

เอกสารอ้างอิง

- [1] ราชบัณฑิตยสถาน. (2545). สารานุกรมศัพท์ดนตรีไทยภาคคีตะ – ดุริยางค์ ฉบับบัณฑิตยสถาน, นนทบุรี: สหมิตรพรินต์ติ้ง.
- [2] จีระพล เพชรสม. (2555). “สิบสองทศวรรษวาร สานเสียงไทย ไพเราะเสียงซอ” หนังสือที่ระลึก เนื่องในวาระครบรอบ 120 ปีชาตะกาล หลวงไพเราะเสียงซอ (อุ้น ดุริยेशีวิน). (ม.ป.ท)
- [3] นริศรา พันธุ์ธาดาพร. (กันยายน 2560 – กุมภาพันธ์ 2561). หลักการแปรทำนองจะเข้และซอู้ เพลงทยอยเขมร สามชั้น ของรองศาสตราจารย์ปกรณ์ รอดช้างเผื่อน. วารสารศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 4(2): 88

- [4] เกียรติศักดิ์ ทองจันทร์, จรินทร์ เทพสงเคราะห์ และ ศรัทธา จันทมณีโชติ. (2553). การแปรทำนองของเพลงประเภท
ดำเนินทำนองในรายวิชาทักษะดนตรีเฉพาะทางกลุ่มเครื่องสาย. วารสารศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
1(2): 47-67
- [5] วิรุณ ตั้งเจริญ. (2552). สุนทรียศาสตร์เพื่อชีวิต. กรุงเทพฯ. สันติศิริการพิมพ์
- [6] บุษกร สำโรงทอง. (2539). การดำเนินทำนองของเครื่องดนตรีดำเนินทำนองประเภทเครื่องดี.
กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] โรมัส อาร์มสตรอง, ผู้เขียน. อารี สหณวี, ผู้แปล. (2546). ความเก่ง 7 : ชนิดและพัฒนาหุปัญญาในตน.
กรุงเทพมหานคร. กรมวิชาการ
- [8] สัญญา สัญญาวิวัฒน์. (2551). ทฤษฎีสังคมวิทยา เนื้อหาและแนวการใช้ประโยชน์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ.
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(สพจ.)

**SWURES13-107 การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิตของผู้สูงอายุ
ที่มีโรคไม่ติดต่อเรื้อรังหลังจากเข้าร่วมในโรงเรียนผู้สูงอายุ: การศึกษาเบื้องต้น**

**GLYCEMIC CONTROL AND BLOOD PRESSURE CONTROL IN THE ELDERLY WITH NON-
COMMUNICABLE DISEASE AFTER ATTENDING AN ELDERLY SCHOOL: PRELIMINARY
STUDY**

ดาวรุ่ง คำวงศ์* สุรวชญ์ รุ่งสว่าง

Daorong Komwong, Surawit Rungsawang*

วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก
Sirindhorn College of Public Health Phitsanulok

**Corresponding author E-mail: daorong.k@scphpl.ac.th*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิตของผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุบ้านเขาสมอแครง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้สูงอายุที่เป็นนักเรียนในโรงเรียนผู้สูงอายุ มีโรคประจำตัวเป็นโรคเบาหวาน และ/หรือ ความดันโลหิตสูง มารับบริการตรวจรักษาที่ศูนย์สุขภาพชุมชนร่วมใจ อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างปีงบประมาณ 2559-2562 โดยข้อมูลทั่วไป ข้อมูลระดับความดันโลหิตและระดับน้ำตาลในเลือด ได้จากฐานข้อมูลผู้ป่วยนอกของศูนย์สุขภาพชุมชนร่วมใจ ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงเป็นจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 75 คน (ข้อมูลปีงบประมาณ 2562) ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีค่าเฉลี่ยอายุเท่ากับ 68.7 ปี โดยพบว่าร้อยละ 64 ของกลุ่มตัวอย่าง เป็นโรคความดันโลหิตสูงอย่างเดียว ขณะที่ร้อยละ 32 เป็นโรคเบาหวาน และ/หรือ ความดันโลหิตสูง หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ (ปีงบประมาณ 2560-2562) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรคเบาหวาน และ/หรือ ความดันโลหิตสูง สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเป้าหมาย (HbA1c < ร้อยละ 7) และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงอย่างเดียว สามารถควบคุมระดับความดันโลหิตได้ตามเป้าหมาย (<140/90 มม.ปรอท) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเข้าร่วมในโรงเรียนผู้สูงอายุ (ปีงบประมาณ 2559) การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบเชิงบวกของการเข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ โรงเรียนผู้สูงอายุควรมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มศักยภาพและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุต่อไป

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ โรงเรียนผู้สูงอายุ การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด การควบคุมความดันโลหิต

Abstract

The purpose of this descriptive research study was to examine glycemic control and blood pressure control among the elderly who attended Ban Khao Samo Khlaeng elderly school. The participants consisted of elderly suffering from non-communicable disease, including diabetes and/or hypertension who came to follow-up at Ruam-Chai Community Health Center, Wong-Thong District, Phitsanulok between fiscal year 2016 and 2019. Demographic data, blood pressure, and glycosylated hemoglobin (HbA1) were retrieved from outpatient database from Ruam-Chai Community Health Center. The obtained data was analyzed by using descriptive statistics shown as number, percentage, mean, and standard deviation. According to the results of fiscal year 2019, 97.3% of all 75 participants was female with a mean age of 68.7. Sixty-four percentage of elderly had hypertension and 32% had diabetes and/or hypertension. After attending the elderly school (fiscal year 2017-2019), the elderly with diabetes and/or hypertension achieved glycemic control (HbA1c <7%) and the ones with hypertension had blood pressure <140/90 mmHg tended to slightly increase from the baseline (fiscal year 2016). This study highlights the positive impact of attending the elderly school on health outcomes. Therefore, elderly school should be continued for increasing the active ageing level of elderly.

Keywords: Elderly, Elderly School, Glycemic Control, Blood Pressure Control

บทนำ

จากสถานการณ์การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุในประเทศไทย ได้มีการคาดการณ์ว่าในปี 2564 จะมีสัดส่วนของผู้สูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 20 ของประชากรทั้งหมด ส่งผลให้กลายเป็น “สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์” และคาดการณ์ว่าภายในปี 2578 จะมีสัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30 นั้นหมายถึงการเป็น “สังคมสูงวัยระดับสุดยอด” (Super-aged society) [1-2] จากสถานการณ์ดังกล่าวหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนทั้งส่วนกลางและระดับท้องถิ่นต่างมีการเตรียมความพร้อมในการรับมือด้วยมาตรการด้านต่างๆ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างประชากรและให้ทันต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น [3] ทั้งเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติ รวมถึงการเตรียมความพร้อมในระดับบุคคลและเชิงระบบเพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ โดยครอบคลุมทั้งในด้านสวัสดิการสังคม สังคมสงเคราะห์ และการพัฒนาคุณภาพชีวิต เพื่อส่งเสริมช่วยเหลือให้ผู้สูงอายุเป็นผู้สูงวัยที่มีคุณภาพ ดำรงชีวิตได้อย่างมั่นคงและมีคุณภาพชีวิตที่ดี [3-4] ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะขององค์การอนามัยโลกที่เน้นความสำคัญของ 3 องค์ประกอบหลักของการเป็นผู้สูงวัยที่มีศักยภาพ (Active Ageing) ได้แก่ การมีสุขภาพที่ดี (Healthy) การมีความมั่นคงในชีวิต (Security) และการมีส่วนร่วม (Participation) เพื่อให้ผู้สูงอายุสามารถพึ่งพาตนเอง มีส่วนร่วมกับสังคม สามารถสร้างความมั่นคงให้ตนเองได้ตามศักยภาพที่มีอยู่ได้ [5]

จากความท้าทายที่ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมแห่งการพึ่งพิง การเตรียมความพร้อมในระดับบุคคลเพื่อส่งเสริมศักยภาพและพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุเป็นประเด็นที่แต่ละหน่วยงานให้ความสำคัญ รวมถึงหน่วยงานระดับท้องถิ่นโดยเฉพาะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีการกิจโดยตรงในการดูแลผู้สูงอายุ [6] โดยปัจจุบันพบว่า ผู้สูงอายุมีการรวมตัวเพื่อทำกิจกรรมร่วมกันเกิดขึ้นหลากหลายรูปแบบ เพื่อเป็นการส่งเสริมศักยภาพผู้สูงอายุจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งนี้ “การจัดตั้งโรงเรียนผู้สูงอายุ” เป็นการดำเนินงานอีกรูปแบบหนึ่งของการจัดการศึกษาที่มีการรวมกลุ่มของผู้สูงอายุ [7] โดยเป็นการสร้างพื้นที่เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ บนพื้นฐานการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นและภาคีเครือข่ายในระดับพื้นที่ มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือเพื่อส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิตของผู้สูงอายุ ส่งเสริมการพัฒนาตนเอง การดูแลคุ้มครองและพิทักษ์สิทธิผู้สูงอายุ และเพื่อเสริมสร้างสุขภาพที่ดีของผู้สูงอายุทั้งด้านร่างกายและจิตใจ [6] ทั้งนี้ในการดำเนินงานหรือกิจกรรมไม่มีรูปแบบที่ตายตัว ขึ้นกับบริบทของพื้นที่และความต้องการของผู้สูงอายุ ซึ่งในการจัดกิจกรรมจะมีการกำหนดตารางกิจกรรมไว้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามแม้จะมีวิธีการดำเนินงานที่แตกต่างกัน แต่เกิดขึ้นภายใต้การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ได้แก่ ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน โดยประโยชน์ที่ผู้สูงอายุจะได้รับได้แก่ ความสามารถในการดูแลสุขภาพเพิ่มขึ้น คุณค่าในชีวิตเพิ่มขึ้น รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม สามารถนำความรู้ไปช่วยเหลือผู้อื่น เกิดสัมพันธ์ภาพที่ดีและความเอื้ออาทรระหว่างเพื่อนฝูง เกิดอาชีพ และเสริมสร้างรายได้ [8]

ในการดำเนินงานในโรงเรียนผู้สูงอายุ กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ได้กำหนดกรอบหลักสูตรการเรียนในโรงเรียนผู้สูงอายุขึ้น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งโรงเรียนผู้สูงอายุเป็นคู่มือในการดำเนินงาน โดยในกรอบ “หลักสูตรการเรียนรู้อเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ” ประกอบไปด้วย 3 กลุ่มวิชาหลัก ได้แก่ กลุ่มวิชาชีวิต กลุ่มวิชาชีพ และกลุ่มวิชาการ [6] โดยในหมวดวิชาและหัวข้อวิชาที่มีความเกี่ยวข้องด้านการดูแลสุขภาพ ได้แก่ หัวข้อเรื่องสุขภาพกาย (3 อ.) ประกอบด้วย อาหารและโภชนาการ การออกกำลังกาย และอารมณ์ และหัวข้อสุขภาพใจ ในกลุ่มวิชาชีวิต หัวข้อเรื่องโรคเรื้อรังในผู้สูงอายุและการใช้ยา ในกลุ่มวิชาการ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีหมวดกิจกรรมนันทนาการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมเข้าจังหวะและการออกกำลังกาย ทั้งนี้พบว่าชั่วโมงในหมวดวิชาและหัวข้อดังกล่าวคิดเป็นประมาณร้อยละ 40 ของชั่วโมงเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามประโยชน์ที่คาดว่าผู้สูงอายุจะได้รับจากการเข้าร่วมในกิจกรรมของโรงเรียนผู้สูงอายุคือ ความสามารถในการดูแลสุขภาพของตนเองเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับปัญหาสุขภาพทางกาย ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาและความต้องการของผู้สูงอายุในการส่งเสริมการจัดการศึกษาหรือการเรียนรู้มากที่สุด [9]

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ทำการศึกษาเบื้องต้นถึงความสามารถของผู้สูงอายุในการดูแลสุขภาพของตนเองว่ามีมากน้อยเพียงใดหลังจากที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียนผู้สูงอายุ โดยศึกษาถึงความสามารถในการควบคุมระดับน้ำตาลและความดันโลหิตได้ตามเป้าหมายของการรักษา โดยมุ่งเน้นศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีปัญหาโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ได้แก่ โรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง โดยดูแลแนวโน้มผลลัพธ์สุขภาพดังกล่าวในช่วงก่อน (ปีงบประมาณ 2559) และหลังจากที่เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ (ปีงบประมาณ 2560-2562)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และ/หรือ การควบคุมระดับความดันโลหิต ให้ได้ตามเป้าหมายของการรักษา ของผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุที่มีโรคเบาหวาน และ/หรือ โรคความดันโลหิตสูง ของแต่ละปีงบประมาณ 2559-2562
2. เพื่อศึกษาแนวโน้มของการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และ/หรือ การควบคุมระดับความดันโลหิต ให้ได้ตามเป้าหมายของการรักษา ก่อนและหลังการเข้าร่วมในโรงเรียนผู้สูงอายุ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) โดยเป็นการวิเคราะห์ฐานข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data analysis) ได้แก่ ฐานข้อมูลผู้ป่วยนอกจากหน่วยบริการสุขภาพของผู้สูงอายุไปรับบริการตรวจรักษา โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงปีงบประมาณ 2559-2562

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เป็นผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุบ้านเขาสมอแกลง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ที่มีโรคเบาหวาน และ/หรือ โรคความดันโลหิตสูง ที่มีประวัติการตรวจรักษาอย่างต่อเนื่องในศูนย์สุขภาพชุมชนร่วมใจ อ.วังทอง จังหวัดพิษณุโลก ในช่วงปีงบประมาณ 2559-2562

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยประสานงานกับโรงเรียนผู้สูงอายุบ้านเขาสมอแกลงเพื่อให้ได้รายชื่อของนักเรียนในโรงเรียนผู้สูงอายุ และประสานขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลผู้ป่วยนอกของผู้สูงอายุจากศูนย์สุขภาพชุมชนร่วมใจ ทำการตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่ได้เบื้องต้นก่อนนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ถึงแม้ว่าในการศึกษารั้งนี้เป็นการวิจัยที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์โดยตรง เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์จากฐานข้อมูลทุติยภูมิเป็นหลัก และไม่มี การติดต่อเพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากกลุ่มตัวอย่าง อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้จากหน่วยบริการได้ทำการแปลงข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนของผู้ป่วยได้ให้เป็นรหัสอื่น (Encryption) เพื่อเป็นการปฏิบัติตามหลักการให้ความเคารพในบุคคล ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้การรายงานผลการศึกษานำเสนอในภาพรวมเท่านั้น

การวัดตัวแปร

เป้าหมายระดับของฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1c) สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ กรณีสุขภาพดีไม่มีโรคร่วม คือน้อยกว่าร้อยละ 7, กรณีมีโรคร่วม ช่วยเหลือตนเองได้ คือน้อยกว่าร้อยละ 7.0-7.5 [10] ฉะนั้นในการวัดตัวแปรการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเป้าหมายในการศึกษานี้ วัดจากระดับ HbA1c ที่น้อยกว่าร้อยละ 7

เป้าหมายในการรักษากรณีผู้ป่วยที่เป็นเฉพาะโรคความดันโลหิตสูง หรือมีโรคเบาหวานร่วม ในผู้สูงอายุ คือน้อยกว่า 140/90 [11] ดังนั้นในการวัดตัวแปรการควบคุมระดับความดันโลหิตได้ตามเป้าหมายในการศึกษานี้ วัดจากระดับความดันโลหิตที่น้อยกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา บรรยายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ผลลัพธ์การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิตได้ตามเป้าหมาย โดยแสดงเป็นค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด

ผลการวิจัย

ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (โดยเป็นข้อมูลของปีงบประมาณ 2562) พบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 97.3 เป็นเพศหญิง กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 58.7 มีอายุอยู่ในช่วง 61-70 ปี และอยู่ในช่วงอายุ 71-80 ปี คิดเป็นร้อยละ 29.3 นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 64.0) เป็นโรคความดันโลหิตสูง รองลงมาคือ โรคเบาหวานร่วมกับความดันโลหิตสูง (ร้อยละ 32.0) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=75)¹

ข้อมูลลักษณะทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	2 (2.7)
หญิง	73 (97.3)
อายุ (ปี)	
อายุเฉลี่ย±SD เท่ากับ 68.7 (±6.15) ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด เท่ากับ 56-83 (ปี)	
55-60	6 (8.0)
61-70	44 (58.7)
71-80	22 (29.3)
81-90	3 (4.0)
โรคประจำตัว	
ความดันโลหิตสูง	48 (64.0)
เบาหวาน	3 (4.0)
เบาหวานร่วมกับความดันโลหิตสูง	24 (32.0)
รวม	75 (100.0)

¹ ข้อมูลที่แสดงเป็นข้อมูล ณ ปีงบประมาณ 2562

ในด้านความครอบคลุมของการตรวจติดตามภาวะแทรกซ้อนของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเบาหวาน (ทั้งที่เป็นเบาหวานอย่างเดียวหรือมีความดันโลหิตสูงร่วมด้วย) จำนวน 27 ราย พบว่า ได้รับการตรวจภาวะแทรกซ้อนทางตา และการตรวจความดันโลหิตครบทุกราย สำหรับการตรวจการเกิดแผลที่เท้าและการตรวจระดับ HbA1c พบว่าได้รับการตรวจจ้อยละ 88.9 และร้อยละ 96.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

สำหรับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดโดยประเมินจากระดับ HbA1c และความดันโลหิต พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นความดันโลหิตสูง สามารถควบคุมระดับความดันโลหิตได้ตามเป้าหมาย (<140/90) ได้ร้อยละ 72.9 ใน

ปีงบประมาณ 2559 และในปีงบประมาณ 2560-2562 ได้ร้อยละ 71.4, ร้อยละ 71.2 และ ร้อยละ 77.1 ตามลำดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเบาหวานที่มี/ไม่มี ความดันโลหิตสูงร่วมด้วย สามารถควบคุมระดับ HbA1c ได้ตามเป้าหมาย (<7%) ในปีงบประมาณ 2559 ได้ร้อยละ 50.0 ส่วนในปีงบประมาณ 2560-2562 สามารถควบคุมได้ตามเป้าหมาย ร้อยละ 54.5, ร้อยละ 54.2 และร้อยละ 57.7 ตามลำดับ หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ (ปีงบประมาณ 2560-2562) กลุ่มตัวอย่างสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิตให้ได้ตามเป้าหมายของการรักษาเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ (ปีงบประมาณ 2559) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ความครอบคลุมของการตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยเบาหวานตามแนวทางเวชปฏิบัติ¹

การตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อน	จำนวนผู้ป่วยเบาหวาน ² (คน)	กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อน จำนวน (ร้อยละ)
ภาวะแทรกซ้อนทางเท้า (การเกิดแผลที่เท้า)	27	24 (88.9)
ภาวะแทรกซ้อนทางตา	27	27 (100.0)
ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดสมอง		
การตรวจระดับ HbA1c	27	26 (96.3)
การตรวจความดันโลหิต	27	27 (100.0)

¹ ข้อมูลที่แสดงเป็นข้อมูล ณ ปีงบประมาณ 2562

² ผู้ป่วยเบาหวาน จำนวน 3 ราย และผู้ป่วยเบาหวานที่มีความดันโลหิตสูงร่วมด้วย จำนวน 24 ราย รวม 27 ราย

ตารางที่ 3 การควบคุมน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิตได้ตามเป้าหมายของกลุ่มตัวอย่าง ปีงบประมาณ 2559-2562

โรคประจำตัว	การเข้าร่วมโรงเรียนผู้สูงอายุ			
	ก่อน		หลัง	
	ปีงบประมาณ 2559 (n=70)	ปีงบประมาณ 2560 (n=71)	ปีงบประมาณ 2561 (n=77)	ปีงบประมาณ 2562 (n=75)
ความดันโลหิตสูง				
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด: จำนวนคน	48	49	52	48
กลุ่มตัวอย่างที่ควบคุมความดันโลหิตได้ตามเป้าหมาย ¹ : จำนวนคน (ร้อยละ)	35 (72.9)	35 (71.4)	37 (71.2)	37 (77.1)
เบาหวานที่มี/ไม่มี ความดันโลหิตสูง				
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (คน)	22	22	25	27
กลุ่มตัวอย่างที่มีผลตรวจระดับ HbA1c	22	22	24	26

กลุ่มตัวอย่างที่ควบคุมระดับ HbA1c ได้ตามเป้าหมาย ²	11 (50.0)	12 (54.5)	13 (54.2)	15 (57.7)
กลุ่มตัวอย่างที่ควบคุมระดับความดันโลหิตได้ตามเป้าหมาย ¹	14 (70.0)	14 (70.0) ³	15 (71.4) ³	19 (79.2) ³

¹เป้าหมายกรณีผู้ป่วยที่เป็นเฉพาะโรคความดันโลหิตสูง หรือมีโรคเบาหวานร่วม ในอายุ ≥ 65 ปี เท่ากับ $<140/90$

²เป้าหมาย HbA1c สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ กรณีสุขภาพดี ไม่มีโรคร่วม เท่ากับ $<7\%$, กรณีมีโรคร่วม ช่วยเหลือตนเองได้ เท่ากับ $<7.0-7.5\%$

³เฉพาะเบาหวานที่มีความดันโลหิตร่วมด้วย 20 คน (ปี 2559), 20 คน (ปี 2560), 21 คน (ปี 2561), 24 คน (ปี 2562)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่า หลังจากที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างมีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและการควบคุมความดันโลหิตให้ได้ตามเป้าหมายของการรักษามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี (ปีงบประมาณ 25560-2562) เมื่อเทียบกับก่อนการจัดตั้งโรงเรียนผู้สูงอายุ (ปีงบประมาณ 2559) อาจเป็นเพราะการดำเนินงานหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียนผู้สูงอายุส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สูงอายุมีความรู้ ความเข้าใจในด้านโรคที่ตนเองเป็นอยู่รวมถึงการปฏิบัติตัว เพื่อให้สามารถควบคุมโรคที่เป็นอยู่ได้ ซึ่งจะเห็นได้จากกรอบหลักสูตรของการจัดการเรียนการสอนมีจำนวนชั่วโมงที่เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพก่อนข้างมาก [6] ซึ่งอาจส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการดูแลสุขภาพเพิ่มขึ้น สุขภาพร่างกายแข็งแรง กระฉับกระเฉง ลดภาวะเสี่ยงจากการเจ็บป่วย ซึ่งเป็นประโยชน์ที่ผู้สูงอายุจะได้รับของการจัดตั้งโรงเรียนผู้สูงอายุ [6,8] สอดคล้องกับผลการศึกษาของยุพิน ทรัพย์แก้ว ที่พบว่าผู้สูงอายุที่ผ่านหลักสูตรโรงเรียนผู้สูงอายุมีความรู้ในการดูแลสุขภาพและสามารถดูแลตนเอง มีสุขภาพกายที่แข็งแรง การเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังต่างๆ มีอาการดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าผู้สูงอายุที่ผ่านหลักสูตรฯ มากกว่าร้อยละ 90 มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น [12]

นอกจากนี้อาจเป็นไปได้ว่านอกเหนือจากกิจกรรมการเรียนการสอนในหลักสูตรแล้ว ผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุยังเป็นกลุ่มเป้าหมายหรือผู้เข้าร่วมโครงการที่ส่งเสริมสุขภาพของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นความร่วมมือของภาคีเครือข่ายในระดับพื้นที่ ถือเป็นทุนทางสังคมที่มีในแต่ละพื้นที่โดยเป็นตัวตั้งในการขับเคลื่อนกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมาย [8] ซึ่งโครงการหรือกิจกรรมดังกล่าวอาจส่งผลให้ผู้สูงอายุมีการรับรู้ และมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทั้งด้านการรับประทานอาหารและการออกกำลังกายไปในทิศทางที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อรวีลาสินี สัจวัต ที่พบว่า หลังจากผู้สูงอายุเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพในโรงเรียนผู้สูงอายุบ้านเขาสมอแครง ทำให้ผู้สูงอายุมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารดีขึ้น และพบว่าไขมันในร่างกายลดลงและมวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังเข้าร่วมโปรแกรม 6 เดือน [13]

สำหรับกิจกรรมที่ผู้สูงอายุมีการรวมตัวจัดตั้งขึ้นเองตามความสมัครใจหรือความสนใจ อาจส่งผลให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพกายและสุขภาพใจดีขึ้นตามลำดับ เช่น การมีชมรมออกกำลังกายของผู้สูงอายุ การรวมตัวไปวัด การจัดกิจกรรมวิ่งเพื่อหารายได้เพื่อใช้ในการดำเนินงานในโรงเรียนผู้สูงอายุ หรือกิจกรรมออกเยี่ยมบ้านผู้สูงอายุที่ติดบ้าน ติดเตียงเพื่อสร้างกำลังใจ และเน้นย้ำถึงความสำคัญของการดูแลสุขภาพ ซึ่งหากไม่ดูแลสุขภาพ ไม่ออกกำลังกาย ก็อาจ

เป็นภาระให้กับลูกหลาน สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ มีระดับความสุขที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากผู้สูงอายุทั่วไป [14]

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นของการศึกษาผลการดำเนินงานของโรงเรียนผู้สูงอายุ ซึ่งยังมีข้อจำกัดอยู่บางประการ ได้แก่ การศึกษานี้เป็นเพียงการศึกษาถึงแนวโน้มของผลลัพธ์สุขภาพที่เกิดขึ้นในช่วง 3 ปีหลังจากที่มีการจัดตั้งโรงเรียนผู้สูงอายุ โดยทำในกลุ่มเดียวแบบก่อน-หลัง ไม่มีการควบคุม ซึ่งอาจทำให้การสรุปผลการศึกษาลดเคลื่อนได้หากทำการศึกษาโดยมีการเปรียบเทียบในกลุ่มผู้สูงอายุทั่วไป หรือมีการควบคุมปัจจัยแทรกหรือตัวแปรกวน นอกจากนี้การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์โดยภาพรวมยังไม่มีการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติเชิงอนุมานในการเปรียบเทียบก่อนและหลัง เพื่อให้เห็นความแตกต่างในทางสถิติ เนื่องจากผู้วิจัยต้องการนำเสนอผลเบื้องต้นเพื่อให้เห็นแนวโน้มของข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในลำดับต่อไป

สำหรับข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไปควรทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการควบคุมน้ำตาลในเลือดและ/หรือการควบคุมความดันโลหิตในกลุ่มผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุกับผู้สูงอายุทั่วไป เพื่อให้การสรุปผลได้อย่างชัดเจนมากขึ้น และควรมีการควบคุมตัวแปรกวนอื่นๆ เช่น อายุ โรคร่วม ระยะเวลาของการเป็นโรค เป็นต้น นอกจากนี้อาจทำการศึกษาถึงคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุเพิ่มเติม

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า หลังจากที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างมีแนวโน้มของการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและการควบคุมความดันโลหิตให้ได้ตามเป้าหมายของการรักษาเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้การสนับสนุนการดำเนินงานของโรงเรียนผู้สูงอายุต่อไป เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เป็นผู้สูงอายุที่มีศักยภาพ สามารถพึ่งพาตนเอง มีส่วนร่วมกับสังคม และสามารถสร้างความมั่นคงให้ตนเองได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้บริหารโรงเรียนผู้สูงอายุบ้านเขาสมอแดง และหัวหน้าศูนย์และเจ้าหน้าที่ของศูนย์สุขภาพชุมชนร่วมใจ อ.วังทอง จังหวัดพิษณุโลก ที่อนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษาในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Foundation of Thai Gerontology Research and Development Institute. (2017). *Situation of The Thai Elderly 2017*. Retrieved October 6, 2019, from http://www.dop.go.th/download/knowledge/th1552463947-147_0.pdf
- [2] Digital Literacy, Ministry of social development and human security. (2014). *Ageing Population: Now and Future Trends*. Retrieved June 6, 2019, from http://www.dop.go.th/download/knowledge/knowledge_th_20160106135752_1.pdf

- [3] Anuntakul, A. (2017). *Aging Society: The challenges of Thailand*. Retrieved October 18, 2019, from <http://www.royin.go.th/wp-content/uploads/2017/12/สังคมสูงวัย3.pdf>
- [4] Department of Older Persons (DOP). (2019). *Measures to Implement National Agenda on Aged Society (Revised Version)*. Retrieved October 7, 2019, from Ministry of Social Development and Human Security website: http://www.dop.go.th/download/knowledge/th1551432930-155_0.pdf
- [5] World Health Organization. (2002). *The World Health Report 2002—Reducing Risks, Promoting Healthy Life* (pp. 230–230). Retrieved October 17, 2019, from <http://www.informaworld.com/openurl?genre=article&doi=10.1080/1357628031000116808&magic=crossref||D404A21C5BB053405B1A640AFFD44AE3>
- [6] Department of Older Persons (DOP). (2016). *Handbook of the Elderly School*. Retrieved September 20, 2019, from Ministry of Social Development and Human Security website: http://www.dop.go.th/download/knowledge/knowledge_th_20161706121558_1.pdf
- [7] Ratana-Ubol, A. (2019, January-June). Proposal for Operational Improvement Regarding Senior Citizen’s Potential Enhancement. *Silpakorn Educational Research Journal*, 11(1): 26–46.
- [8] Thai Health Promotion Foundation. (2017). *An elderly School*. Retrieved September 11, 2019, from Thai Health Promotion Foundation website: http://resource.thaihealth.or.th/system/files/documents/lo3_school_old_people.pdf
- [9] Ratana-Ubol, A., Sareepan, S., Pathumcharoenwattana, W., Manaswas, K., Pathumcharoenwattana, W., Kimpee, P., et al. (2012, July-October). The Development of The Supportive Guidelines in Education/Learning Management for Enhancing the Competencies of Older Adults in Thailand. *Journal of Education Studies*, 40(1): 14–28.
- [10] Diabetes Association of Thailand. (2017). *Clinical Practice Guideline for Diabetes 2017*. Retrieved September 21, 2019, from Diabetes Association of Thailand website: <https://www.dmthai.org/attachments/article/443/guideline-diabetes-care-2017.pdf>
- [11] Thai Hypertension Society. (2019). *2019 Thai Guidelines on The Treatment of Hypertension*. Retrieved September 22, 2019, from Thai Hypertension Society website: http://www.thaiheart.org/images/column_1563846428/Thai%20HT%20Guideline%202019.pdf
- [12] Sapkaew, Y. (2016, April-June). The Development of Elderly’s Quality of Life by Using the Elderly School Curriculum, The Excellent Center in Health Promotion of Elderly, Boromarajonani College of Nursing Nakhon Si Thammarat. *Journal of Nursing and Education*, 9(2): 25–39.
- [13] Stewart, O. (2019, January-June). Participation between Sirindhorn College of Public Health, Phitsanulok and Community in Health Promotion Program Development for Ban Khao-SmorKlang Elderly School, Wangthong district, Phitsanulok Province. *Multidisciplinary Journal for Health*, 1(1): 23–39.
- [14] Noundate, T., & Liemsuan, T. (2018, January-June). Study to Compare A Level of Happiness among The Elderly Studying in Schools for The Elderly and Those Living in Nong Prue Municipality,

Amphoe Banglamung Chon Buri Province. *Journal of Public Administration and Politics*, 7(1): 150–178.

**SWURES13-108 ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้ยาฮอร์โมนเพศเพื่อเปลี่ยนให้มี
ลักษณะของเพศหญิงของหญิงข้ามเพศ (กะเทย) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
KNOWLEDGE, ATTITUDES AND BEHAVIORS IN USE OF SEX HORMONES FOR
MALE-TO-FEMALE TRANSITION BY TRANSGENDER WOMEN (KATHOEYS)
IN PHRA NAKHON SI AYUTTHAYA PROVINCE**

ธนวัฒน์ ยิ้มประเสริฐ¹ สราวุธ อู่พุดิพันธ์^{2*}
Dhanaphat Yimprasert¹, Sarawut Oo-puthinan^{2*}

¹นิสิตปริญญาโท สาขาเภสัชกรรมชุมชน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹Faculty of Pharmaceutical Sciences, Naresuan University

²ภาควิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²Department of Pharmacy Practice, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Naresuan University

*Corresponding author, E-mail: sarawuto@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้ยาฮอร์โมนเพศเพื่อเปลี่ยนให้มีลักษณะของเพศหญิงของหญิงข้ามเพศ (กะเทย) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้ยาฮอร์โมนเพศเพื่อเปลี่ยนให้มีลักษณะของเพศหญิงของหญิงข้ามเพศ (กะเทย) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เก็บข้อมูลจากหญิงข้ามเพศ (กะเทย) จำนวน 385 คน ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2561 โดยใช้แบบสอบถาม และการเลือกตัวอย่างแบบบอลลหิมะ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับยาฮอร์โมนเพศอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.15 ± 2.04 (คะแนนต่ำสุด-สูงสุด: 5-15 และช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ 0-15) มีทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ยาฮอร์โมนเพศอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.31 ± 4.29 (คะแนนต่ำสุด-สูงสุด: 16-43 และช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ 11-55) และมีพฤติกรรมการใช้ยาฮอร์โมนเพศที่เหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.34 ± 2.79 (คะแนนต่ำสุด-สูงสุด: 18-36 และช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ 15-45) และพบว่าความสัมพันธ์ของทัศนคติกับพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยาฮอร์โมนเพศมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.01$ ($r = 0.420$) ส่วนความรู้กับทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ยาฮอร์โมนเพศ และความรู้กับพฤติกรรมการใช้ยาฮอร์โมนเพศมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ ($r = 0.126$ และ $r = 0.124$ ตามลำดับ) ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าหากต้องการปรับพฤติกรรมการใช้ยาฮอร์โมนเพศให้มีความเหมาะสมเพิ่มขึ้น ควรมุ่งเน้นไปที่การสร้างทัศนคติที่ดีต่อการใช้ยาฮอร์โมนเพศในประชากรกลุ่มนี้

คำสำคัญ: ความรู้ ทักษะ พฤติกรรม ยาฮอร์โมนเพศ หญิงข้ามเพศ

Abstract

This research aimed to explore knowledge, attitudes and behaviors and their relationships of transgender women (Kathoeyes) in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province regarding the use of sex hormones for male-to-female transition purpose. The data was collected using a questionnaire from 385 participants by snowball sampling between January and October 2018. The results indicated that the mean score of knowledge for sex hormones was good (12.15 ± 2.04 , min-max: 5-15, possible score 0-15). The mean scores of attitudes as well as the mean scores of behaviors regarding the use of sex hormones for this specific purpose were considered as moderate (32.31 ± 4.29 , min-max: 16-43, possible score 11-55 and 28.34 ± 2.79 , min-max: 18-36, possible score 15-45, respectively). The relationship between the attitudes and the behaviors among the participants were moderate ($r = 0.420$, $p < 0.01$). While the relationship between the knowledge and attitudes as well as that between the knowledge and the behaviors were quite low ($r = 0.126$ and 0.124 , respectively; $p < 0.05$). This study suggests that attitude adjustment should be implemented in order to improve appropriate behaviors regarding the use of sex hormones in this population.

Keywords: Knowledge, Attitudes, Behaviors, Sex Hormones, Transgender Women

บทนำ

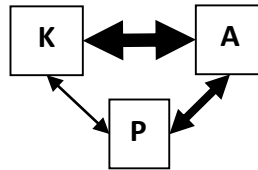
ปัจจุบันสังคมทั่วโลกตื่นตัว และให้ความสำคัญกับความหลากหลายทางเพศซึ่งประเทศไทยนับเป็นประเทศหนึ่งในโลกที่ถือว่าค่อนข้างมีการพัฒนาในเรื่องของการส่งเสริมการแสดงออก การยอมรับความหลากหลายทางเพศ และอัตลักษณ์ทางเพศ รวมไปถึงเพศวิถี และการเรียกร้องเพื่อพิทักษ์สิทธิขั้นพื้นฐานของบุคคลที่พึงมีของบุคคลที่มีความหลากหลายทางเพศ ซึ่งหญิงข้ามเพศจัดเป็นส่วนหนึ่งของความหลากหลายทางเพศที่พบว่ามีอัตลักษณ์ และการแสดงออกทางเพศเป็นกลุ่มที่มีจำนวนมากที่สุดของความหลากหลายทางเพศ [1]

นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีพระราชบัญญัติความเท่าเทียมระหว่างเพศ พ.ศ.2558 นับเป็นกฎหมายแรกที่คุ้มครองการเลือกปฏิบัติที่ไม่เป็นธรรมระหว่างเพศ [2] ขณะที่การศึกษาความหลากหลายทางเพศกับสุขภาพและระบบสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มคนที่มีความหลากหลายทางเพศของประเทศไทย ยังมีข้อมูลที่น้อยมาก แต่ก็ยังพบว่า กลุ่มหญิงข้ามเพศในประเทศไทยมีการใช้ยาฮอร์โมนเพศกันอย่างแพร่หลาย และไม่เหมาะสม เช่น ใช้ขนาดที่สูงมากกว่าที่แนะนำ การใช้ตามเพื่อน การเชื่อข้อมูลจากเว็บไซต์ การทดลองใช้เอง การลองผิดลองถูก การรับบริการจากสถานบริการทางการแพทย์ที่ผิดกฎหมาย [3-4] ซึ่งเป็นผลมาจากความรู้ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องซึ่งทำให้มีพฤติกรรมที่ส่งผลเสียต่อสุขภาพ และอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้

จากสถานการณ์ดังกล่าวนี้จึงเป็นโอกาส ที่จะได้ทำความเข้าใจพฤติกรรมการใช้ยาฮอร์โมนเพศของหญิงข้ามเพศให้มากขึ้น เนื่องจากการศึกษาที่มีอยู่น้อยเหล่านั้น พบผลการศึกษาว่าหญิงข้ามเพศมีการใช้ยาฮอร์โมนเพศเท่านั้น ยังไม่มีการสำรวจ และศึกษาความสัมพันธ์ของความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยาฮอร์โมนเพศ ผลการศึกษาที่ได้จะทำให้ถึงทราบถึงความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยาฮอร์โมนเพศ รวมทั้งความสัมพันธ์ว่าเป็นอย่างไร และสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อพัฒนาแนวทางในการสร้างเสริมความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้ยาฮอร์โมนเพศที่ถูกต้อง เหมาะสมให้แก่ผู้ใช้ที่เป็นหญิงข้ามเพศที่รับบริการจากสถานบริการเภสัชกรรมชุมชนต่างๆ โดยผ่านเภสัชกรชุมชนที่มีความรู้ และความเข้าใจความ

หลากหลายทางเพศ อีกทั้งยังเป็นการขยายบทบาทหน้าที่ในการเข้าถึงการดูแลสุขภาพด้านยาแก่กลุ่มคนข้ามเพศในประเทศไทยของเกสัชกรชุมชนให้ดียิ่งขึ้น

การทบทวนวรรณกรรมในการศึกษานี้ นำแนวคิดของ Schwartz ที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างกันของความรู้ ทศนคติ และพฤติกรรม โดยพบว่า ความรู้กับทศนคติจะมีความสัมพันธ์กันสูงที่สุด รองลงไปคือความสัมพันธ์ของทศนคติกับพฤติกรรม ส่วนความรู้มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมน้อยที่สุด [5] ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งอธิบายได้ว่า ความรู้มีผลต่อการปฏิบัติทั้งทางตรงและทางอ้อม สำหรับทางอ้อมมีทศนคติเป็นตัวกลางทำให้เกิดพฤติกรรมตามมา



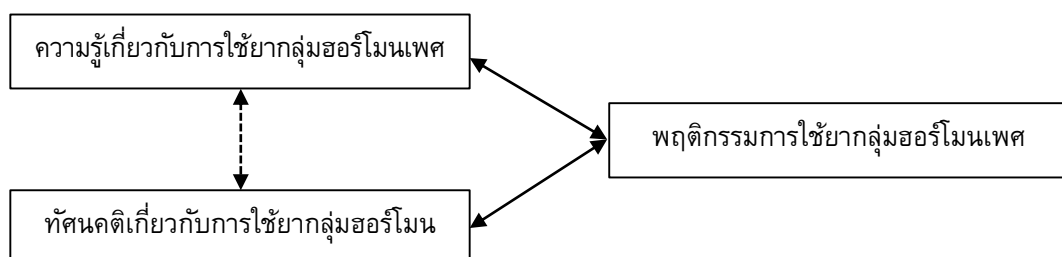
ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ (K) ทศนคติ (A) และพฤติกรรม (P)
(สัญลักษณ์ลูกศรที่ทึบกว่า คือ ระดับความสัมพันธ์ที่มากกว่า)

ที่มา: Schwartz, N.E. (1976). Nutrition knowledge, attitudes and practices of Canadian public health nurses. *Journal of Nutrition Education*, 8(2): 28-31.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสำรวจความรู้ ทศนคติ และพฤติกรรมการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศเพื่อเปลี่ยนให้มีลักษณะของเพศหญิง ของหญิงข้ามเพศ (กะเทย) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทศนคติ และพฤติกรรมการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศเพื่อเปลี่ยนให้มีลักษณะของเพศหญิง ของหญิงข้ามเพศ (กะเทย) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดของการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศมีความสัมพันธ์กับทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ
2. ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ
3. ทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ประชากร คือ หญิงข้ามเพศ (กะเทย) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน)

กลุ่มตัวอย่าง คือ หญิงข้ามเพศ (กะเทย) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 385 คน ได้จากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบจำนวนประชากรและไม่ทราบสัดส่วนของประชากรโดยใช้สูตรของ Cochran [6]

$$n = \frac{Z^2}{4e^2}$$

เมื่อ n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

Z = ระดับความเชื่อมั่น ผู้วิจัยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% Z มีค่าเท่ากับ 1.96

e = สัดส่วนของความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้เกิดขึ้นระดับความเชื่อมั่นที่ 95% e มีค่าเท่ากับ 0.05

เมื่อแทนค่าตามสูตรจะได้

$$n = \frac{(1.96)^2}{4(0.05)^2}$$
$$n = 384.16$$

ดังนั้นการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างของประชากรที่ศึกษาจำนวน 385 คน

งานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร หมายเลขสำคัญโครงการ IRB No.0875/60 COA No.694/2017

2. เครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบอลหิมะจนได้กลุ่มตัวอย่างครบตามจำนวนที่ต้องการ โดยมีวิธีการเก็บข้อมูลในระหว่างเดือนมกราคม ถึง ตุลาคม พ.ศ.2561

เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบถามที่พัฒนาโดยผู้วิจัย และผ่านการตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยวิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (index of congruency, IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน และทดลองใช้เครื่องมือในกลุ่มหญิงข้ามเพศที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษา จำนวน 30 คน แล้วจึงปรับปรุงพัฒนาแบบสอบถามก่อนนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริง แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับยากลุ่มฮอร์โมนเพศ มีค่าความยากง่าย (difficulty index) ระหว่าง 0.23-0.80 ส่วนแบบสอบถามทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ และแบบสอบถามพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ มีค่าความเชื่อมั่น (internal consistency reliability) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.802 และ 0.773 ตามลำดับ แบบสอบถามประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และข้อมูลสถานะในการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ

2. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับยากลุ่มฮอร์โมนเพศครอบคลุมความรู้ด้านต่างๆ ประกอบด้วย ข้อบ่งใช้ ผลข้างเคียงของยา ข้อห้ามใช้หรือข้อควรระวัง และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยากลุ่มฮอร์โมนเพศมีจำนวน 15 ข้อ โดยเกณฑ์การให้คะแนนเป็น ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่แน่ใจ ได้ 0 คะแนน (ช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ 0-15) โดยแปลผลความรู้เป็น 3 ช่วงคะแนนดังนี้

ช่วงคะแนน 0.00 – 5.00 คะแนน	มีความรู้ระดับน้อย
ช่วงคะแนน 5.01 – 10.00 คะแนน	มีความรู้ระดับปานกลาง
ช่วงคะแนน 10.01 – 15.00 คะแนน	มีความรู้ระดับดี

3. แบบสอบถามทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ แบ่งเป็นทัศนคติเชิงบวก และทัศนคติ

เชิงลบ ทศนคติเชิงบวก เกณฑ์การให้คะแนน แบ่งเป็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 5 คะแนน เห็นด้วยให้ 4 คะแนน ไม่
แน่ใจให้ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วย ให้ 2 คะแนน และ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 1 คะแนน ส่วนทัศนคติเชิงลบ เห็นด้วย
อย่างยิ่ง ให้ 1 คะแนน เห็นด้วยให้ 2 คะแนน ไม่แน่ใจให้ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วย ให้ 4 คะแนน และ ไม่เห็นด้วย
อย่างยิ่ง ให้ 5 คะแนน ช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ในแต่ละข้อคือ 1 – 5 คะแนน (ข้อคำถามจำนวน 11 ข้อ ช่วงคะแนน
รวมที่เป็นไปได้ คือ 11-55 คะแนน) โดยคะแนนที่มากกว่า หมายถึง มีทัศนคติโดยรวมเกี่ยวกับยาากลุ่มฮอริโมน
เพศ ในเชิงบวกมากกว่า และแปลผลตามเกณฑ์ของ Best [7] ดังนี้

ช่วงคะแนน 11.00 – 19.80 คะแนน	มีทัศนคติในระดับไม่ดี
ช่วงคะแนน 19.81 – 28.60 คะแนน	มีทัศนคติในระดับพอใช้
ช่วงคะแนน 28.61 – 37.40 คะแนน	มีทัศนคติในระดับปานกลาง
ช่วงคะแนน 37.41 – 46.20 คะแนน	มีทัศนคติในระดับดี
ช่วงคะแนน 46.21 – 55.00 คะแนน	มีทัศนคติในระดับดีมาก

4. แบบสอบถามพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยาากลุ่มฮอริโมนเพศลักษณะเป็นคำถามปลายปิดโดยมีตัว
เลือกให้เลือกตอบเกี่ยวกับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้ยาากลุ่มฮอริโมนเพศที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน
แบ่งเป็นพฤติกรรมที่เหมาะสม และพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม โดยเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมที่เหมาะสม
แบ่งเป็น ทำประจำ ให้ 3 คะแนน ทำบ้าง ให้ 2 คะแนน และไม่เคยทำ ให้ 1 คะแนน พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ทำ
ประจำให้ 1 คะแนน ทำบ้าง ให้ 2 คะแนน และไม่เคยทำ ให้ 3 คะแนน ซึ่งช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ในแต่ละข้อคือ 1 – 3
คะแนน (ข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ ช่วงคะแนนรวมที่เป็นไปได้ คือ 15-45 คะแนน) โดยคะแนนที่มากกว่า หมายถึง
มีพฤติกรรมที่เหมาะสมในการใช้ยาากลุ่มฮอริโมนเพศมากกว่า และแปลผลตามเกณฑ์ของ Best [7] ดังนี้

ช่วงคะแนน 15.00 – 25.00 คะแนน	มีพฤติกรรมที่เหมาะสมในระดับต่ำ
ช่วงคะแนน 25.01 – 35.00 คะแนน	มีพฤติกรรมที่เหมาะสมในระดับปานกลาง
ช่วงคะแนน 35.01 – 45.00 คะแนน	มีพฤติกรรมที่เหมาะสมในระดับดี

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา
สำหรับข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยแสดงเป็นจำนวนความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อ
อธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และใช้สถิติเชิงอนุมานเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติ
และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยาากลุ่มฮอริโมนเพศของหญิงข้ามเพศโดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's
product moment correlation)

ผลการวิจัย

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 385 คน มีอายุเฉลี่ย 25.72 ± 5.43 มีระดับการศึกษาสูงสุด คือ ระดับ
ปริญญาตรีเป็นจำนวนมากที่สุด คือ 158 คน (ร้อยละ 41.04) รองลงมาเป็นนักเรียนหรือนักศึกษา จำนวน 129 คน
(ร้อยละ 33.51) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วง 5,000-10,000 บาท มากที่สุด จำนวน 178 คน (ร้อยละ 46.23)
และกำลังใช้ยาากลุ่มฮอริโมนเพศจำนวน 377 คน (ร้อยละ 97.92) รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (N=385)

ข้อมูลทั่วไป		
1. อายุ: อายุเฉลี่ย (ปี) (Mean±SD)		25.72±5.43
2. ระดับการศึกษาสูงสุด	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ไม่ได้เรียนหนังสือ	3	0.78
มัธยมศึกษาตอนต้น	7	1.82
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช	79	20.52
อนุปริญญา/ปวส	137	35.58
ปริญญาตรี	158	41.04
สูงกว่าปริญญาตรี	1	0.26
3. อาชีพ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
นักเรียน/นักศึกษา	129	33.51
ธุรกิจส่วนตัว	82	21.30
รับจ้างทั่วไป	78	20.26
พนักงานบริษัท	68	17.66
รับราชการ	18	4.68
ลูกจ้าง/พนักงานของรัฐ	7	1.82
รัฐวิสาหกิจ	3	0.78
4. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	จำนวน(คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 5,000 บาท	4	1.04
5,000 – 10,000 บาท	178	46.23
10,001 – 15,000 บาท	101	26.23
15,001 – 20,000 บาท	65	16.88
มากกว่า 20,000 บาท	37	9.61
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท) (Mean±SD)		13,394.47±6,686.63
5. สถานะในการใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
กำลังใช้อยู่ในปัจจุบัน	377	97.92
ไม่ใช้	8	2.08

2) ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศ

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 377 คน ตอบข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ทั้งหมด 15 ข้อ ซึ่งครอบคลุมความรู้ด้านต่างๆ ประกอบด้วย ข้อบ่งใช้ ผลข้างเคียงของยา หรืออาการไม่พึงประสงค์ ข้อห้ามใช้ ข้อควรระวัง และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยากกลุ่มฮอร์โมนเพศ กลุ่มตัวอย่างได้คะแนนเฉลี่ย 12.15±2.03 คะแนน จัดได้ว่ามีความรู้ในระดับดี ข้อที่มีผู้ตอบถูกมากที่สุดคือ คำถามข้อที่ 1 (การใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศเพื่อเปลี่ยนให้มีลักษณะเพศหญิงมีเป้าหมายเพื่อลดหรือกำจัดผลจากฮอร์โมนเพศชาย และ/หรือ เพื่อเพิ่มผลของฮอร์โมนเพศหญิง) กับ ข้อที่ 3 (การรับประทานยาฮอร์โมนเพศติดต่อกันเป็นระยะเวลานานควรได้รับการตรวจสุขภาพอย่างสม่ำเสมอ) จำนวน 365 คน คิดเป็นร้อยละ 96.82 ส่วนข้อที่มีผู้ตอบถูกน้อยที่สุด คือ ข้อ 15 (ยากกลุ่มยากกลุ่มฮอร์โมนเพศสามารถซื้อขายได้ทั่วไปตามร้านขายของชำ หรืออินเทอร์เน็ต) ตอบถูกจำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 16.18 รอง

ลงไปคือข้อ 9 (การใช้ยาคุมกำเนิดชนิดรับประทานบดผสมน้ำแล้วนำมาสระหรือหมักผมจะช่วยเร่งให้เส้นผมยาวไวขึ้น) ตอบถูกจำนวน 244 คิดเป็นร้อยละ 64.72 รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยาคุมฮอร์โมนเพศ (N=377)

ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยาคุมฮอร์โมนเพศ	ตอบถูก(ร้อยละ)
1. การใช้ยาคุมฮอร์โมนเพศเพื่อเปลี่ยนให้มีลักษณะเพศหญิงมีเป้าหมายเพื่อลดหรือกำจัดผลจากฮอร์โมนเพศชาย และ/หรือเพื่อเพิ่มผลของฮอร์โมนเพศหญิง	365(96.82)
2. ยาคุมฮอร์โมนเพศในประเทศไทยยังไม่มีกรรับรองข้อบ่งใช้เพื่อการเสริมสร้างลักษณะเพศหญิงในหญิงข้ามเพศ(กะเทย) จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา	338(89.66)
3. การรับประทานยาฮอร์โมนเพศติดต่อกันเป็นระยะเวลานานควรได้รับการตรวจสุขภาพอย่างสม่ำเสมอ	365(96.82)
4. การรับประทานยาคุมฮอร์โมนเพศทำให้มีเสียงแหลมขึ้นและช่วยให้ลูกกระเดือกมีขนาดเล็กลง	280(74.27)
5. ผู้ที่สูบบุหรี่สามารถช้ยาในยาคุมฮอร์โมนเพศได้ทุกชนิดอย่างปลอดภัย	331(87.80)
6. การใช้ยาคุมกำเนิดในขนาดที่สูงขึ้นและเป็นระยะเวลานานเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคในระบบหลอดเลือดและหัวใจ ไชมันในเลือดผิดปกติ และเบาหวานได้	334(88.59)
7. การรับประทานยาคุมกำเนิดแบบย่อนครทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการรับประทานตามลูกศร	283(75.07)
8. อาการปวดศีรษะ ปวดไมเกรน คัดตึงเต้านม น้ำหนักขึ้น คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะเป็นผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นได้จากการใช้ยาคุมกำเนิด	340(90.19)
9. การใช้ยาคุมกำเนิดชนิดรับประทานบดผสมน้ำแล้วนำมาสระหรือหมักผมจะช่วยเร่งให้เส้นผมยาวไวขึ้น	244(64.72)
10. การใช้ยาคุมฮอร์โมนเพศอาจทำให้มีความรู้สึกอ่อนเพลีย ไม่มีแรง อารมณ์แปรปรวน	337(89.39)
11. ขนาดการใช้ยาคุมกำเนิดในหญิงข้ามเพศ(กะเทย) ต้องใช้ขนาดยา 10 เท่าของขนาดปกติที่ใช้ในเพศหญิง	301(79.84)
12. ผู้ที่มีประวัติเคยเป็น หรือเป็นโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดสมองไม่ควรใช้ยาคุมกำเนิด	348(92.31)
13. ยาคุมฮอร์โมนเพศบางชนิดนอกจากช่วยให้มีลักษณะของเพศหญิงมากขึ้นแล้วยังช่วยรักษาสิวได้	344(91.25)
14. หากใช้ยาคุมฮอร์โมนเพศเป็นเวลานานจะทำให้การตอบสนองไม่ดีทำให้ต้องเพิ่มขนาดยามากขึ้นไปเรื่อยๆ	308(81.70)
15. ยาคุมฮอร์โมนเพศสามารถซื้อขายได้ทั่วไปตามร้านขายของชำ หรืออินเทอร์เน็ต	61(16.18)

3) ทศนคติเกี่ยวกับการใช้ยาคุมฮอร์โมนเพศ

แบบสอบถามในส่วนของทศนคติเกี่ยวกับการใช้ยาคุมฮอร์โมนเพศมีจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 11 ข้อซึ่งประกอบด้วย ข้อคำถามทศนคติเชิงบวก จำนวน 4 ข้อ และข้อคำถามทศนคติเชิงลบ จำนวน 7 ข้อ ทศนคติเกี่ยวกับการใช้ยาคุมฮอร์โมนเพศมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.31 ± 4.29 คะแนน ซึ่งจัดอยู่ระดับปานกลาง โดยข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดคือข้อ 3 (การใช้ยาคุมฮอร์โมนเพศภายใต้การดูแลของเภสัชกรเป็นสิ่งที่ปลอดภัย) 4.45 ± 0.80

คะแนน และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือข้อ 4 (ถ้าฉันใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศตอนอายุน้อยๆยิ่งทำให้เห็นผลดียิ่งขึ้น) 1.66±0.84 คะแนน รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ทศนคติเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ (N=377)

ทัศนคติเกี่ยวกับ การใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ	ร้อยละของผู้ตอบ					คะแนน ทัศนคติ Mean±SD
	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	
1. ฉันคิดว่าการเริ่มใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศจำเป็นต้องปรึกษาแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญก่อนใช้	0.53	1.59	2.92	76.13	18.83	4.11±0.56
2. ฉันเชื่อว่าคำแนะนำการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศจากเว็บไซต์ที่มีการรีวิวบนอินเทอร์เน็ตสามารถทำตามได้อย่างปลอดภัย	5.57	2.12	7.43	57.29	27.59	2.01±0.97
3. การใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศภายใต้การดูแลของเภสัชกรเป็นสิ่งที่ปลอดภัย	2.12	1.59	1.86	38.20	56.23	4.45±0.80
4. ถ้าฉันใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศตอนอายุน้อยๆยิ่งทำให้เห็นผลดียิ่งขึ้น	1.33	3.98	3.71	41.64	49.34	1.66±0.84
5. การฉีดวัคซีนกัมนัดไม่จำเป็นต้องให้แพทย์ หรือพยาบาลฉีดก็ได้ เพราะเพื่อนก็ฉีดให้ฉันได้	12.73	54.64	16.71	11.14	4.77	3.60±1.00
6. ถ้าฉันใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ ฉันคิดว่าคำแนะนำเกี่ยวกับผลข้างเคียงจากการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศเป็นสิ่งจำเป็นที่ฉันต้องทราบ	2.92	8.49	3.98	71.09	13.53	3.84±0.87
7. การอ่านเอกสารกำกับยาให้เข้าใจก่อนใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศทุกครั้งเป็นเรื่องที่ควรทำ	3.45	6.63	3.98	42.44	43.50	4.16±1.01
8. เพื่อน รุ่นพี่ เป็นแหล่งข้อมูล และเป็นທີ່ปรึกษาเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศที่ดีที่สุด	1.59	5.31	10.34	66.84	15.92	2.10±0.78
9. การใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศจะทำให้ได้รับการยอมรับจากกลุ่มเพื่อนและคนรอบข้าง	0.27	1.33	12.73	57.03	28.65	1.88±0.69
10. ถ้าอยากสวยมากขึ้นฉันจำเป็นต้องใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศหลายๆชนิดร่วมกัน	1.06	5.84	30.77	42.44	19.89	2.26±0.88
11. หากฉันซื้อยากลุ่มฮอร์โมนเพศผ่านอินเทอร์เน็ตหรือร้านขายของชำก็ได้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศที่มีคุณภาพ และความปลอดภัยไม่แตกต่างจากการซื้อจากร้านยาที่มีเภสัชกรประจำ	0.53	4.51	24.40	58.62	11.94	2.23±0.73
ค่าคะแนนทัศนคติรวมเฉลี่ย (Mean±SD)						32.31±4.29

*แต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน

**ข้อคำถามทัศนคติเชิงบวก คือ ข้อ 1 3 6 และข้อ 7

***ข้อคำถามทัศนคติเชิงลบ คือ ข้อ 2 4 5 8 9 10 และข้อ 11 จะกลับคะแนนก่อนนำมาคำนวณค่าเฉลี่ย

4) พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ

แบบสอบถามในส่วนของพฤติกรรมเกี่ยวกับยากลุ่มฮอร์โมนเพศ มีจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 15 ข้อ แบ่งเป็นข้อคำถามพฤติกรรมที่เหมาะสมในการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศจำนวน 5 ข้อ และข้อคำถามพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมจำนวน 10 ข้อ ผลการศึกษาพบว่ามีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ เท่ากับ 28.34 ± 2.79 คะแนน จัดอยู่ในระดับปานกลาง ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือข้อ 13 (ท่านใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศขณะที่ท่านมีพฤติกรรมสูบบุหรี่) 2.73 ± 0.51 คะแนน และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือข้อ 5 (ท่านตรวจสุขภาพประจำปีอย่างสม่ำเสมอ เมื่อใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ) 1.28 ± 0.51 คะแนน รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ (N=377)

พฤติกรรมการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ	ร้อยละของผู้ตอบ			คะแนนพฤติกรรม Mean±SD
	ไม่เคยทำ	ทำบ้าง	ทำประจำ	
1. ท่านใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศหลายรูปแบบ เช่น รับประทาน ฉีด แผ่นแปะ ร่วมกัน	63.66	32.10	4.24	2.59±0.57
2. ท่านใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศหลายยี่ห้อพร้อมกัน ถึงแม้จะเป็นรูปแบบเดียวกันก็ตาม เช่น ใช้ยากุมกำเนิดชนิดรับประทานหลายยี่ห้อพร้อมกัน	24.93	44.30	30.77	1.94±0.74
3. ท่านขอคำแนะนำ หรือปรึกษาแพทย์ เกสัชกร เมื่อใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ	66.05	30.24	3.71	1.38±0.56
4. ท่านใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศตามคำแนะนำของเพื่อน รุ่นพี่ เมื่อเห็นว่าใช้แล้วได้ผลตามที่ต้องการ	7.69	75.33	16.98	1.91±0.49
5. ท่านตรวจสุขภาพประจำปีอย่างสม่ำเสมอ เมื่อใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ	75.60	21.22	3.18	1.28±0.51
6. ท่านใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศตามข้อมูลจากเว็บไซต์ ต่างๆที่มีการแนะนำ เช่น youtube หรือกระทู้สนทนาเป็นต้น	3.98	65.52	30.50	1.73±0.52
7. ท่านแนะนำ หรือบอกต่อสูตรการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศของท่านที่ได้จากสื่อออนไลน์ ให้กับคนอื่น	2.65	45.09	52.25	1.50±0.55
8. ท่านอ่านและทำความเข้าใจเอกสารกำกับยาเมื่อใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ	28.12	42.44	29.44	2.01±0.76
9. ท่านสั่งซื้อยากลุ่มฮอร์โมนเพศจากอินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาใช้เองหรือให้เพื่อน	3.98	41.38	54.64	1.49±0.57
10. ท่านสังเกตการเปลี่ยนแปลงสุขภาพของท่านเมื่อใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศ	23.34	48.28	28.38	2.05±0.72
11. ท่านลองผิดลองถูก และทดลองใช้ฮอร์โมนด้วยประสบการณ์ของตนเอง	3.98	55.70	40.32	1.64±0.56
12. ท่านจะเปลี่ยนยี่ห้อทันทีหากมีคนแนะนำฮอร์โมนชนิดใหม่ ๆ ให้ลอง	13.53	58.62	27.85	1.86±0.63
13. ท่านใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศขณะที่ท่านมีพฤติกรรมสูบบุหรี่	76.66	19.89	3.45	2.73±0.51

พฤติกรรมการใช้ยา กลุ่มฮอร์โมนเพศ	ร้อยละของผู้ตอบ			คะแนนพฤติกรรม Mean±SD
	ไม่เคยทำ	ทำบ้าง	ทำประจำ	
14. เมื่อใช้ฮอร์โมนรูปแบบรับประทานหลายชนิดแล้วไม่เห็นผลที่ต้องการทำจึงใช้รูปแบบฉีดร่วมด้วย	48.81	41.91	9.28	2.40±0.65
15. ท่านเข้าถึงยากกลุ่มฮอร์โมนเพศโดยการใช้บริการสถานพยาบาลที่มีแพทย์หรือร้านยาที่มีเภสัชกรอยู่ให้บริการ	21.22	70.82	7.96	1.87±0.52
ค่าคะแนนพฤติกรรมรวมเฉลี่ย (Mean±SD)				28.34±2.79

*แต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 3 คะแนน

**ข้อคำถามพฤติกรรมที่เหมาะสม คือ ข้อ 3 5 8 10 และ 15

***ข้อคำถามพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม คือ ข้อ 1 2 4 6 7 9 11 12 13 และ 14 จะกลับคะแนนก่อนนำมาคำนวณค่าเฉลี่ย

5) ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศ

ผลการศึกษา พบว่า ทัศนคติมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศในระดับปานกลาง ($r = 0.420$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.01$ ในขณะที่ความรู้มีความสัมพันธ์กับทัศนคติ และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศในระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศ

ตัวแปร	ความรู้	ทัศนคติ	พฤติกรรม
ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศ	1.00		
ทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศ	0.126*	1.00	
พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศ	0.124*	0.420**	1.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$, **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.01$

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับที่อาจเกิดจากกลุ่มตัวอย่างเมื่อตั้งใจหรือมีแรงจูงใจที่จะใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศจึงมีการศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น วิทยุ ข่าม เพชรบุรี อินเทอร์เน็ต เพื่อน ฯลฯ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าปัจจัยต่างๆ เหล่านี้อาจจะเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลต่อระดับความรู้ของกลุ่มตัวอย่างได้ ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของอนุกุล พลศิริ [8] ที่พบว่า ปัจจัยพื้นฐาน เช่น การศึกษา บุคคลใกล้ชิด จะส่งผลต่อความรู้และยังส่งผลต่อทัศนคติได้ด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า แต่ละข้อคำถามส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างตอบถูกต้องมากกว่าร้อยละ 50 เกือบทุกข้อ ยกเว้น ข้อที่ 15 ซึ่งเป็นเพียงข้อเดียวที่กลุ่มตัวอย่างตอบถูกต้องเพียงร้อยละ 16.18 ของผู้ตอบทั้งหมด ซึ่งน่าจะเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างตอบตามประสบการณ์จริงที่สามารถซื้อยากกลุ่มฮอร์โมนเพศได้จากร้านขายของชำ หรืออินเทอร์เน็ต แสดงถึงสภาพความเป็นจริงในสังคมว่ายังมีการกระทำที่ผิดกฎหมายอยู่ซึ่งในทางปฏิบัตินั้นก็ยังมีการซื้อขายบนอินเทอร์เน็ตอยู่ หรือกลุ่มตัวอย่างอาจได้รับข้อมูลความรู้มาจากแหล่งข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

ส่วนคะแนนเฉลี่ยทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างจัดอยู่ในระดับปานกลางซึ่งเมื่อดูคะแนนรายข้อจะพบว่าข้อคำถามที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดคือข้อ 3 (การใช้ยากกลุ่มฮอร์โมนเพศภายใต้การดูแลของเภสัชกรเป็นสิ่งที่ปลอดภัย) สะท้อนให้เห็นถึงความไว้วางใจและเชื่อมั่นของกลุ่มตัวอย่างว่าการใช้ยาภายใต้การดูแลของเภสัชกรเป็นสิ่งที่

ปลอดภัย ทั้งนี้อาจเป็นผลจากการผลักดันบทบาทหน้าที่ของเภสัชกรชุมชนในการดูแลและส่งเสริมการใช้ยาที่เหมาะสมแก่ประชาชนทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการทางเภสัชกรรมที่เป็นไปตามแนวทางการจัดการสู่วิถีปฏิบัติทางเภสัชกรรมชุมชน [9] ซึ่งเป็นแนวทางให้กับสถานปฏิบัติการทางเภสัชกรรมชุมชนทุกแห่งได้ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด และคำถามข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือข้อ 4 (ถ้าฉันใช้ยากลุ่มฮอริโมนเพศตอนอายุน้อยๆ ยิ่งทำให้เห็นผลดียิ่งขึ้น) สะท้อนให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติต่อการใช้ยากลุ่มฮอริโมนเพศว่าการใช้ยาตอนอายุน้อยๆ จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายให้ตรงตามความต้องการได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุภานันท์ สายยนต์ และคณะ [4] ที่พบว่า แรงจูงใจ หรือทัศนคติในการใช้ยากลุ่มฮอริโมนเพศ คือ ต้องการลดลักษณะของเพศชาย และเพื่อเพิ่มลักษณะของเพศหญิงซึ่งจะส่งผลให้เกิดพฤติกรรมตามมา และยังมีความสัมพันธ์กับความรู้ อีกทั้งยังมีบุคคลใกล้ชิด เช่น เพื่อน รุ่นพี่ที่เป็นหญิงข้ามเพศก็อาจมีอิทธิพลต่อทัศนคติ หรือแรงจูงใจได้ นอกจากนี้การศึกษาของ อนุสรณ์ นุบชัยยา และคณะ [10] พบว่าการโฆษณาจะเพิ่มความน่าเชื่อถือ และส่งผลต่อการตัดสินใจ ซึ่งจากการสำรวจแหล่งข้อมูลในเว็บไซต์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตพบว่า มีการโฆษณาและรีวิวเกี่ยวกับยากลุ่มฮอริโมนเพศในหญิงข้ามเพศไม่น้อย ซึ่งอาจส่งผลต่อทัศนคติได้ และยังคงสอดคล้องกับการศึกษาของ รัชฎ์เกียรติ จิรนทร และคณะ [11] ที่พบว่า เพื่อน และสื่อออนไลน์มีอิทธิพลต่อทัศนคติเช่นกัน

คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาจากข้อพบว่า คำถามข้อที่ 5 (ท่านตรวจสอบภาพประจำปีย่างสม่ำเสมอ เมื่อใช้ยากลุ่มฮอริโมนเพศ) มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาสถานการณ์กลุ่มคนข้ามเพศในประเทศไทยที่พบว่า การให้บริการด้านสุขภาพโดยเฉพาะสำหรับกลุ่มคนข้ามเพศ ส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเข้าถึงบริการเช่นคนทั่วไปได้ [12-14] นอกจากนี้แล้วพฤติกรรมเกี่ยวกับยากลุ่มฮอริโมนเพศนี้อาจจะเป็นผลมาจากปัจจัยอื่นๆ เช่น การศึกษาของ ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์ [15] ที่กล่าวว่า ความรู้ ทัศนคติ และค่านิยมจะนำไปสู่พฤติกรรมและการปฏิบัติได้ และการศึกษาของ ปวีณา วงษ์ระชู่่ม [16] ที่พบว่า แรงจูงใจส่งผลต่อพฤติกรรม ขณะเดียวกันก็ส่งผลต่อทัศนคติ และทัศนคติจึงส่งผลต่อพฤติกรรมอีกที นอกจากนี้แรงจูงใจแล้ว การศึกษาของ อภิชัย พจน์เลิศอรุณ [17] พบว่า ความไม่พึงพอใจในรูปลักษณ์ สื่อ และกลุ่มเพื่อนยังส่งผลต่อพฤติกรรมได้อีกด้วย

ในการศึกษานี้พบว่าความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยากลุ่มฮอริโมนเพศของหญิงข้ามเพศ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์ [14] ที่ว่าพฤติกรรมเป็นผลมาจากความรู้ และทัศนคติ ซึ่งทั้งความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมนั้นต่างมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน และเป็นไปตามการศึกษาของ Schwartz [5] ที่กล่าวว่าความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมนั้นต่างมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน ในการศึกษาถึงแม้ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน แต่ในการที่ ความรู้มีความสัมพันธ์กับทัศนคติ และพฤติกรรมในระดับต่ำอาจแสดงว่าอาจมีปัจจัยอื่นๆส่งผลต่อพฤติกรรมได้ เช่น ความเชื่อ บรรทัดฐานทางสังคม การรับรู้การควบคุมพฤติกรรม หรือปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ดังนั้นจึงควรศึกษาถึงปัจจัยอื่นๆเพิ่มเติม เพื่อให้ทราบปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมในการใช้ยากลุ่มฮอริโมนเพศมากยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษานี้พบว่า ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้ยากลุ่มฮอริโมนเพศของหญิงข้ามเพศมีความสัมพันธ์กันในทางบวก โดยทัศนคติมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยความรู้อยู่ในระดับดี คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมและทัศนคติอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งหากต้องการส่งเสริมพฤติกรรมที่เหมาะสมในการใช้ยากลุ่มฮอริโมนเพศในกลุ่มหญิงข้ามเพศเหล่านี้ให้ดียิ่งขึ้นจึงควรมุ่งเน้นการสร้างทัศนคติที่ถูกต้อง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2561

เอกสารอ้างอิง

- [1] Rattanawat J, Balzer C. (2015). Transrespect versus Transphobia: The Social Experiences of Trans People in the Thailand. 12th ed. Bangkok: Thai Transgender Alliance (Thai TGA) and Transgender Europe (TGEU).
- [2] พระราชบัญญัติความเท่าเทียมระหว่างเพศ พ.ศ.2558. (2558, 13 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา. 132(18 ก). หน้า 17-27.
- [3] ธนวัฒน์ จัตตวัฒน์, สืบสกุล ปลอดภัย, จุฑามณี สุทธิสีสังข์ และคณะ. (2549). การศึกษาระบาดวิทยาของการใช้ยากลุ่มฮอร์โมนเพศในเพศชาย. เภสัชศาสตร์บัณฑิต. กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [4] ศุภานันท์ สายยนต์, อวิกา อุปรา. (2556). พฤติกรรมการใช้ฮอร์โมนในกะเทยที่เป็นบุคลากรสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ. เภสัชศาสตร์บัณฑิต. เชียงใหม่: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [5] Schwartz NE. (1976). Nutrition knowledge attitudes and practices of Canadian public health nurse. J Nutr Educ. 8(2):28-31.
- [6] ธีรฤทธิ เอกะกุล. (2543). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- [7] Best, J.W. (1977). Research in Education (3rd ed). New Jersey: Prentice Hall Inc. อ้างถึงใน อนุกุล พลศิริ. ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมกรบริโภคอาหารของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ: สาขาเกษตรศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- [8] อนุกุล พลศิริ. (2551). ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมกรบริโภคอาหารของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง. วิจัยรามคำแหง. 11(ฉบับพิเศษ 1): 49-60.
- [9] ทรงศักดิ์ วิมลกิตติพงษ์, เมษยา ปานทอง. (2558). แนวทางการจัดการสู่วิถีปฏิบัติทางเภสัชกรรมชุมชน . สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.ylo.moph.go.th/webssjold/file2018/p310761-3.pdf>
- [10] อนุสรรา บุษชัยยา, อัจฉราพรรณ ดิษฐเจริญ, วิภาวดี ประสิทธิ์ และคณะ. (2552). สำนวจความคิดเห็นของผู้บริโภคหญิงที่มาซื้อยาเม็ดคุมกำเนิดในร้านขายยา จำแนกตามกลุ่มผู้บริโภคที่มีพฤติกรรมตัดสินใจเลือกซื้อยาเม็ดคุมกำเนิดในราคาที่ต่างกัน กรณีศึกษาเขตอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ [บทความย่อ]. สมุทรปราการ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2558, จาก: <http://www.pharmhcu.com/py/Project/p50625219.pdf>
- [11] รัชเกียรติ จิรันธร, ณรงค์ศักดิ์ สิงห์ไพบุลย์พร, ภัทธาภรณ์ เกตุลยวัต และคณะ. (2550). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค ในเขตอำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. 13(2): 217-32.
- [12] Gooren LJ, Sungkaew T, Giltary E. (2013). Exploratorion of functional health, mental well-being and cross-sex hormone use in sample of Thai male-to-female transgendered person(Kathoe). Asian J Andro, 15: 280-5.

- [13] Gooren LJ, Sungkaew T, Giltary E. (2015). Cross-Sex Hormone Use, Functional Health and Mental Well-Being among Transgender Men(Toms) and Transgender Women (Kathoeys) in Thailand. *Cult Health Sex*, 17(1): 92-103.
- [14] บุษกร สุริยสาร. (2557). อัตลักษณ์และวิถีทางเพศในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: องค์การแรงงานระหว่างประเทศ.
- [15] ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์. (2556). การศึกษาพฤติกรรมและทัศนคติการป้องกันการติดเชื้อเอชไอวี/เอดส์ของคนขอประจำเรือไทย. *วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย*. 8(1): 73-98.
- [16] ปวีณา วงษ์ชะอุ่ม. (2557). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ของนิสิตภาคปกติมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี. *ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา*.
- [17] อภิชัย พจน์เลิศอรุณ. (2546). พฤติกรรมและเหตุผลของการใช้ยาลดความอ้วนในกลุ่มวัยรุ่นเพศหญิงที่ไม่อ้วนในเขตกรุงเทพมหานคร. *ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเภสัชศาสตร์สังคมและบริหาร. กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.

SWURES13-110 แนวทางการสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐาน

ของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ)

A Research on Basic Thai Singing Teaching Strategy of Kru Surang Duriyabhan (Thai National Artist)

ลภัสรดา ไววิลา^{1*} ัญญิกา สุนทรชนผล^{2*}
Lapatlada waiwila^{1*}, Nuttika Soontorntanaphol^{2*}

¹การศึกษามหาบัณฑิต สาขานวัตวิศึกษา คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Master of Education (Music Education) Faculty of fine Arts Srinakharinwirot University.

²มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²Srinakharinwirot University.

*Corresponding author, E-mail: sudarat_ninew@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐานของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) ประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ 1. ประวัติของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) 2. การพิจารณาผู้เรียน 3. เนื้อหาสาระที่ครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) ใช้ในการสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) เป็นผู้มีความแตกฉานด้านการขับร้องเพลงไทย เนื่องจากครูเกิดในครอบครัวนักดนตรีจึงทำให้ได้รับการถ่ายทอดการขับร้องเพลงไทยตั้งแต่เยาว์วัยจากคุณพ่อคุณแม่และเครือญาติ และยังได้เรียนขับร้องเพลงไทยกับบรมครูอีกหลายท่าน ทำให้เป็นผู้มีเอกลักษณ์ในการขับร้องที่โดดเด่นเฉพาะตัว และมีความเชี่ยวชาญในด้านวิชาการเป็นอย่างดี ท่านถ่ายทอดกลวิธีการขับร้องเพลงไทย โดยการบูรณาการเนื้อหาองค์ความรู้ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียนชั้นพื้นฐานอย่างเป็นขั้นตอนประกอบด้วย 1. ขั้นเตรียมการการวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามคุณลักษณะต่าง ๆ การสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียน 2. ขั้นสอน มีวิธีการถ่ายทอดความรู้ที่หลากหลาย พิจารณาจากความพร้อมของผู้เรียน มีการย่อเนื้อหาให้รวบรัดและเข้าใจได้ง่ายขึ้นผ่านการเรียนขับร้องเพลงไทย 3 บทเพลงที่ครูได้ประพันธ์ขึ้น คือ เพลงสามเสียงไพเราะ เพลงหัวใจเสียงเอื้อน และเพลงกลวิธีการขับร้องเพลงไทย 3. ขั้นวัดและประเมินผล แบ่งออกเป็น 2 ด้าน 1) ด้านความถูกต้อง คือการปฏิบัติทักษะการต่าง ๆ ถูกต้องตามระเบียบแบบแผน 2) ความไพเราะ คือการขับร้องด้วยความใส่ใจในบทเพลงที่ขับร้อง

คำสำคัญ: การขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐาน การสอนขับร้องเพลงไทย สุรางค์ ดุริพันธ์

Abstract

This research aimed to study basic Thai singing teaching strategy of Kru Surang Duriyabhan (Thai National Artist) consisting of the following issues; 1) The biography of Kru Surang Duriyabhan (Thai National Artist), 2) Learners consideration, and 3) The content used by Kru Surang Duriyabhan (Thai National Artist) to teach basic Thai singing.

The research findings show that Kru Surang Duriyabhan (Thai National Artist) is a master of Thai singing. She was born in a musician family; therefore, she has been inherited from her parents and relatives the talent of Thai singing since her young age. In addition, she has learnt to sing Thai songs with various great teachers, so this made her being a person who is unique in singing and has great expertise in the academic aspect. Kru Surang Duriyabhan has been conveying the strategies for Thai singing by integrating various body of knowledge to proper with the learners step by step consist of; 1) Preparation step – the analysis of individual learners by using the criteria of learners consideration according to characteristics and creating good attitude towards learning, 2) Teaching step – the knowledge has been transferred to learners by various methods considering from their readiness, the content has been summarized to be concise and easier to understand through singing lessons. The 3 Thai songs that have been composed by her consisting of “Sam Siang Pai Ror”, “Hua Jai Siang Auen”, and “Kon Withee Karn Khab Rong Pleng Thai”, and 3) Measurement and evaluation step – these steps are divided into 2 aspects include 1) accuracy aspect which is the practicing of various skills according to the rules and regulations, and 2) melodiousness aspect which is the singing with great concentration in the song.

Keywords: basic Thai singing, Thai traditional voice teaching strategies, Surang Duriyabhan

บทนำ

ครูสุรางค์ ดุริยพันธุ์ ศิลปินแห่งชาติ สาขาศิลปะการแสดง เป็นบรมครูผู้มีความความเชี่ยวชาญในศาสตร์ทางคีตศิลป์ไทย มีกระบวนการถ่ายทอดกลวิธีการขับร้องที่ละเอียดและประณีตเป็นอย่างมาก เนื่องจากครูเกิดในครอบครัวนักดนตรีจึงทำให้ได้รับการถ่ายทอดการขับร้องเพลงไทยตั้งแต่เยาว์วัยจากคุณพ่อคุณแม่และเครือญาติ [1] นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้เทคนิคการขับร้องเพลงไทยกับบรมครูอีกหลายท่าน ครูสุรางค์ ดุริยพันธุ์ เป็นผู้มีจิตวิญญาณแห่งความเป็นครูอย่างเต็มเปี่ยมการศึกษาพบว่า ท่านได้เริ่มสอนขับร้องเพลงไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2502 ต่อมาได้รับเกียรติให้เป็นอาจารย์พิเศษสอนขับร้องเพลงไทยให้แก่สถาบันการศึกษาต่าง ๆ มากมาย ทั้งในระดับมัธยมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา ได้แก่ โรงเรียนเทพศิรินทร์ โรงเรียนราชวินิตมัธยม โรงเรียนราชินี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นต้น ด้วยระยะเวลาการสอนขับร้องที่ได้สั่งสมมากกว่า 6 ทศวรรษ จึงทำให้ท่านเกิดความเชี่ยวชาญด้านการสอนขับร้องเพลงไทยอย่างลึกซึ้ง ท่านจึงได้พัฒนารูปแบบการสอนด้วยการคิดค้นนวัตกรรมการสอนขับร้องเพลงไทยรูปแบบใหม่ที่มีเนื้อหาเข้ากับยุคสมัย และได้ประพันธ์บทเพลงที่ใช้ประกอบการสอนขับร้อง ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจหลักการขับร้องขั้นพื้นฐานได้อย่างง่ายดาย ที่สอดคล้ององค์ประกอบที่สำคัญของการศึกษา 4 องค์ประกอบดังที่อลิซเบธ สไตเนอร์ คือ 1.ด้านผู้สอน 2.ด้านผู้เรียน 3.ด้านเนื้อหาสาระ 4.ด้านกระบวนการสอน [2] ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีความสนใจด้านถ่ายทอดการขับร้องเพลงไทยขั้นพื้นฐานเป็นอย่างยิ่ง เพื่อที่จะศึกษากระบวนการขับร้องเพลงไทยขั้นพื้นฐานที่ลึกซึ้ง และต่อยอดไปสู่การขับร้องเพลงไทยในขั้นสูงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาแนวทางการสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐานของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ)

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เน้นการวิเคราะห์เอกสาร ประกอบกับการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสืบค้น ตำรา งานเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ เพื่อนำมาวิเคราะห์สร้างประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก
2. สร้างแบบสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลหลัก
3. นำแบบสัมภาษณ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้ และแก้ไขตามคำแนะนำ
4. สัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ ครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ)
5. เรียบเรียง และวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำเสนอแนวคิดในการสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐานของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) โดยนำเสนอองค์ประกอบที่สำคัญของการสอนขับร้องเพลงไทย 3 ประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

5.1 ประวัติของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) การศึกษาด้านดนตรี และ การสอนขับร้องเพลงไทย

5.2 การพิจารณาผู้เรียน ด้านคุณลักษณะของผู้เรียน และ เจตคติต่อการเรียนขับร้องเพลงไทย

5.3 เนื้อหาสาระที่ครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) ใช้ในการสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐาน

6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

ผลการวิจัย

1. ประวัติและผลงาน

1.1 การศึกษาด้านดนตรี

ครูสุรางค์ ดุริพันธ์ เริ่มฝึกหัดขับร้องเพลงไทยตั้งแต่อายุ 8 ขวบ กับคุณป้าและคุณน้า ผลงานด้านภาคภูมิใจและตราตรี้อย่างหาที่สุดมิได้ คือ เมื่ออายุ 15 ปี ได้ถวายการขับร้องต่อหน้าพระพักตร์ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช และ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เมื่อครั้งเสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรการขับร้อง และ บรรเลงวงอังกะลุงรุ่นเด็ก ของคณะดุริยประณีต ณ พระที่นั่งอัมพรสถาน นอกจากนี้ ครูสุรางค์ ดุริพันธ์ ได้รับการถ่ายทอดความรู้โดยตรงจากคุณพ่อคุณแม่ คือครูเหนียว และ ครูแซมซ้อย ดุริพันธ์ ซึ่งเป็นนักร้องที่มีชื่อเสียงของกรมศิลปากรในสมัยนั้น นอกจากนี้ท่านยังได้เรียนรู้เทคนิคการขับร้องเพิ่มเติมจากบรมครูด้านการขับร้องท่านอื่น ๆ ได้แก่ ครูเจริญใจ สุนทร วาทิน (ศิลปินแห่งชาติ) ครูเบญจรงค์ ธนโกเศศ (ศิลปินแห่งชาติ) ครูศรีนาฏ เสริมสิริ ครูจิรัส อัจฉรงค์ (ศิลปินแห่งชาติ) ครูมนตรี ตรีโมท (ศิลปินแห่งชาติ) ร้อยเอกชิต ฉ่างฉวี และศาสตราจารย์นายแพทย์สุเอ็ด คชเสนี เป็นต้น นับเป็นการเพิ่มพูนองค์ความรู้ในด้านการขับร้องเพลงไทยของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ ให้แตกฉานยิ่งขึ้นจนสามารถพัฒนาขึ้นไปได้ถึงขีดสุด

1.2 การสอนขับร้องเพลงไทย

ครูสุรางค์ ดุริพันธ์ ผู้เป็นแม่แบบของการถ่ายทอดการขับร้องเพลงไทย ด้วยกลวิธีการสอนที่สร้างสรรค์โดยการบูรณาการถ่ายทอดความรู้ให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้สมัยใหม่ ด้วยประสบการณ์สอน

ที่ยาวนานดังนี้ ในปีพ.ศ.2502–2504 สอนวิชาขับร้องเพลงไทยที่โรงเรียนราชินี พ.ศ.2505–2520 สอนขับร้องเพลงไทย
สถานีโทรทัศน์ไทยทีวีช่อง 4 บางขุนพรหม พ.ศ.2514–2530 อาจารย์พิเศษคณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
พ.ศ.2520–2522 อาจารย์พิเศษชุมนุมดนตรีไทยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ.2533–ปัจจุบัน อาจารย์พิเศษสอนวิชา
ขับร้องเพลงไทย 1–2 สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ.2546 อาจารย์พิเศษ
โรงเรียนวัดปทุมวนาราม และเป็นอาจารย์ผู้ให้ข้อมูลหลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันพัฒนาศิลปิน พ.ศ.2547
อาจารย์พิเศษโรงเรียนราชวินิตมัธยม พ.ศ.2548 – ปัจจุบัน อาจารย์พิเศษโรงเรียนเทพศิรินทร์ พ.ศ.2549 อาจารย์
พิเศษโรงเรียนบุญวัฒนา พ.ศ.2549–2550 อาจารย์พิเศษหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะศิลปกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ.2551–ปัจจุบัน อาจารย์พิเศษชมรมดนตรีไทย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง พ.ศ.2555–ปัจจุบัน อาจารย์พิเศษสอนวิชาทักษะดนตรีไทย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ.2560 -2561 วิทยากรโครงการนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษ รุ่นที่ 3-4 จัดโดยสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2. การพิจารณาผู้เรียน

2.1 คุณลักษณะของผู้เรียน

ครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ ได้ใช้แนวทางในการคัดเลือกผู้เรียน ดังนี้ 1) มารยาทของผู้เรียน คือ ต้องมีกิริยา
สำรวม สุภาพเรียบร้อย 2) มีทักษะการฟังหรือโสตประสาทที่ดี คือ สามารถแปลงเสียงได้ตรงกับระดับเสียงดนตรี
ทดสอบโดยการตีระนาดแล้วให้ผู้เรียนออกเสียงตามได้ถูกต้อง 3) น้ำเสียง คือ มีแก้วเสียงที่ดีสามารถฝึกฝนพัฒนา
ต่อได้ หากผู้เรียนผ่านการพิจารณาแล้วจึงเริ่มเรียนขับร้องเพลงไทยขั้นพื้นฐานกับครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ แบบตัวต่อตัว
หรือเรียกว่าการสอนแบบมุขปาฐะนั่นเอง [3] สรุปได้ว่าการคัดเลือกคุณลักษณะเบื้องต้นของผู้เรียนขับร้อง คือปัจจัย
หนึ่งส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนการสอนขับร้องเพลงไทยขั้นพื้นฐานตามแนวทางของครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ

2.2 เจตคติต่อการเรียนขับร้องเพลงไทย

การจัดการเรียนการสอนดนตรีที่ดีควรต้องสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน [4]
จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ ใช้วิธีการเรียนการสอนที่สร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน
เป็นอย่างมาก โดยการนำบทเพลงฝึกขับร้องเพลงไทยทั้ง 3 เพลง ได้แก่ เพลงสามเสียงไพเราะ เพลงหัวใจเสียงเอื้อน
เพลงกลวิธีขับร้องเพลงไทย ที่ครูได้ประพันธ์ขึ้นมาใช้ประกอบการสอน ซึ่งทำให้ผู้เรียนจดจำเทคนิคการขับร้องเพลง
ไทยขั้นพื้นฐาน ผ่านบทเพลงที่มีท่วงทำนองที่คุ้นหูได้อย่างง่ายดาย นับเป็นการสอนที่สร้างเจตคติที่ดีให้ผู้เรียนจนเกิด
ความรักในการขับร้องเพลงไทย การนำท่วงทำนองดนตรีง่ายๆมาประกอบการสอน จะสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความ
เข้าใจสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง สรุปได้ว่าครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ เป็นครูผู้มีทัศนคติที่ดีต่อการถ่ายทอดองค์ความรู้
และสามารถสร้างความเชื่อมั่นในการเรียนขับร้องเพลงไทยให้แก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากการเรียนอย่าง
สูงสุด

3. เนื้อหาสาระครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ (ศิลปินแห่งชาติ) ใช้ในการสอนขับร้องเพลงไทยขั้นพื้นฐาน

ครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ ได้กล่าวถึงเนื้อหาของการสอนขับร้องเพลงไทยขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนเกิด
ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งทั้งหลักทฤษฎีและหลักปฏิบัติ ออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

3.1 หลักการขับร้องเพลงไทย ครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ (ศิลปินแห่งชาติ) ได้ทำการสาธิตและอธิบายหลักการ ขับร้องเพลงไทยตลอดการสอน เพื่อสร้างความเข้าใจและปูพื้นฐานการฝึกขับร้องที่ถูกต้องให้แก่ผู้เรียน มีดังนี้

1) **เนื้อร้อง** คือ ทำนอง (Melody) ของเพลงจะขาดหรือเกินไม่ได้เพราะประกอบด้วยส่วนสำคัญ
คือ ประโยค จังหวะ และเสียง

2) **ทำนอง** คือ วิธีตบแต่งบทเพลง ซึ่งหมายถึง “เสียงเอื้อน” ทำนองเพลงต่างๆ

3) **เสียง** การขับร้องเพลงไทยจะต้องรักษาระดับเสียงให้เต็มกำลังอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เสียงร้อง
กว้างไปมา

4) ถ้อยคำ (เนื้อร้อง) จะต้องร้องออกเสียงให้ชัดเจนตามบทกวีนิพนธ์ที่ผู้ประพันธ์ได้ประพันธ์ไว้ ต้องคำนึงและรักษาไว้ซึ่งความหมายเดิม มีการแบ่งวรรคเนื้อร้องตามฉันทลักษณ์ที่ถูกต้อง

5) จังหวะ ผู้ขับร้องจะต้องรักษาจังหวะบังคับของบทเพลง ตามที่ได้ประพันธ์ขึ้นจะขาดหรือเกินไม่ได้ ในการขับร้องจึงจำเป็นต้องใช้จังหวะย่อย คือ จังหวะครึ่ง เข้าช่วยเพื่อให้ขับร้องเพลงได้ถูกต้องตามจังหวะตลอด เพลง

3.2 เทคนิควิธีการขับร้อง ครูสุรางค์ ดุริยพันธุ์ (ศิลปินแห่งชาติ) ได้เน้นย้ำไว้ 5 วิธีการ คือ 1. การเปล่งเสียง 2. เนื้อร้อง 3. เสียงเอื้อน 4. จังหวะ 5. การหายใจ

3.2.1 การเปล่งเสียง ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์คำศัพท์ที่ครูสุรางค์ ดุริยพันธุ์ ใช้เรียกการเปล่งเสียง ลักษณะต่าง ๆ ในขณะที่สอนขับร้องชั้นพื้นฐานให้แก่ผู้เรียนได้ทั้งหมด 6 ลักษณะ ได้แก่ 1) เสียงครั้น 2) เสียงหนัก เบา 3) ผันเสียง 4) โทนเสียง 5) โยนเสียง 6) การลัก ย้อย จังหวะ

1) เสียงครั้น คือ การร้องโดยการทำให้คำร้อง หรือ เสียงเอื้อนพยางค์นั้นสั้นสะเทือนเพียง ช่วงระยะหนึ่ง ใช้ตกแต่งทำนองร้องในบางวรรคตอน เสียงครั้นทำให้ท่วงทำนองการขับร้องไม่ราบเรียบจนเกินไป ช่วยสร้างอารมณ์สโนบทเพลงให้เกิดความไพเราะยิ่งขึ้น

2) เสียงหนัก เบา เสียงหนัก คือ การเน้นเสียงคำร้องเฉพาะคำ เพื่อให้เกิดความชัดเจน ในการสื่อความหมาย และ สร้างเพลง เช่น อารมณ์โกรธ เป็นต้น เสียงเบา คือ การลดเสียงคำร้องให้เบาลงกว่าเสียงที่ ร้องปกติ มักใช้ในบทเพลงที่มีอารมณ์โศกเศร้าเสียใจ แต่ก็ผู้ขับร้องจะต้องพิจารณาให้เสียงที่ขับร้องนั้นเบาจนเกินไป อาจทำให้เสียงร้องคลุมเครือไม่ชัดเจน

3) ผันเสียง คือ ลักษณะการออกเสียงคล้ายกับเสียงไพเราะ เพียงแต่การผันเสียงจะใช้กับ คำร้อง เพื่อให้คำร้องเกิดความสละสลวย การผันเสียงตามหลักภาษาไทยสามารถทำได้ 5 เสียง คือ กา ก่า ก้า ก๊า ก๋า เป็นต้น แต่การผันเสียงในการขับร้องจะใช้แค่เพียง 3 เสียง นอกจากนี้การผันเสียงยังทำให้คำร้องเกิดความชัดเจน และ สร้างอารมณ์ความรู้สึกในบทเพลงให้เพิ่มขึ้นอีกด้วย

4) โทนเสียง คือ วิธีการออกเสียงร้องจากโน้ตเสียงสูงลงไปยังโน้ตเสียงต่ำ ด้วยวิธีการร้อง ที่ค่อย ๆ ไล่ระดับเสียงร้องให้ลดหลั่นกันไปอย่างแนบสนิท ครูสุรางค์ ดุริยพันธุ์ (ศิลปินแห่งชาติ) เปรียบเทียบการโหนด เสียงเป็นเสมือนการวาดภาพลายกนก ที่ผู้ขับร้องจะต้องค่อย ๆ ออกเสียงร้องอย่างบรรจง เพื่อให้การโหนดเสียงร้องเกิดความอ่อนช้อย

5) โยนเสียง คือ วิธีการออกเสียงร้องจากโน้ตเสียงต่ำดันขึ้นไปยังโน้ตเสียงสูง ด้วยวิธีการ ร้องที่ค่อย ๆ ไล่ระดับเสียงร้องให้เรียงขึ้นไปอย่างแนบสนิท ผู้ขับร้องจะต้องค่อย ๆ ออกเสียงร้องอย่างบรรจง ประกอบการใช้หน้าเสียงหนักเบาที่เหมาะสม การโยนเสียงมักพบมากในเพลงสำเนียงมอญ

6) การลัก ย้อยจังหวะ เป็นเทคนิคที่สร้างสีสันให้แก่บทเพลงได้เป็นอย่างดี การลัก จังหวะ คือ การร้องให้คำร้อง หรือ ทำนองเอื้อนลงก่อนจังหวะตก การย้อยจังหวะ คือ การร้องให้คำร้อง หรือ ทำนอง เอื้อนลงช้ากว่าจังหวะตก เพื่อเป็นการสร้างลูกเล่นให้แก่ท่วงทำนองการขับร้อง ดังนั้นผู้ขับร้องจะต้องมีความสามารถในการควบคุมจังหวะการขับร้องของตนเองอย่างแม่นยำ ถือเป็นกาโชว์ไหวพริบปฏิภาณของผู้ขับร้องได้ดียิ่ง

3.2.2 เนื้อร้อง คือ บทประพันธ์ต่าง ๆ ที่เรียบเรียงให้เกิดความไพเราะตามระเบียบ แห่งฉันทลักษณ์ นำมาบรรจุกทำนองเพลงเพื่อขับร้องสลับกับการเอื้อนเสียงตามท่วงทำนองแห่งบทเพลง นิยมใช้ บทประพันธ์ประเภท ได้แก่ โคลง ฉันท์ กาพย์ และ กลอน ผู้เรียนจะต้องอ่านบทร้องเพื่อทำความเข้าใจความหมาย และแบ่งวรรคตอนคำร้องให้ถูกต้องตามฉันทลักษณ์

3.2.3 เสียงเอื้อน คือ เสียงที่เปล่งออกมาเป็นท่วงทำนองไม่มีความหมาย ใช้ตกแต่งคำร้องให้ชัดเจน สามารถสื่ออารมณ์ต่าง ๆ ได้แก่ อารมณ์รัก โกรธ เศร้า เป็นต้น ครูสุรางค์ ดุริยพันธุ์ (ศิลปินแห่งชาติ) กล่าวว่าเสียงเอื้อนเสมือนเป็นหัวใจสำคัญของการขับร้องเพลงไทย สามารถแบ่งเสียงเอื้อนได้ ดังนี้

1) เสียงเอื้อน “เออ” เสียงเอื้อน “เออ” มีลักษณะคล้ายกับการเปล่งเสียงเอื้อน “อือ” ทุกประการ เสียงเอื้อน “เออ” ประกอบด้วยพยัญชนะ ฮ ห และ ง โดยผู้ร้องจะต้องคำนึงถึงพยัญชนะและวรรณยุกต์ที่ใช้ขับร้องเสียงเอื้อน “เออ” ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. พยัญชนะ อ อักษรกลาง สามารถผันเสียงวรรณยุกต์ได้ 5 เสียง ได้แก่					
เสียงวรรณยุกต์	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
	เออ	เอ่อ	เอ้อ	เอื้อ	เอื้อ
2. พยัญชนะ ฮ อักษรต่ำ สามารถผันเสียงวรรณยุกต์ได้ 3 เสียง ได้แก่					
เสียงวรรณยุกต์	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
	เฮอ	-	เฮ้อ	เฮื้อ	-
3. พยัญชนะ ห อักษรสูง สามารถผันเสียงวรรณยุกต์ได้ 3 เสียง ได้แก่					
เสียงวรรณยุกต์	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
	-	เหอ	เห้อ	-	เหอ
4. พยัญชนะ ง ใช้เฉพาะคำว่า เงอ ติดกับเสียง “เอิง” เสมอ ได้แก่					
เอิงเงอ					

2) เสียงเอื้อน “อือ” จะอยู่แนบชิดติดกับคำร้องเสมอๆ ใช้ปิดคำร้องให้เกิดความชัดเจน ทำให้สื่อความหมายตามบทร้องได้ถูกต้องครบถ้วน เสียงอือในการขับร้องไม่ได้ใช้เพียงแต่พยัญชนะ อ เท่านั้น แต่ยังการนำพยัญชนะ ฮ และ ห มาขับร้องผสมกับท่วงทำนองเสียงสูงต่ำเพื่อสร้างความอ่อนช้อยให้บทเพลง ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. พยัญชนะ อ อักษรกลาง สามารถผันเสียงวรรณยุกต์ได้ 5 เสียง ได้แก่					
เสียงวรรณยุกต์	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
	อือ	อือ	อือ	อือ	อือ
2. พยัญชนะ ฮ อักษรต่ำ สามารถผันเสียงวรรณยุกต์ได้ 3 เสียง ได้แก่					
เสียงวรรณยุกต์	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
	ฮือ	-	ฮือ	ฮือ	-
3. พยัญชนะ ห อักษรสูง สามารถผันเสียงวรรณยุกต์ได้ 5 เสียง ได้แก่					
เสียงวรรณยุกต์	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
	หือ	หือ	หือ	หือ	หือ

3) เสียงเอื้อนไพเราะ คือ คำเรียกเสียงเอื้อนที่เรียงร้อยอยู่ในทำนองสั้น ๆ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการขับร้องเพลงไทย ซึ่งครูสุรางค์ ดุริยพันธุ์ (ศิลปินแห่งชาติ) ได้เป็นผู้คิดค้นและตั้งชื่อคำ

เรียกของการเอื้อนลักษณะนี้ขึ้น เสียงไพเราะจะปรากฏอยู่ท้ายคำร้อง และ สอดแทรกอยู่ในการเอื้อนทำนองเพลงในลักษณะเหมือนเป็นทางในการเชื่อมต่อกันเข้าหากัน เพื่อให้เกิดความนุ่มนวลและมีความไพเราะมากขึ้น ได้แก่

1. อื้ออื้ออื้อ	ตรงกับโน้ตดนตรี	มรด , ทลช , ลชฟ ฯลฯ
2. อื้ออื้ออื้อ	ตรงกับโน้ตดนตรี	ลรด , มลช , ซดท ฯลฯ
3. เอื้อเอื้อเอื้อ	ตรงกับโน้ตดนตรี	มรด , ทลช , ลชฟ ฯลฯ
4. เอื้อเอื้อเอื้อ	ตรงกับโน้ตดนตรี	ลรด , มลช , ซดท ฯลฯ

3.2.4 จังหวะ คือ จังหวะทั่วไปที่ดำเนินทำนองเพลงด้วยระยะเวลาที่สม่ำเสมอผู้ขับร้องต้องยึดถือเป็นหลักสำคัญ เพื่อรักษาจังหวะให้เที่ยงตรงเสมอสามารถแบ่งได้ดังนี้

1) **จังหวะสามัญ** คือ จังหวะพื้นฐานของเพลงไทยที่นักดนตรีที่ต้องบรรเลงให้ถูกต้องแม้ไม่มีสิ่งใดเป็นเครื่องให้สัญญาณจังหวะ

2) **จังหวะฉิ่ง** คือ จังหวะที่ใช้ฉิ่งเป็นเครื่องกำหนดจังหวะ โดยการใช้เสียงฉิ่งบอกจังหวะเบา และ ใช้เสียงฉับบอกจังหวะหนัก ตีสลับกันไปจนจบเพลง ใน 3 อัตราจังหวะ คือ 3 ชั้น 2 ชั้น และชั้นเดียว

3) **จังหวะหน้าทับ** คือ การตีของเครื่องดนตรีประเภทหนึ่งชนิดต่าง ๆ เพื่อประกอบบทเพลง และต้องใช้จังหวะหน้าทับให้เหมาะกับบทเพลง จังหวะหน้าทับมีหลายรูปแบบ มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป ผู้ขับร้องต้องทราบว่าเป็นเพลงชนิดใด จะต้องเลือกจังหวะหน้าทับให้ถูกต้องกับบทเพลงนั้น ๆ

3.2.5 การหายใจ คือ การหยุดขับร้องในช่วงขณะหนึ่งเป็นระยะเวลาสั้นๆ เพื่อให้ผู้ขับร้องได้ถอนหายใจ หรือ พักหายใจ เพื่อดำเนินการขับร้องหรือเอื้อนเสียงตามทำนองของบทเพลงในวรรคต่อไปได้ การหายใจสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ 1) หายใจในเนื้อร้อง คือ การหายใจในช่วงก่อน หรือ หลังบทประพันธ์ในแต่ละวรรคตอน ต้องซอมนรอยต่อการหายใจให้สนิท 2) หายใจในเสียงเอื้อน คือ การเว้นระยะการหายใจก่อนหรือหลังทำนองเอื้อนทุกวรรคตอน ไม่ควรเว้นระยะหายใจก่อนเสียงเอื้อนพยางค์สุดท้ายในแต่ละวรรคตอน เพราะจะทำให้การทำนองเอื้อนสะดุด

3.2.6 การถ่ายทอดอารมณ์เพลง คือ เทคนิคการขับร้องที่สอดแทรกอารมณ์ความรู้สึกลงไปในบทเพลง เช่น อารมณ์รัก โกรธ หวาดกลัว อาลัยอาวรณ์ และ อารมณ์สนุกสนานขึ้น โดยการสร้างจินตนาการว่าตนเองคือตัวละครที่กำลังรู้สึกถึงอารมณ์เหล่านั้นอย่างแท้จริง [5]

3.3 การเลือกบทเพลง จากการศึกษาและเก็บข้อมูลพบว่า ครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ (ศิลปินแห่งชาติ) มีหลักการเลือกบทเพลงที่ใช้ในการฝึกขับร้องเพลงไทยขั้นพื้นฐานให้แก่ผู้เรียน ดังนี้

1) เพลงไทย 3 บทเพลง ที่ครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ (ศิลปินแห่งชาติ) ได้สร้างสรรค์ขึ้นมีเนื้อหา ดังนี้ เพลงสามเสียงไพเราะ อธิบายหลักการเอื้อนสามพยางค์ อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการขับร้องเพลงไทย เพลงหัวใจเสียงเอื้อน อธิบายการเปล่งเสียงเอื้อนรูปแบบต่าง ๆ และ เพลงกลวิธีขับร้องเพลงไทย อธิบายเทคนิคพิเศษของการขับร้อง ได้แก่ การร้องลัก ย้อย โยน โจนจังหวะ ดังนี้

เพลง สามเสียงไพเราะ

คำร้อง ทำนองโดย ครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ

--- ด	- ล - ช	-- ม ช	- ล - ด	--- ล	-- ช ม	- ด ช ล	- ช - ม
ร้อง	เพลงไทย	ให้ฟัง	ไพเราะ	เสียง	เสนาะ	เพราะรู้อ้อง	เสียง เอื้อน
----	- ช - ช	- ด - ร	- ม - ม	----	- ช - ช	- ด - ร	- ม - ม

	รู้แล้ว	จดจำ	ฟังใจ		รู้แล้ว	จดจำ	ฟังใจ
- ด - ร	- ด - ล	-- ด ร	ช ม ร ด	--- ม	-- ร ด	--- ม	-- ร ด
ร้อง เสียง	เอื้อน ให้	ไพเราะ	เพราะพริ้งเอย	เอื้อ	เออ เอ่อ	อื้อ	อือ อื่อ
--- ด	-- ร ด	--- ล	-- ร ด	- ม ร ด	- ม ร ด	- ล ร ด	- ล ร ด
เอื้อ	เอื้อ เออ	อือ	อือ อื่อ	เอื้อเออเอื้อ	อืออืออือ	เอื้อเอื้อเอื้อ	อืออืออือ
--- ด	- ร - ล	- ล - ร	- ร - ด				
อือ	อือ อื่อ	อือ เสียง	สำ คัญ				

เพลง หัวใจเสียงเอื้อน

ประพันธ์คำร้องโดย ครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ุ

ทำนอง ดัดแปลงจากเพลงลาวต่อนก 2 ชั้น

-----	-----	- ช - ด	- ร ร ม	-- ม ช	- ม --	- ล - ล	- ร - ร
		เสียง เอื้อน	สระ อือ	เป็น เครื่อง	มือ	ปรับ แต่ง	เนื้อ ร้อง
-----	--- ท	- ร - ล	- ช ช ล	--- ด	- ล ด ด	ช ช - ร	- ร - ล
	เสียง	เอื้อน	สระ เออ	เดิน	ท่วงทำนอง	ให้สอดคล้อง	เนื้อเพลง
-----	-----	- ช - ด	- ร ร ม	- ม- ช	- ช --	- ร - ด	- ล ล ด
		เสียง เอื้อน	สระ เออ	ประสม	सान	เสียง เอื้อน	สระ อือ
	--- ช	-- ด ล	- ด - ล	--- ล	- ร - ด	- ช - ร	- ช - ล
	อือ	สำเนียง	เสียงร้อง	ให้	คล้องจอง	ข้อครบ	บทเพลง
-----	-----	- ด - ช	- ช ม ร	--- ร	- ช - ม	-- ล ด	--- ร
		เด่น ชัด	ทั้งภาษา	เต็ม	ลีลา	ให้งาม	งด
-- ด ร	ด ล - ล	--- ช	- ช - ล	--- ล	--- ร	- ช ล ด ร	- ร - ล
อือ อื่อ	อืออือ เพิ่ม	อรรถ	(กะ)รส	ขับ	ขาน	สอดประสาน	เสียงเอื้อน
-- ท ล	-----	- ช - ด	- ช - ม	-- ร ช	- ม --	- ด --	- ล - ร
		เชื่อมโยง	เนื้อ ร้อง	ให้ กลม	กลืน	รื่น	โสต รั้า
-- ด ช	ดล - ล ช	--- ล	- ล - ล	--- ด	- ล - ร	- ร - ล	--- ล
อืออือ	อืออือประดุจ	ชอ	คลอเคล้า	เข้า	กระแส	สำเนียง	กลอน
-----	-----	- ช - ด	- ร ม ม	--- ร	ม ม --	- ด - ด	--- ล
		เสียงเอื้อน	สองพยางค์	นำหนึ่ง	พยางค์	มาผสาน	สมกัน
	- ล - ร	--- ช	- ร --	--- ล	- ร - ด	- ร - ช	- ร - ล
	อือ อื่อ	อือ	อือ	กลับ	เสียง กัน	อือ อื่อ	อือ อื่อ
-----	-----	- ช - ด	- ช ม ม	-- ม ร	ม ม --	- ด ด ร	- ร ด ด
		เสียงเอื้อน	สามพยางค์	นำหนึ่ง	พยางค์	มาผสม	สองพยางค์
-----	--- ช	--- ร	--- ช	--- ร	- ด - ร	--- ล	- ร - ล
	อือ	อือ	อือ	อือ	อือ อื่อ	อือ	อือ อื่อ
-----	-----	- ช - ด	- ช ม ม	--- ร	- ช --	- ด - ล	-- ด ร
		เสียงเอื้อน	สามพยางค์	ทาง	ร้อง	เรียก ลูก	กระทบ
-----	--- ล	--- ล	--- ช	--- ด	-- ล ร	- ร --	- ร - ล

	จ	จำ	จด	ลูก	กระทบ	เสียง	สำคัญ
-----	-----	-ช-ด	-ร ม ม	-- ม ช	ม ม --	-ร-ด	-ร-ร
		เสียง เอื้อน	สี่พยางค์	นำสอง	พยางค์	ร้องทวน	สองครั้ง
-----	--- ล	--- ร	- ล - ร	-- ด ล	ร ด --	- ร - ล	- ร - ล
	อื้อ	อื้อ	อื้ออื้อ	สลับ	เสียงกัน	อื้ออื้อ	อื้ออื้อ
-----	-----	-ช-ด	-ร ม ม	-- ม ร	ม ม --	-ด-ด	-ล ด ด
		เสียง เอื้อน	ห้าพยางค์	นำหนึ่ง	พยางค์	มารวม	สี่พยางค์
-----	- ล - ร	--- ล	- ร - ล	- ล ด ล	- ล - ด	- ล ร ล	- ร - ล
	อื้อ อื้อ	อื้อ	อื้อ อื้อ	เพิ่มระดับ	ปรับเป็น	อื้ออื้ออื้อ	หืออื้อ
-----	-----	-ช-ด	-ร ม ม	-- ม ช	ม ม --	--- ด	-- ด ร
		เสียงเอื้อน	หกพยางค์	นำสาม	พยางค์	ลูก	กระทบ
-----	--- ล	-----	- ล - ช	--- ด	-- ด ร	- ร - ร	--- ล
	มา		บรรจบ	ลูก	กระทบ	พบพ้อง	กัน
-----	- ล - ร	--- ล	ท ล - ร	--- ร	- ด - ร	- ช - ช	- ท ล ช
	อื้อ อื้อ	อื้อ	อื้อ อื้อ อื้อ	นั้น	คือร้อง	ลูกเท่า	ธรรมดา
-----	-----	-ด-ล	-ช-ม	--- ช	- ม --	- ด ด ด	- ล - ร
		ร้องเท่า	ครึ่งเดียว	นับ	ได้	ครึ่งจังหวะ	หน้าทับ
-----	- ด - ล	-- ล ช	- ช - ล	--- ร	--- ด	- ด - ร	- ร - ล
	นับเต็ม	จังหวะ	หน้าทับ	ร้อง	เท่า	ทวนซ้ำ	สองครั้ง
-----	- ล - ร	--- ล	- ท ล ร	--- ล	- ร ด ร	--- ล	- ร - ม
	อื้อ อื้อ	อื้อ	อื้ออื้ออื้อ	หรือ	อื้ออื้ออื้อ	อื้อ	อื้ออื้อ
-----	-----	-ช-ด	-ช ม ช	-ช-ร	- ม --	-- ด ด	-- ล ร
		อย่าลืม	เสียงเอื้อนอื้อ	เสียงเอื้อน	อื้อ	พยางค์	สุดท้าย
-----	--- ล	-----	- ล - ช	--- ล	- ด - ด	- ร - ช	--- ล
	ให้		กลายกลับ	ปรับ	เพิ่มเป็น	เสียงเอื้อน	เอย
-----	- ล - ร	--- ล	- ท ล ล	--- ร	- ด - ร	--- ล	- ท ล ล
	อื้ออื้อ	อื้อ	อื้ออื้อเอย	อื้อ	อื้ออื้อ	อื้อ	อื้ออื้อเอย
-----	-----	-ด-ล	-ด-ช	--- ด	- ล --	- ด - ล	-- ด ร
		ร้องเท่า	เหล่านี้	เอื้อน	แบบ	มีมาตร	(ตระ)ฐาน
-----	- ช - ร	--- ล	-- ล ล	--- ด	--- ด	- ล --	- ช - ล
	มาดแมน	เรา	ชำนาญ	เชี่ยวชาญ	ชาญ	การ	ขับร้อง
-----	-----	-ช-ด	-ช-ม	--- ม	- ร - ม	- ล - ร	- ร ด ด
		ควรต้อง	พลิกแพลง	แปลง	เปลี่ยนได้	หลากหลาย	รูปพยางค์
-----	- ล - ร	- ล ท ล	- ร --	--- ร	-- ล ช	- ล - ร	- ลทล ล
	อื้อ อื้อ	อื้ออื้ออื้อ	อื้อ	อื้อ	อื้ออื้อ	อื้ออื้อ	อื้ออื้ออื้อเอย
-----	-----	-ช-ด	- ร - ม	- ช - ร	- ม --	- ล ด ร	- ด - ด
		ทั้ง ยัง	ปรับเปลี่ยน	เสียงเอื้อน	อื้อ	ให้เป็นเสียง	เอื้อนเออ

-----	--- ล	--- ช	--- ล	-- ด ร	- ร - ด	- ร ล ท	- ล - ล
-----	เสียง	เอื้อน	อื้อ	กับเสียง	เอื้อนเออ	เน้นเสมอ	เคียงกัน
-----	-----	- ช - ด	- ร - ม	- ช - ม	- ช - -	- ด ร ด	- ด ด ด
		ตั้งแจก	แจก	เสียงเอื้อน	ไว้	คือหัวใจ	เพลงไทยเดิม
- ร - ดล	- ช - ท	--- ช	- ล - -	-- ร ด	-- ร ร	- ช - -	- ล - ล
อื้ออื้ออื้อ	เพื่อเสริม	สร้าง	สรรคค์	ทุกคน	มุขชั้น	ได้	เรียนรู้
-----	-----	- ช - ด	- ร - ด	- ร - ม	- ม - -	- ล - ร	ร ด ร ด
		ให้คง	อยู่	ยั้งยืน	นาน	สืบสาน	วัฒนธรรม
--- ร	- ดล - ช	-- ล ท	- ช - ล	--- ด	ด ล - ด	ช ช - ร	ล ช - ล
อื้อ	อื้ออื้อเออ	(กะ)ลักษณะ	เลิศล้ำ	ม(มอ)	รดกไทย	สถิตไว้	ในแหล่งหล้า
-----	-----	- ช - ด	- ร - ช	--- ช	- ม - -	ร ล ด ร	- ร - ด
		ลือเลื่อง	เฟื่องฟู	รุ่ง	เรื่อง	มีเสื่อมคลาย	หายไป
--- ร	ดล - ท ช	- ล - ท	- ท ร ล	--- ล	-- ร ด	- ร - ช	มลช - ล
	มีเสื่อม	สลาย	หายไป	หาย	ไป	นะเจ้า	อื้ออื้ออื้อเออ

เพลง กลวิธีขับร้องเพลงไทย

ประพันธ์คำร้องโดย ครูสุรางค์ ดุริยพันธุ์

ทำนอง ดัดแปลงจากเพลงนาคราช ชั้นเดียว

-- ด ด	--- ด	- ด - ล	- ด - ดฟ	- ช- ล	ช ฟ - ร	--- ร	- ร - ดร
รู้ร้อง	ลัก	ย้อยโยน	โหน อื้อเออ	เออ อื้อ	เงอเออเออ	ลง	จังหวะ
--- ล	-- ด ล	- ล - ร	- ด - ดฟ	- ช - ล	ช ฟ - ร	- ม - ด	- ร - -
อึก	ขระ	ต้องซัด	เจน อื้อเออ	เออ อื้อ	เงอเออเออ	เน้นควบ	กล้า
-- ล ด	--- ล	--- ช	ล ล - ด ฟ	- ช- ล	ช ฟ - ร	- ร - ด	- ร - -
ลมหาย	ใจ	ต้อง	กำหนดอื้อเออ	เออ อื้อ	เงอเออเออ	จงจด	จำ
--- ฟ	-- ฟ ร	-- ร ร	- ฟ - ดฟ	- ช - ล	ช ฟ - ร	-- ม ร	- ร - -
มี	ระเปียบ	ฝึกหัด	ทำ อื้อเออ	เออ อื้อ	เงอเออเออ	จนช้า	นาญ
-- ล ล	--- ด	- ฟ - ช	- ล - ดฟ	- ช - ล	ช ฟ - ร	-- ม ร	- ร - -
พยางค์	เอื้อน	เอ่ยออก	เสียง อื้อเออ	เออ อื้อ	เงอเออเออ	สำเนียง	ร้อง
-- ร ช	--- ฟ	-- ฟ ฟ	- ฟ - ด ฟ	- ช - ล	ช ฟ - ร	- ด - ด	- ร - -
ต้องคล่อง	จง	ทำนอง	ใน อื้อเออ	เออ อื้อ	เงอเออเออ	ให้อ่อน	หวาน
-- ด ช	-- ล ด	--- ช	- ล - ดฟ	- ช - ล	ช ฟ - ร	- ร - ร	- ร - -
รู้รรถ	(ถะ)รส	บท	เพลง อื้อเออ	เออ อื้อ	เงอเออเออ	บรรเลง	กานท์
-- ฟ ช	-- ฟ ช	-- ฟ ฟ	- ฟ - ดฟ	- ช - ล	ช ฟ - ร	- ฟ - ด	- ร - -
ผสม	ผสม	มีระ	บบ อื้อเออ	เออ อื้อ	เงอเออเออ	ครบกฎ	เกณฑ์

2) เพลงไทยอัตราจังหวะ 2 ชั้น เช่น เพลงลาวคำหอม ลาวดวงเดือน เพลงแขกบรเทศ 2 ชั้น เพลงสร้อยสนตัด 2 ชั้น เพลงเต่ากินผักนึ่ง 2 ชั้น เป็นต้น เพราะเป็นบทเพลงที่มีทำนองคุ้นหู บทร้องไม่ยาวจนเกินไป

มีทำนองเอื้อนที่เรียงร้อยกันเป็นประโยคสั้น ๆ เหมาะแก่การให้ผู้เรียนขับร้องฝึกจดจำทางร้องในท่วงทำนอง และจังหวะที่ไม่ซ้ำซ้อนจนเกินไป

3) เพลงไทยประเภทเพลง เถา เช่น เพลงแขกบรเทศ เถา เพลงแขกต๋อยหม้อ เถา เพลงกล่อมมนารี เถา เพลงอาหนู เถา เถา เพลง เขมรพวง เถา เป็นต้น เพราะเป็นเพลงมักนิยมบรรเลงในโอกาสต่าง ๆ ถือเป็น การพัฒนาทักษะการขับร้องด้วยบทเพลงที่มีทำนองเอื้อนที่ลัดหล่นกันไปตามอัตราจังหวะ 3 ชั้น 2 ชั้น ชั้นเดียว นอกจากนี้ครูยังได้เพิ่มเติมเทคนิคการเล่นของการขับร้องรูปแบบต่าง ๆ ลงไปในการขับร้อง เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกเทคนิค การขับร้องที่ยากขึ้น อันเป็นการวางรากฐานสู่การต่อยอดการขับร้องในบทเพลงชั้นสูงต่อไป

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาแนวทางในการสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐานของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้ การสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐานของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) มีขั้นตอน การสอนด้านทฤษฎี และ ด้านปฏิบัติที่ชัดเจนและเหมาะสม เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำหลักการขับร้องระดับ เบื้องต้นไปประยุกต์เข้ากับการร้องในระดับต่อไป ผู้วิจัยพบว่ามีความสอดคล้องกับ เจริญใจ สุนทรวาทีน ในเนื้อหาสาระ ดังนี้ 1) เสียง ต้องคำนึงถึงคุณภาพเสียง 2) คำร้อง วิธีร้องที่ทำให้เสียงให้ได้ความหมายชัดเจน 3) การเอื้อน รู้ทฤษฎี การเอื้อนที่ถูกต้อง 4) จังหวะ จะต้องมีการจังหวะตรงทุกช่วงไป 5) การหายใจ ควรชอนรอยต่อให้สนิทหายใจถูกที่ 6) การสร้างอารมณ์ เช่น การเน้นคำ การลัดจังหวะ ฯลฯ 7) ความประณีต เปรียบกับการเขียนหนังสือด้วยความบรรจง กล่าวได้ว่าครูมีแนวทางการสอนที่ ชัดเจน กระชับ จับใจความง่าย ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ด้วยตนเองภายใน ระยะเวลาอันสั้น

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาแนวทางในการสอนขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐานของครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) ทำให้ ผู้วิจัยได้เห็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้ในการขับร้องเพลงไทยชั้นพื้นฐานให้แก่ผู้เรียนอย่างมีหลักการตามทฤษฎีการ สอนที่เป็นขั้นตอนโดยแบ่งเป็นประเด็นได้ดังนี้

ครูสุรางค์ ดุริพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) เป็นผู้มีความแตกฉาน มีเอกลักษณ์ในการขับร้องที่โดดเด่นเฉพาะตัว และมีความเชี่ยวชาญในด้านวิชาการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นขั้นตอน สามารถสรุปการสอนขับร้องชั้นพื้นฐานได้ ดังนี้ 1. ขั้นตอนเตรียมการ การวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาคุณลักษณะ คือ 1) มารยาทของ ผู้เรียน 2) มีทักษะการฟังหรือโสตประสาทที่ดี 3) น้ำเสียง คือ มีแก้วเสียงที่ดีสามารถฝึกฝนพัฒนาต่อไป รวมถึงการ สร้างเจตคติต่อการเรียนขับร้องเพลงไทยให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นและรักในการขับร้องเพลงไทย 2. ขั้นตอน มีวิธีการถ่ายทอดความรู้ที่หลากหลาย พิจารณาจากความพร้อมของผู้เรียนเป็นหลัก เน้นย้ำเรื่องหลักการขับ ร้องที่ถูกต้อง โดยการย่อเนื้อหาการสอนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้มุ่งหวังไว้ 3. ขั้นตอนวัดและประเมินผล ได้มีการแบ่งออกเป็น 2 ด้าน 1) ด้านความถูกต้อง คือการปฏิบัติทักษะการต่าง ๆ ของการขับ ร้องจะต้องตามระเบียบแบบแผน 2) ความไพเราะ คือการขับร้องด้วยความใส่ใจในบทเพลงที่ขับร้อง ร้องรายละเอียด ของคำร้องเสียงเอื้อนทุกวรรคตอนจนทำให้เกิดความไพเราะ

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. นงนุช สุนทรชนผลซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผู้เป็นหลักในการให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และชี้แนะข้อมูลในการศึกษางานวิจัยให้ข้าพเจ้าอย่างดียิ่ง กราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.รุจี ศรีสมบัติ อาจารย์รณชัย บุญลือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธี จันทร์ศรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ลดา ธรรมพิทักษ์กุล อาจารย์ณัฐพล นาคะเต ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจ คำแนะนำในการปรับปรุง แก้ไขเครื่องมือวิจัยแก่ข้าพเจ้าจนสมบูรณ์ กราบขอบพระคุณศาสตราจารย์ดร.อนรรฆ จรรย์ยานนท์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยที่ให้ความกรุณามาเป็นประธานสอบปริญญานิพนธ์ กราบขอบพระคุณครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ (ศิลปินแห่งชาติ) ครูผู้สละเวลาถ่ายทอดความรู้ด้านการขับร้องเพลงไทยทั้งภาคทฤษฎีและ ภาคปฏิบัติให้แก่ข้าพเจ้า คุณงามความดีและประโยชน์อันพึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ผู้มีพระคุณ และ ครูอาจารย์ที่ให้ความกรุณาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรมีการพัฒนาการสร้างแบบฝึกขับร้องเพลงประเภทต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการขับร้องของผู้เรียน
- 2) ควรมีการเพิ่มเทคนิคลีลาต่าง ๆ ให้หลากหลายมากขึ้น เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการขับร้องของผู้เรียนนำไปสู่การขับร้องที่สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ดนัญญา อุทัยสุข. (2561, ตุลาคม-ธันวาคม). การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดความเป็นคีตศิลปินจากครุคีตศิลปินต้นแบบ:ครูสุรางค์ ดุริยพันธ์ ศิลปินแห่งชาติ ผู้มีคุณูปการต่อพัฒนาการด้านคีตศิลป์ไทย. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. 46(4): 168-187.
- [2] ณรุทธ์ สุทธจิตต์. (2541). *จิตวิทยาการสอนดนตรี*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] สงบศึก ธรรมวิหาร. (2545). *ดุริยางค์ไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] ณรุทธ์ สุทธจิตต์. (2555). *ดนตรีศึกษา:หลักการและสาระสำคัญ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] เจริญใจ สุนทรวาทีน. (2530). *หลักและวิธีการขับร้องของพระยาเสนาะดุริยางค์ ข้าพเจ้าภูมิใจที่เกิดเป็นนักดนตรีไทย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เรือนแก้ว.

SWURES13-112 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนออนไลน์ Google Classroom สำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี
A BLENDED LEARNING MANAGEMENT APPROACH USING ONLINE LESSON WITH GOOGLE CLASSROOM FOR LEARNING ACHIEVEMENT ENHANCEMENT OF UNDERGRADUATE STUDENTS

สุนันทา ศรีศิริ^{1*}, สุนันทา มนัสมงคล²
SununtaSrisiri^{1}, Sununta Manusmongkol²*

¹คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University.

²สถาบันอาศรมศิลป์

²Arsom Silp Institute of the Arts.

**Corresponding author, E-mail: sununts@g.swu.ac.th*

บทคัดย่อ

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษา โดยใช้บทเรียนออนไลน์ Google Classroom และการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (Face to Face Learning) เป็นการวิจัยที่มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้แนวคิดวิธีระบบร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเองประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นวิเคราะห์รายวิชา (2) ขั้นออกแบบ (3) ขั้นการพัฒนาบทเรียน (4) ขั้นการนำไปใช้ และ (5) ขั้นการประเมินและปรับปรุงแก้ไข และมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) ตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างคือ นิสิตระดับปริญญาตรี คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 19 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย 1) บทเรียนแบบผสมผสาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี ประกอบไปด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม ขั้นที่ 2 ฝึกการเรียนรู้แบบนำตนเอง ขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนอกเวลาเรียน ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานชั้นเรียน และขั้นที่ 6 การสะท้อนคิด มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) เท่ากับ 82.40/85.15 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี เท่ากับ 0.5891 แสดงว่า นิสิตมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 58.91 3) นิสิตมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในรายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: บทเรียนแบบผสมผสาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ

Abstract

The research of development of a blended learning management in Knowledge management of Health Education course using online lesson with Google Classroom and face-to-face learning has purposes included: 1) to develop the blended learning lessons by using a systematic approach and self-directed learning, which are 5 steps such as (1) course analysis (2) design (3) lesson development (4) implementation and (5) evaluate and improve with an efficiency requirement of process/result (E1/E2) 80/80, 2) to study an effectiveness index, and 3) to study the students satisfaction toward a blended learning management. The sample group was 19 undergraduate students of Physical Education Faculty, Srinakharinwirot University in the second semester of the academic year 2018, selected by the purposive sampling. The instruments used in this research were: 1) the blended learning lessons, 2) a learning achievement test and 3) a satisfaction test. Descriptive statistics were used to analyze the data.

The results of this research were: 1) the teaching procedures of blended learning management in Knowledge management of Health Education course for undergraduate students consist of 6 step, that is, step 1 preparation, step 2 practice self-directed learning, step 3 self-study outclass, step 4 exchange learning, step 5 present the work, and step 6 reflective thinking, which had an efficiency of process/result (E1/E2) 82.40/85.15. 2) The effectiveness index of the blended learning management in Knowledge management of Health Education course of undergraduate students was 0.5891, it means that the students had learning progress at 58.91 percentage. 3) The overall students' satisfaction toward the blended learning management in Knowledge management of Health Education course was a high level.

Keywords: Blended Learning Management, Learning Achievement, Satisfaction

บทนำ

แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564 ได้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อแก้ปัญหาผลการดำเนินงานที่ผ่านมา และบริบทสภาพแวดล้อมทุกด้านที่มีผลกระทบต่อการศึกษา โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ มุ่งให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข มีภูมิคุ้มกัน รู้เท่าทันเวทีโลก ปัญหาที่มีความสำคัญที่ต้องได้รับการแก้ไข คือ ปัญหาด้านการใช้สื่อ เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาพบว่าส่วนใหญ่ให้ความสนใจในการพัฒนาวัสดุอุปกรณ์มากกว่าการนำเนื้อหาสาระในสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการเรียนการสอน และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและจัดกระบวนการเรียนรู้ ครูและผู้เรียนนำความรู้ด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ด้วยตนเองน้อยประกอบด้วยสถานศึกษามีจำนวนคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สำหรับใช้สื่อไม่เพียงพอทำให้ลำสมัยรวมทั้งครูยังไม่สามารถใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอนได้อย่างแท้จริงและผู้เรียนไม่ได้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งปัญหานี้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจและขาดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต [1]

ในยุคศตวรรษที่ 21 กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีการเปลี่ยนแปลง ทำให้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อการจัดการศึกษามากขึ้น และนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลตามสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ โดยแหล่งข้อมูลที่ค้นหานั้นต้องมีความน่าเชื่อถือ เพื่อให้ผู้เรียนจะได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และแปลงออกมาเป็นความรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้และสร้างความรู้ ที่เกิดจากการสืบค้น นำไปสู่การศึกษาตลอดชีวิต ซึ่งสิ่งเหล่านี้เกิดจากการที่ผู้เรียนได้รับการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น มีการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิด

ความสงสัยและต้องการที่จะค้นหาคำตอบ ต้องการที่จะเรียนรู้ไปเรื่อยๆถึงแม้ว่าจะสำเร็จการศึกษาแล้ว ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรหารูปแบบการเรียนการสอนที่สนับสนุนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และการมีปฏิสัมพันธ์กันของผู้เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่น เน้นการสืบค้น ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และผู้เรียนเคารพคุณค่าของความแตกต่างหลากหลาย โดยผู้สอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ [2]

การเรียนรู้แบบผสมผสาน หรือ Blended Learning เป็นรูปแบบการสอนรูปแบบหนึ่งภายใต้กระแสแห่งการพัฒนาการด้านเทคโนโลยี เป็นการบูรณาการที่ปรับใช้เทคโนโลยีกับการสอนแบบปกติ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล [3] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เป็นกรณีศึกษาการนำการเรียนรู้แบบผสมผสานไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน การพัฒนารูปแบบ สังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคที่หลากหลาย ได้แก่ ปณิธา วรณพิรุณและปรัชญนันท์ นิลสุข [4] ได้ทำการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาพบว่า นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เครื่องมือทางปัญญามีคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พลอยไพลิน ศรีอำดี [5] ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่องหลักการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง หลักการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง หลักการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 79.73 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71

ปรมาภรณ์ เวียงวิเศษ และทวิ สระน้ำคำ [6] ศึกษาผลของบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าบทเรียนแบบผสมผสานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.25/80.42 2) คะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานอยู่ในระดับ “มาก”

ประทวน คล้ายศรี และทัศนีย์ ชาตไทย [7] ทำการพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดอภิปัญญา สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กิจกรรมการเรียนการสอน และ 5) การวัดและประเมินผล มี 4 ขั้นตอน คือ 1) การตระหนักรู้ 2) การวางแผน 3) การกำกับ และ 4) การประเมินผล ด้านความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45

สุรพงษ์ สุขเกษม [8] ทำการวิจัยการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชา คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐานสำหรับนิสิตปริญญาตรี พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน มี 4 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย ผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตร สื่อการเรียนการสอน วิธีการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการ โดยมีการปฐมนิเทศในสัปดาห์แรก หลังจากนั้นแต่ละสัปดาห์จะมีขั้นตอนการเรียนการสอนดังนี้ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อออนไลน์นอกชั้นเรียน 2) กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน มีกิจกรรมย่อยดังนี้ 2.1) ทดสอบระหว่างเรียน 2.2) ทบทวนความรู้ 2.3) กำหนดประเด็นปัญหา 2.4) กิจกรรมกลุ่มย่อย 2.5) การประเมินผล องค์ประกอบที่ 3 ผลลัพธ์ และองค์ประกอบที่ 4 ข้อมูลย้อนกลับ มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) เท่ากับ 81.50/83.66 นิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐานสำหรับนิสิตปริญญาตรี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบผสมผสานอยู่ในระดับมาก

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน การสังเคราะห์รูปแบบ การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการเรียนที่ใช้กิจกรรมทางออนไลน์ผสมผสานกับการเรียนในห้องเรียนโดยใช้สื่อที่มีความหลากหลายจัดให้ เหมาะกับบริบทและสถานการณ์การเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนบรรลุ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ภายหลังการเรียน ซึ่งไม่มีเกณฑ์ที่ตายตัวว่าจะผสมผสานกันในส่วนไหนเท่าไร แต่เน้นการจัดกิจกรรมที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนภายใต้การออกแบบที่เหมาะสม เช่น รวมรูปแบบการเรียน การสอน รวมวิธีการเรียนการสอน รวมการเรียนแบบออนไลน์ และรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียนทำให้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ จึงส่งผลให้ รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นที่นิยมโดยเฉพาะคณาจารย์ระดับอุดมศึกษาที่นำมาพัฒนาการเรียน การสอนและเห็นผลชัดเจน ด้วยจากสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอน และผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ มาก และเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษามีความพร้อมที่จะจัดการเรียนรู้แบบ ออนไลน์ ที่สามารถเพิ่มการติดต่อและมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้รูปแบบการ เรียนรู้แบบผสมผสานจะขยายแนวคิดออกไปสู่การศึกษาของไทยได้ทุกระดับ

โดยรายวิชาที่นำมาใช้เป็นรายวิชาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ เนื้อหารายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษา (Knowledge Management in Health Education) หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิตสาขาวิชาสุขศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นรายวิชาเลือก และเป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาในคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร สอดคล้องและเอื้อต่อการนำแนวคิดดังกล่าวมาจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและประกอบกับเนื้อหาส่วนใหญ่เป็น เนื้อหาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิดวิเคราะห์ ใช้แนวคิดในการวางแผนกำกับ สามารถติดตามและประเมินผล การจัดการความรู้ และเทคนิคการจัดการความรู้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะ ศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยนำเทคโนโลยีการเรียนออนไลน์ ผสมผสานกับการเรียนแบบดั้งเดิม ซึ่งเรียกว่า Blended Learning เพื่อต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อรูปแบบการ จัดการเรียนการสอนรูปแบบ และในรายวิชาดังกล่าวซึ่งคณะผู้วิจัยจัดเตรียมข้อมูลต่าง ๆ บนระบบเว็บไซต์ โดยใช้บทเรียนออนไลน์ Google Classroom ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนการสอนของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (SWU Google Apps for Education) จัดการเรียนการสอนให้กับนิสิตที่ลงทะเบียน ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ แนวคิดวิธีระบบร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเอง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) ชั้นวิเคราะห์รายวิชา (2) ชั้น ออกแบบ (3) ชั้นการพัฒนาบทเรียน (4) ชั้นการนำไปใช้ และ (5) ชั้นการประเมินและปรับปรุงแก้ไข รวมทั้งศึกษา

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อนำมาเป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เข้ากับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุดต่อนิสิต ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในวิชานี้ และในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในรายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรีให้มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) ตามเกณฑ์ 80/80
2. ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี
3. ศึกษาความพึงพอใจของนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

วิธีดำเนินการวิจัย

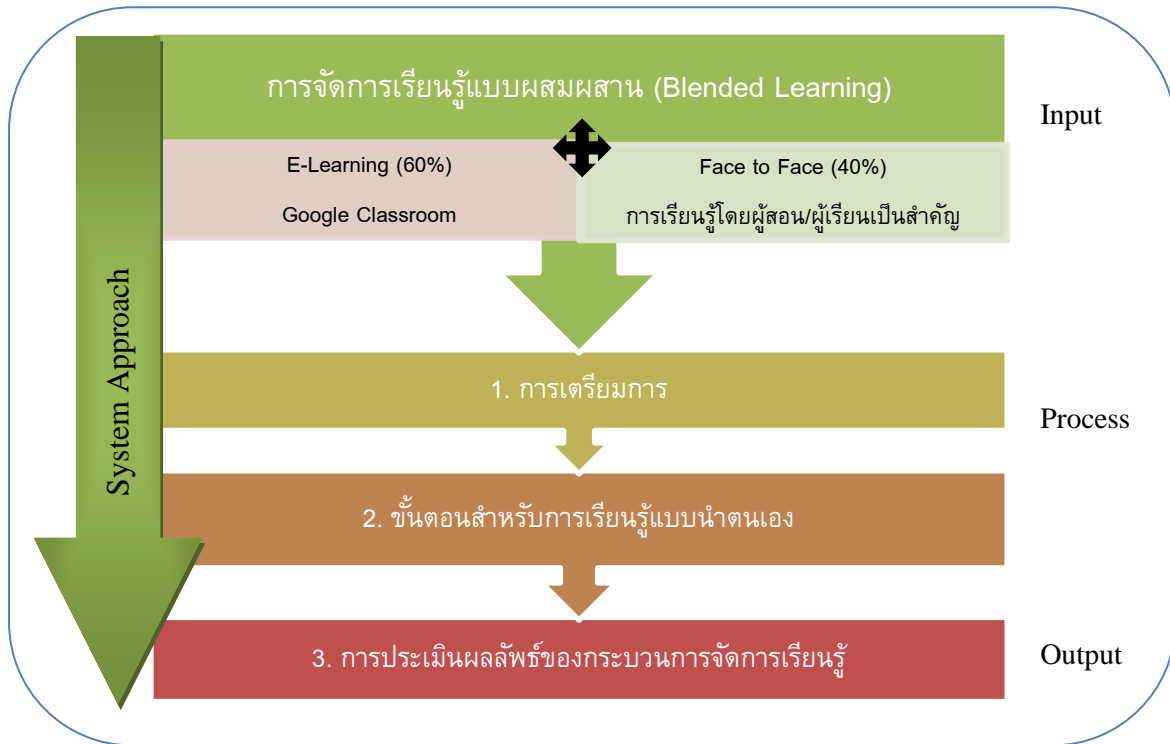
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาสุขศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 19 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การจัดการความรู้ทางสุขศึกษา คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

1. การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 7 สัปดาห์ ในเนื้อหารายวิชา การจัดการความรู้ทางสุขศึกษา หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาสุขศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีเหตุผลในการเลือกวิชาคือ เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาในคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร สอดคล้องและเอื้อต่อการนำแนวคิดดังกล่าว ประกอบกับเนื้อหาส่วนใหญ่จะเป็นเนื้อหาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิดวิเคราะห์ ใช้แนวคิดในการวางแผนกำกับติดตามและประเมินผลการจัดการความรู้ และเทคนิคการจัดการความรู้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

คณะผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามแนวคิดของ Seels & Glasgow [9] โดยใช้แนวคิดวิธีระบบ (System Approach) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ (1) ชั้นวิเคราะห์รายวิชา ซึ่งศึกษาเนื้อหา หลักสูตร เอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง (2) ชั้นออกแบบ เป็นการนำวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นฐานแล้วออกแบบเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ภายใต้ประเภทของการเรียนรู้ (Taxonomy) บริบทที่เกี่ยวข้อง (Local Context) ได้แก่ การทำงาน (On-The-Job) การฝึกปฏิบัติ (Practicum) ในห้องเรียนและการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration) (3) ชั้นการพัฒนาบทเรียน ภายใต้ 3 องค์ประกอบคือ (3.1) แบบไม่ผสมผสานเวลา (Asynchronous) ได้แก่ ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข้อความ เวทีเสวนาและการสนทนาแบบปฏิสัมพันธ์ เครื่องมือที่ใช้องค์ความรู้เป็นฐาน ระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนการเรียน ระบบบริหารจัดการเนื้อหาเรียนรู้ ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ เว็บไซต์ บราวเซอร์ ระบบติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนการติดตามงานที่มอบหมายการทดสอบ การทดสอบก่อนเรียน และการชี้แนะแบบมีส่วนร่วม (3.2) แบบผสมผสานเวลา (Synchronous) ได้แก่ ห้องปฏิบัติการแบบออนไลน์ Google Classroom และ (3.3) แบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ได้แก่ ห้องเรียนแบบดั้งเดิมการเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (4) ชั้นการนำไปใช้ เป็นการนำระบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานไปใช้ โดยการกำหนดประเด็นแนวทางการนำไปใช้ การวางแผนการนำไปใช้ การวางแผนการใช้เทคโนโลยี และการวางแผนในประเด็นอื่น ๆ ที่อาจเกี่ยวข้องให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการนำระบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานไปใช้ ได้แก่ ผู้เรียนเพื่อนร่วมเรียน ผู้สอน และมหาวิทยาลัย และ (5) ชั้นการประเมินและปรับปรุงแก้ไข เป็นการวัดและการ

ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานทำโดยการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achieve Objectives) ของผู้เรียนโดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประเมินมีค่าเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

โดยมีรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษา

ลำดับที่	เนื้อหา	รวม (ชม.)	จำนวนเวลา	
			Online learning	Face to face
1	การจัดการความรู้คืออะไร จำเป็นแค่ไหนที่ต้องใช้ การจัดการความรู้กับงานสุขศึกษา	3	90 นาที	90 นาที (แนะนำรายวิชา และ ลงทะเบียนเข้าร่วม Course)
2	โมเดลการจัดการความรู้	3	120 นาที	60 นาที
3	ฐานความรู้กับและองค์การยุคใหม่	3	120 นาที	60 นาที
4	การจัดการความรู้และการบริหารองค์การเพื่อการ เรียนรู้	3	120 นาที	60 นาที
5	การถอดบทเรียนจากงานสุขศึกษา	3	120 นาที	60 นาที
6	การสังเคราะห์องค์ความรู้จากงานสุขศึกษา	3	120 นาที	60 นาที
7	การถ่ายทอดความรู้เพื่อพัฒนางานสุขศึกษา	3	90 นาที	90 นาที (การทดสอบหลังเรียน)
Total		21	13	8

ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนแบบผสมผสานจำนวน 3 ท่าน โดยแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผสมผสาน พบว่า คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$) แสดงผลสรุปคุณภาพของบทเรียนผสมผสาน ได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงสรุปผลการประเมินบทเรียนผสมผสานจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	กรรมการประเมินคุณภาพสื่อ					ระดับการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านวัตถุประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
2. ด้านเนื้อหา	4.67	4.50	4.33	4.50	0.17	ดีมาก
3. ด้านวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	5	4	4	4.33	0.58	ดี
4. ด้านวิธีการประเมินการจัดการเรียน	5	4.5	4.33	4.61	0.35	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.92	4.25	4.42	4.53	0.42	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินของคณะกรรมการประเมินคุณภาพที่มีต่อบทเรียนผสมผสาน จำนวน 3 ท่าน ได้คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.53$) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยจะได้ที่ช่วงคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 3 ด้าน กล่าวคือด้านวัตถุประสงค์ ด้านเนื้อหา และด้านวิธีการประเมินการจัดการเรียน และอยู่ในระดับดี จำนวน 1 ด้าน คือ ด้านวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. แผนการจัดการเรียนรู้ดำเนินการสร้างโดยศึกษาเนื้อหา หลักสูตร เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ และองค์ความรู้สุขศึกษา จำนวน 7 แผน นำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบให้คำแนะนำ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) เท่ากับ 0.86

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสร้างโดยศึกษาจุดมุ่งหมาย กำหนดเนื้อหา และพฤติกรรมสร้างแบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ นำแบบทดสอบ ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้กับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพ พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.35 ถึง 0.84 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82

4. แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สร้างโดยใช้แนวคิดของทาบ (Taba) [10] มีข้อคำถาม 15 ข้อ แบ่งเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) วัตถุประสงค์ 3 ข้อ 2) เนื้อหา 3 ข้อ 3) วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ข้อ และ 4) วิธีการประเมินผล 5 ข้อ และความพึงพอใจโดยรวม 1 ข้อ แบบสอบถามเป็นแบบ Likert Scale มี 5 ระดับ เรียงจากระดับความพึงพอใจมากที่สุดถึงระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดนำแบบวัดที่สร้างขึ้นไปเสนอผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้กับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพ โดยพบว่า แบบวัดความพึงพอใจ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.85 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนการเปิดกระบวนการเรียน คณะผู้วิจัยได้ประชุมเพื่อปรึกษาคำแนะนำในการกำหนดหัวข้อรูปแบบการสอน ในเนื้อหาซึ่งมีทั้งหมด 15 เรื่อง ใช้เวลาในการสอน เรื่องละ 3 ชั่วโมง คณะผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมบรรยาย 7 เรื่อง ใช้การสอนโดยบทเรียนออนไลน์ Google Classroom

2. คณะผู้วิจัยเปิดกระบวนวิชาผ่าน Google Classroom ซึ่งเป็นระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และจัดเตรียมเนื้อหาบทเรียนทั้ง 7 เรื่อง นำไปแสดงบนระบบ

3. คณะผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นิสิตเข้าใจถึงกระบวนกรเรียนการสอน โดยอธิบายถึงหัวข้อที่จะเรียนแบบการบรรยายในชั้นเรียนอีเลิร์นนิ่งผ่านระบบ Google Classroom ในวันแรกที่เปิดกระบวนวิชาทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นิสิตทราบในชั้นเรียน และอธิบายให้นิสิตเข้าใจถึงสิทธิที่จะปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยซึ่งจะไม่มีผลต่อการประเมินผลการเรียนการสอนในวิชานี้ได้ ๆ ทั้งสิ้น

4. ในระหว่างการเรียนการสอนคณะผู้วิจัยได้โพสต์ข้อความสื่อสารกับนิสิตเป็นระยะ ๆ เช่น การมอบหมายงาน การเปลี่ยนแปลงสถานที่เรียน ประกาศต่าง ๆ รวมทั้งมีการติดตามความก้าวหน้าและปัญหาอุปสรรคเป็นระยะ

5. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยบทเรียนแบบผสมผสานของนิสิตการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาสุขศึกษา ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2561 คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษา จำนวน 19 คน ใช้เวลาทำการทดลอง 7 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง

6. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณะผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) และสอบถามความพึงพอใจของนิสิตปริญาตรีที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนแบบผสมผสาน รายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษาตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2 [ค่าประสิทธิภาพของกระบวนกร (E1)/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)]

2. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index: E.I.) ของเผชิญ กิจกรรม และสมนึก ภัททิยธนี [11] ของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษาโดยใช้สูตรการหาค่า E.I.

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษาของนิสิตปริญาตรี โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษาของนิสิตระดับปริญาตรี มีประสิทธิภาพของกระบวนกร/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) เท่ากับ 82.84/85.15 โดยมีขั้นตอนกิจกรรมหรือวิธีการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม หมายถึงการจัดเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเรียนด้วยการฝึกทักษะพื้นฐานสำหรับการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนอกเวลาให้กับผู้เรียน ได้แก่ ฝึกการฟังการอ่าน การเขียน การตั้งคำถามการสะท้อนคิด และฝึกการสืบค้นสารสนเทศ ขั้นที่ 2 ฝึกการเรียนรู้แบบนำตนเองหมายถึง การฝึกให้ผู้เรียนวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง กำหนดเป้าหมายในการเรียนวางแผนการเรียนโดยจัดทำเป็นสัญญาการเรียน ขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนอกเวลาเรียน เป็นขั้นที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนอกเวลาเรียนจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนอกเวลาเรียนมาทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ในชั้นเรียน ชั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน เป็นชั้นที่ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานหรือหลักฐานการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ใน
สัญญาการเรียนโดยใช้ ICT เป็นเครื่องมือ เพื่อให้กลุ่มช่วยกันแสดงความคิดเห็นและรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้อื่น
เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขผลงานให้ดียิ่งขึ้นและ ชั้นที่ 6 การสะท้อนคิด เป็นชั้นที่ผู้เรียนประเมินตนเอง ประเมินการ
มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานของสมาชิกกลุ่ม ข้อดี ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้และกระบวนการคิด

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชาการจัดการความรู้ทางสุศึกษาของนิสิต
ระดับปริญญาตรี เท่ากับ 0.5891 แสดงว่า นิสิตมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 58.91

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผลจากการวัดความพึงพอใจของ
นิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 19 คน ด้วยแบบวัดความพึงพอใจ ประกอบด้วยข้อคำถาม
ปลายเปิดเพื่อเสนอแนะความคิดเห็น และข้อคำถามปลายปิด ซึ่งมีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating
Scale) 5 ระดับประกอบด้วย 5 หมายถึงมากที่สุด 4 หมายถึง มาก 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง น้อย
และ 1 หมายถึง น้อยที่สุด โดยแบ่งการวัดเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านวัตถุประสงค์ ด้านเนื้อหา ด้านวิธีการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอนและ ด้านวิธีการประเมินจัดการเรียน จำนวน 15 ข้อ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนแบบผสมผสาน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับที่
1. มีรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.54	0.51	มากที่สุด	1
2. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ด้วยตนเอง	4.49	0.56	มาก	2
3. เข้าถึงเนื้อหา ได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว	4.49	0.51	มาก	2
4. เพิ่มทักษะการเรียนรู้ในเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.46	0.56	มาก	3
5. จัดสรรเวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.40	0.64	มาก	4
6. สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตลอดเวลาและสถานที่	4.40	0.60	มาก	4
7. สื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนได้สะดวกและเข้าถึงง่าย	4.40	0.76	มาก	4
8. เข้าใจในบทเรียนแต่ละบทมากขึ้น	4.38	0.64	มาก	5
9. มีความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง	4.38	0.55	มาก	5
10. อยู่ในบรรยากาศของการเรียนรู้	4.34	0.59	มาก	6
11. มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.34	0.59	มาก	6
12. ได้เรียนรู้ได้ทันเหตุการณ์และต่อเนื่อง	4.34	0.63	มาก	6
13. ใช้เสรีภาพในการเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจ	4.29	0.57	มาก	7
14. ประเมินความสามารถและความก้าวหน้าของตนเองได้	4.22	0.71	มาก	8
15. มีการคิดและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	4.22	0.67	มาก	8
รวม	4.38	0.60	มาก	-

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนผสมผสานด้วย
คำถามปลายเปิด พบว่า ภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ $\bar{X} = 4.38$, S.D.
= 0.60 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อเรียงลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดได้ดังนี้

- 1) มีรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.51)
- 2) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ด้วย

ตนเอง ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.56) และเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.51) 3) เพิ่มทักษะการเรียนรู้ในเนื้อหาแต่ละบทเรียน ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.56) 4) จัดสรรเวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.64) สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตลอดเวลาและสถานที่ ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.60) และ สื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนได้สะดวกและเข้าถึงง่าย ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.76) 5) เข้าใจในบทเรียนแต่ละบทมากขึ้น ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.64) และมีความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.55) 6) อยู่ในบรรยากาศของการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.59) มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.59) และได้เรียนรู้ได้ทันเหตุการณ์และต่อเนื่อง ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.63) 7) ใช้เสรีภาพในการเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจ ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.57) 8) ประเมินความสามารถและความก้าวหน้าของตนเองได้ ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.71) และมีการคิดและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.67)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบวัดความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยคำถามปลายเปิด พบว่า

1) นิสิตสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ด้วยตนเอง ดังตัวอย่างเช่น “ทำให้ได้นำความรู้จากการเรียนไปใช้ได้จริง” “ได้ประยุกต์ใช้การเรียนรู้หลายวิธี” “ได้เชื่อมโยงความรู้กับเหตุการณ์ปัจจุบัน เชื่อมโยงกับความรู้แบบอื่นๆ” “ได้มีการประยุกต์ความรู้ใช้ในหลายๆ ด้าน และเป็นการทบทวนความรู้”

2) การจัดสรรเวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเองดังตัวอย่างเช่น “ทำให้มีโอกาสดิเคิวิเคราะห์เองได้” “สามารถจัดสรรเวลาในการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้” “เลือกเวลาที่พร้อมเรียนให้กับตนเอง” “ทำให้มีอิสระว่าจะเลือกเรียนเมื่อไรตามที่ต้องการได้ ไม่จำเป็นต้องเรียนในห้องเรียนอย่างเดียว”

3) นิสิตมีความรับผิดชอบและวินัยในตนเอง ดังตัวอย่างเช่น “ได้ค้นคว้าด้วยตนเอง ฝึกความรับผิดชอบ” “ฝึกเป็นคนรู้จักวิเคราะห์” “เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้มีการให้ความคิดสร้างสรรค์ของตัวเอง ไม่ใช่เป็นการเรียนที่นำเปื้อนนาย” “ทำให้มีการค้นคว้าเพิ่มเติม” “ฝึกวินัยในการเรียนและความรับผิดชอบ” “ทำให้รู้จักพึ่งตนเองในการเรียนรู้เป็นการฝึกวินัยในตัว” “ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง” เป็นต้น

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีการอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) เท่ากับ 82.40/85.15 เป็นผลจากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ประกอบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนกล่าวคือ ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม ขั้นที่ 2 ฝึกการเรียนรู้แบบนำตนเอง ขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนอกเวลาเรียน ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน และขั้นที่ 6 การสะท้อนคิด ประยุกต์ใช้แนวคิดของ Seels & Glasgow [9] โดยใช้แนวคิดวิธีระบบ (System Approach) ร่วมกับการเรียนรู้แบบการนำตนเอง (Self-Directed Learning) ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตลอดจนบทเรียนแบบผสมผสานเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยสื่อการสอนหลาย ๆ ชนิด ผสมผสานกันไม่ว่าจะเป็นการใช้เทคโนโลยี การจัดกิจกรรมการสอนเพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งนี้การเรียนแบบผสมผสานนั้นจะเป็นการดึงคุณสมบัติเด่นของการเรียนในชั้นเรียนและการสอนออนไลน์โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและคุณสมบัติของผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงทำให้ได้บทเรียนแบบผสมผสานที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับปณิตา วรณพิรุณ และปรัชญนันท์ นิลสุข [4] พลอยไพลิน ศรีอ่ำดี [5] พรมาภรณ์ เวียงวิเศษ และทวี สระน้ำคำ [6] สุไลมาน ยะโก [12] ที่พบว่าบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพ 83.33/82.40 และสอดคล้องกับสุพจน์ ดอกจันทกลาง [13] ที่พบว่า บทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ

และการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.92/86.75

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี เท่ากับ 0.5891 แสดงว่า นิสิตมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 58.91 ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนแบบผสมผสานเป็นการเรียนที่มีการนำเสนอเนื้อหาวิชาโดยผสมผสานวีดิทัศน์และวิธีเผชิญหน้าในชั้นเรียน สัดส่วนร้อยละ 60 /40 มีการนำเสนอผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น กระดานสนทนา และบางส่วนนำเสนอในชั้นเรียน ซึ่งเป็นการดึงคุณสมบัติเด่นของการเรียนในชั้นเรียนและการเรียนออนไลน์โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและคุณสมบัติของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยบทเรียนออนไลน์ที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นยังมีการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายมีการนำเสนอที่น่าสนใจ นิสิตสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลาและสามารถติดต่อกับผู้สอนผ่านบทเรียนแบบผสมผสานได้เมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีดังที่ ยูนันท์ พลายนหาร [14] ได้กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บจะช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลและเนื้อหาการเรียน ตลอดจนการฝึกทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นและใช้เวลาที่มีค่าในชั้นเรียน นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดการตัดสินใจการแก้ปัญหา สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุพจน์ ดอกจันทกลาง [13] ที่พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.7854 นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 78.54

3. นิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน รายวิชาการจัดการความรู้ทางสุขศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานเป็นการเรียนเนื้อหาในชั้นเรียนปกติร่วมกันกับการเรียนการสอนบนเว็บ ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ที่มีบรรยากาศการเรียนที่ไม่ตึงเครียดผู้เรียนสามารถเรียนได้ตลอดเวลาสอดคล้องกับชากฤษ เหลี่ยมไธสง [15] ที่สรุปไว้ว่าการผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติกับการเรียนการสอนบนเว็บที่มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการสร้างสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในการเรียนรู้วิธีการสอนของผู้สอน รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนสื่อการเรียนการสอนช่องทางการสื่อสารและรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนผู้เรียนกับผู้เรียนผู้เรียนกับเนื้อหาผู้เรียนกับบริบทในการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากการเรียนการสอนอีกทั้งบทเรียนแบบผสมผสานที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นบทเรียนบนเว็บที่มีเนื้อหาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายมีการนำเสนอที่น่าสนใจมีกราฟิกภาพเคลื่อนไหวภาพนิ่งที่สอดคล้องกับเนื้อหาตัวหนังสือมีความเหมาะสมสวยงามอ่านง่ายทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Kayii and Dambo [16] ศึกษาผลของวิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสำเร็จทางการเรียนของนักศึกษาธุรกิจศึกษามหาวิทยาลัยรัฐริเวอส์พบว่า การเรียนแบบผสมผสานช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของนักศึกษามากขึ้นและ Banyan, Viriyavejakul, and Ratanaolarn [17] ศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีผลการวิจัยพบว่านักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยไทยมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของระบบการเรียนรู้และได้รับมอบหมายจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าสนใจและท้าทายนอกห้องเรียน โดยครูสรุปบทเรียนในชั้นเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นสนุกกับการเรียนรู้ด้วยตนเองและทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานผู้สอนควรให้ความดูแลอย่างใกล้ชิดคอยแนะนำการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนและเป็นผู้ควบคุมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อไม่ให้ผู้เรียนใช้ระบบค้นหาข้อมูลอย่างอื่นที่ไม่เกี่ยวกับการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จตามจุดประสงค์การเรียนการสอน

2. การจัดการเรียนร่วมกันแบบผสมผสานจะต้องอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการติดต่อสื่อสารและกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้นจึงต้องเตรียมความพร้อมของผู้เรียนด้านความสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งแจ้งสร้างความเข้าใจในกระบวนการจัดการเรียนการสอนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกทำโครงการที่ตนสนใจ อันจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนอย่างมีความสุขและนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม

3. การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนร่วมกันแบบผสมผสานสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับเนื้อหาอื่นๆ ในการวางแผน กำหนดกิจกรรม เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง หรือทักษะต่างๆ อาทิ ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา เป็นต้น ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนการสอน และกิจกรรมที่จัดให้แก่ผู้เรียน

4. ควรมีการศึกษา และสอดแทรกกิจกรรมที่ส่งผลแก่ผู้เรียนในด้านต่างๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ การเสริมสร้างทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณ การคิดแบบบูรณาการ หรือทักษะอื่นๆ เป็นต้น โดยมีการเพิ่มช่องทางการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และใช้เทคโนโลยีที่เอื้อต่อการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน

สรุปผลการวิจัย

แนวทางการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนออนไลน์ Google Classroom สำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี รายวิชาการจัดการเรียนรู้ทางสุขศึกษา ที่ประกอบด้วยการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน (Face to Face) ร่วมกับบทเรียนออนไลน์ Google Classroom ตามแนวคิดแบบวิธีระบบร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเองผ่านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์/พัฒนาบทเรียน โดยผ่านการตรวจสอบและหาค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญให้มีคุณภาพเหมาะสมและถูกต้องประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม ขั้นที่ 2 ฝึกการเรียนรู้แบบนำตนเอง ขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนอกเวลาเรียน ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน และขั้นที่ 6 การสะท้อนคิด ทำให้นิสิตมีพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เพิ่มขึ้นสามารถนำมาปรับใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). *แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564*. กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการกระทรวงศึกษาธิการ.
- [2] นิกร จันภิลม; ศตพล กัลยา; ภาสกร เรืองรอง; และ รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2562). เทคโนโลยีการศึกษาในยุค Thailand 4.0. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*. 11(1): 304-314.
- [3] ปรัชญนันท์ นิลสุข; และ ปณิตา วรรณพิรุณ. (2556). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน : สัดส่วนการผสมผสาน. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*. 25(85): 31-36.
- [4] ปณิตา วรรณพิรุณ; และ ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2554). ผลของการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา. *วารสารวิทยบริการ*. 22(3): 1-12.
- [5] พลอยไพลิน ศรีอ่ำดี. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. 6(2): 582-596.

- [6] ประมาภรณ์ เวียงวิเศษ; และ ทวี สระน้ำคำ. (2560). ผลของบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*. 11(1): 57-65.
- [7] ประทวน คล้ายศรี. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดอภิปัญญา สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. *ปริญญา นวัตกรรมศึกษาศาสตร์ดุสิต*. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- [8] สุรพงษ์ สุขเกษม. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศ ชั้นพื้นฐานสำหรับนิสิตปริญญาตรี. *พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร*
- [9] Seels, B.; and Glasgow, Z. (1998). *Making Instructional Design Decisions*. 2nd ed. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- [10] Taba, H. (1962). *Curriculum development: theory and practice*. New York: Harcourt Brace and world.
- [11] เษชัญ กิจระการ; และ สมนึก ภัททิยธนี. (2545). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.). *วารสารการ วัตผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 8(กรกฎาคม): 30-36.
- [12] สุลีมาน ยะโก. (2554). ผลของการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดยะลา. *วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต*. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [13] สุพจน์ ดอกจันทกลาง. (2556). ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ มหาบัณฑิต*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [14] ยูนันท์ พลายนะหาร. (2557). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีการเรียนแบบผสมผสาน วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเรื่องการสร้างงานนำเสนอ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดุสิตวิทยา. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์และศิลปะ*. 7(2): 763-778.
- [15] คชากฤษ เหลี่ยมไธสง. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหาของนิสิตระดับอุดมศึกษา. *วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [16] Kayii, N. E.; and Dambo, B.I. (2018). Effect of Blended Learning Approach on Business Education Students' Achievement in Elements of Business Management in Rivers State University. *International Journal of Innovative Information Systems & Technology Research*. 6(1):38-48
- [17] Banyan, W., Viriyavejakul, C.; and Ratanaolam, T. (2016). A Blended Learning Model for Learning Achievement Enhancement of Thai Undergraduate Students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 11(4):48-55.

SWURES13-114 หลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD))

ในการออกแบบของเล่นแบบ Low Technology สำหรับผู้สูงอายุ

UNIVERSAL DESIGN (UD) PRINCIPLE LOW TECHNOLOGY OF THE TOY FOR THE ELDERLY

ชัญญชิดา ยุกศิริรัตน์
Chananchida Yuktirat

สาขาวิชาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาไทย คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
Program of Thai Wisdom Product Development, Faculty of Liberal Arts,
Rajamangala University of Technology Krungthep

*Corresponding author, E-mail: Chananchida.y@mail.rmutk.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จุดมุ่งหมายในการศึกษาหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) เพื่อนำแนวทางมาใช้ในการออกแบบของเล่นแบบ Low Technology สำหรับผู้สูงอายุ การดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย ระยะที่ 1 ศึกษาหลักการ Universal Design และความต้องการเบื้องต้นต่อผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ระยะที่ 2 ออกแบบของเล่นแบบ Low Technology แล้วประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อปรับปรุงให้ครอบคลุมตามหลักการออกแบบและทำต้นแบบ ระยะที่ 3 ทดลองใช้โดยผู้สูงอายุ แล้วประเมินความพึงพอใจต่อของเล่นแบบ Low Technology

ผลการวิจัยพบว่าการใช้แนวคิดตามหลักการ Universal Design 7 ประการประกอบด้วย 1) Equitable Use 2) Flexibility in Use 3) Simple and Intuitive Use 4) Perceptible Information 5) Tolerance for Error 6) Low Physical Effort และ 7) Size and Space for Approach and Use ในการออกแบบของเล่นแบบ Low Technology สำหรับผู้สูงอายุ โดยผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า ภาพรวมระดับความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุในทุกด้านดังนี้ ด้านการใช้งาน ด้านความเหมาะสมของวัสดุ และแนวคิด Universal Design (UD) มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.92$, $SD = 0.22$)

คำสำคัญ: การออกแบบเพื่อมวลชน การออกแบบของเล่น Low Technology ผู้สูงอายุ

Abstract

The aim of this research are study of the Universal Design principle for designing low technology of the toy for the elderly. The study will divided into 3 phases including the first phase are analyze the Universal Design principle and the basic requirement for toy product in the elderly. Second phase are Low technology of the toy designing and evaluated from professional for develop as designing principle and third phase are testing by the elderly and evaluate the satisfaction low technology of the toy.

The result found that 7 kinds of Universal Design principles are including 1) Equitable Use 2) Flexibility in Use 3) Simple and Intuitive Use 4) Perceptible Information 5) Tolerance for Error 6) Low Physical Effort and 7) Size and Space for Approach and Use. The satisfaction evaluate result showed that usability, material suitability and Universal Design (UD) concept have the suitability average is very good level ($\bar{X} = 4.92$, $SD = 0.22$).

Keywords: Universal Design, Toy Designing , Low Technology, Elderly

บทนำ

การเตรียมพร้อมเข้าสู่ยุคสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Complete Age Society) ในทุกมิติ ทั้งด้านสุขภาพ เศรษฐกิจ กฎหมาย สิ่งแวดล้อม ความรู้และเทคโนโลยี เพื่อรองรับภาวะความเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกาย จิตใจ สังคม วัฒนธรรม รวมทั้งกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ขาดหายไปหรือลดน้อยลง ที่ส่งผลสุขภาพจิตและสุขภาพกาย ในขณะที่ การพัฒนาด้านเทคโนโลยีมีอิทธิพลต่อรูปแบบกิจกรรมประจำวันของผู้สูงอายุให้เปลี่ยนไป โดยสามารถแบ่งผู้สูงอายุ ออกเป็น 3 ช่วง คือ (1) ช่วงอายุระหว่าง 60-69 ปี เรียก “ผู้สูงอายุขั้นต้น” ปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรที่มีอายุในช่วงนี้ ประมาณ 7 ล้านคน ผู้สูงอายุในช่วงอายุนี้ ยังสามารถทำงานได้ เข้าสังคม และเริ่มให้ความสนใจด้านอาหารคุณภาพ และการออกกำลังกายมากขึ้น สภาวะด้านร่างกายที่เปลี่ยนไป คือ ตา คอ หลัง แขนขาเริ่มมีความเสื่อมมากขึ้น (2) ช่วงอายุ ระหว่าง 70-79 ปี “ผู้สูงอายุขั้นกลาง” ประมาณ 3.5 ล้านคน ผู้สูงอายุในช่วงนี้ต้องการการพักผ่อนมากขึ้น ต้องการใช้ชีวิต แบบ “Slow life” หรือการใช้ชีวิตให้ช้าลง ต้องการเรียนรู้สื่อออนไลน์ต่าง ๆ มากขึ้น ทางด้านร่างกาย มีภาวะ เสื่อม สั่น ล้ม คือ การทำงานของร่างกายและอวัยวะต่าง ๆ มีความเสื่อมถอยอย่างเห็นได้ชัด อาจมีอาการสั้นเข้ามาเพิ่ม และสิ่งที่ต้อง ป้องกันคือ การหกล้ม ลื่นล้มในที่ต่าง ๆ (3) ช่วงอายุ 80 ปีขึ้นไป หรือ “ผู้สูงอายุขั้นปลาย” ประมาณ 1.5 ล้านคน ในช่วง อายุนี้ ผู้สูงอายุอาศัยการพึ่งพาผู้อื่นมากขึ้น ร่างกายจะมีแรงน้อยลง สมอง ประชาทอตอบสนองได้ช้ากว่าคนปกติ บางคนมี โรคและต้องนอนติดเตียง หรืออาจเป็นอัมพาตได้ จากข้อมูลของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) พบว่า พฤติกรรมการใช้สื่อโซเชียลของผู้สูงอายุ มักใช้ Line เนื่องจากใช้งานง่าย ส่งรูปภาพสะดวก ไม่จำเป็นต้องพิมพ์ ข้อความเยอะ ถัดมา คือ Facebook เพื่อติดตามอ่านข่าวสารได้ทันทั่วทั้ง รวมทั้งการติดต่อรับ-ส่งข้อความ ได้ง่ายสะดวก และ มักใช้เวลากับการดูโทรทัศน์ โดยมักเปิดทิ้งไว้ให้ได้ยินเสียงคลาเยงาและไม่เปลี่ยนช่อง

ในขณะที่ความก้าวหน้าในการสร้างสรรค์โลกเสมือนจริงจากเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ถูกสร้างขึ้นผ่านสื่อ ออนไลน์ ได้แพร่หลายในทุกกลุ่มอย่างรวดเร็วรวมทั้งในกลุ่มผู้สูงอายุ และกระทบต่อพฤติกรรม ความคิด ความรู้สึก ทำให้เสียการควบคุมด้านจิตใจและการจัดการทางด้านอารมณ์ เป็นภาวะเสพติดกิจกรรมโซเชียลมีเดียจน กลายเป็นโรคสื่อโซเชียล (Social Media Syndrome) ส่งผลทำให้ผู้สูงอายุมีความอดทนน้อยลง ไร้รื้อน เร่งรีบ มีความกระหายด้านข้อมูลและข่าวสารจากสื่อโซเชียล กิจกรรมทางร่างกายน้อยลง ไม่ออกจากบ้าน ห่างไกลสังคม ของโลกความจริง ซึ่งเป็นผลในเชิงลบของเทคโนโลยีอันส่งผลต่อปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุโดยตรง ความมุ่งหมาย ของบทความนี้เพื่อเสนอภาวะในการเรียนรู้ อันเป็นสัญชาตญาณของมนุษย์ ไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะในวัยเด็ก แต่การ เรียนรู้จะเกิดขึ้นกับทุกช่วงวัย รวมทั้งผู้สูงอายุ การเรียนรู้ผ่าน “การเล่น” ในผู้สูงอายุที่นอกจากจะให้ความเพลิดเพลิน แล้ว ยังเป็นกิจกรรมสำคัญที่กระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ จดจำ คิดวิเคราะห์และการวางแผน รวมไปถึงการ แก้ปัญหาทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง การเล่นไม่ได้มีเป้าหมายเพียงเพื่อความสนุกสนาน แต่เป็นเครื่องมือใน การส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการต่าง ๆ อาทิ ความแข็งแรงของร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ อีกทั้งพัฒนาการ ด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการเข้าสังคม ทักษะความเป็นผู้นำและผู้ตาม อีกด้วย

การเล่น (Play) มาจากคำว่า “Plega” ในภาษาแองโกลแซกซอน (Anglo Saxon) ซึ่งหมายถึง “เกม กีฬา หรือการ ต่อสู้” โดยธรรมชาติการเล่นแล้วไม่มีความรุนแรงในตัว ถึงแม้จะมีการเลียนแบบการต่อสู้จริง แต่ก็เพียงการสนองตอบ

ต่อความพึงพอใจในขณะหนึ่งเท่านั้น [1] การเล่นเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือในการกระตุ้นหรือการดำเนินเรื่องราวในการเล่นก็ได้และเมื่อการเล่นจำเป็นต้องมีเครื่องมือในการเล่นเรียกว่า “ของเล่น” และยังเป็นเครื่องมือที่จะทำให้การเล่นบรรลุเป้าหมาย ความสัมพันธ์ของ “ของเล่น” กับผู้เล่นการสัมผัสกับของเล่นที่ต่อเนื่องและกิจกรรมที่ทำซ้ำแล้วซ้ำอีกตามจินตนาการ แล้วถูกพัฒนาจนมีความคล่องแคล่วในการคิดสร้างสรรค์ของแต่ละคน จนทำให้ของเล่นกลายเป็นส่วนหนึ่งของความทรงจำ จนอาจกล่าวได้ว่าของเล่นคือประวัติศาสตร์ของความทรงจำของผู้คน โดยของเล่นมักถูกสร้างขึ้นตามทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นและมีวิธีเล่นขึ้นอยู่กับวิถีวัฒนธรรมรวมถึงความเป็นอยู่ของแต่ละพื้นที่ จึงทำให้เกิดขัดเกลา ดัดแปลงรูปแบบเฉพาะของ “ของเล่น” ในแต่ละท้องถิ่น ให้มีการพัฒนาขึ้นตามยุคสมัย กล่าวได้ว่า “ของเล่น” เป็นสิ่งแสดงถึงบุคลิกภาพของผู้คนในสังคมหรือท้องถิ่นนั้นและเป็นส่วนหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงอัตลักษณ์หรือรูปแบบของตัวตนที่ถูกเฉพาะเจาะจง เป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เล่นได้ถ่ายทอดพลังภายใต้จิตสำนึกได้อย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญที่แท้จริงของการเล่น ทั้งนี้วัสดุที่ใช้ในการทำของเล่นก็มีความสำคัญ เพราะเป็นส่วนที่ถูกสัมผัสซ้ำ ๆ โดยตรง จึงทำให้เกิดการจดจำ ระลึกถึงตลอดจนถึงการกระตุ้นให้เกิดการต่อยอดทางความคิดสร้างสรรค์ในรูปแบบที่แตกต่างออกไป [2]

ความยืดหยุ่นของรูปแบบของเล่น โดยคำนึงถึงข้อแตกต่างหรือข้อจำกัดทางธรรมชาติของผู้เล่นในแต่ละวัย ในแต่ละช่วงอายุ ตามความสามารถในการรับรู้และการประสานสัมพันธ์ทางกายภาพของร่างกาย การออกแบบของเล่นจึงต้องกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนของการเล่นที่มีระดับความยากง่ายในการเล่นและประโยชน์ที่จะได้รับ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึงข้อระเบียบวิธีในการออกแบบที่สัมพันธ์กับปฏิริยาตอบสนองจากผู้ (Reflection Design) คือ เมื่อได้เล่น “ของเล่น” นั้นแล้วจะเกิดปฏิริยาตอบสนอง เกิดความรู้สึกผูกพันหรือพึงพอใจในประสบการณ์หรือภาพลักษณ์ของ “ของเล่น” นั้น ภาพลักษณ์ในงานออกแบบนั้นถ่ายทอดเป็นความรู้สึกที่ไม่ได้เกิดจากการมองเห็นหรือวิธีการเล่นโดยตรง แต่เกิดจากความคิดย้อนกลับว่าของเล่นนั้นได้ส่งภาพสะท้อนหรือแสดงภาพลักษณ์ของผู้เล่นต่อผู้อื่น สภาพแวดล้อมและสังคมอย่างไร ความสำคัญของภาพลักษณ์นี้ไม่ได้มีผลเพียงของเล่นที่มีไว้เพื่อเล่นเท่านั้น ยังรวมไปถึงของเล่นและการเล่นบางอย่างที่ผู้อื่นอาจมองไม่เห็น แต่กลับสร้างความมั่นใจ เดิมอารมณ์ความรู้สึกที่ขาดหายไปของผู้เล่นให้เต็มได้ และแปลงประกายออกมาสู่สายตาผู้อื่นในที่สุด

นอกจากข้อระเบียบวิธีในการออกแบบที่สัมพันธ์กับปฏิริยาตอบสนองจากผู้ (Reflection Design) [3] แล้วผู้วิจัยได้นำแนวคิดรูปแบบนิยมความน้อย (Minimal style) [4] ซึ่งเป็นแนวทางการออกแบบที่ได้รับอิทธิพลจากแนวคิด มินิมอลลิสม์ (Minimalist) คือ ยิ่งเรียบง่ายก็ยิ่งดูดี แต่ให้ความสะดวกสบาย เพราะโลกปัจจุบันมีความหลากหลายซับซ้อนในทุกมิติ ในขณะที่ผู้คนแสวงหาความเรียบง่ายมากขึ้น เพื่อฟื้นฟูจิตใจ สร้างความสดชื่น ความสนุกสนาน เป็นความสุขที่เรียบง่ายและเป็นรูปแบบการดำเนินชีวิตที่คนยุคใหม่ต้องการ องค์กรประกอบของงานมินิมอลลิสม์ (Minimalist) จะมีรายละเอียดโดดเด่น เรียบง่ายแต่ชัดเจน (Less is More) สัดส่วนสมดุล เป็นความลงตัวของการเลือกใช้วัสดุ รูปทรง และพื้นที่ว่าง

ผู้วิจัยคำนึงถึงหลักการ Universal Design [5] ซึ่งเป็นแนวคิดเรื่องการออกแบบเพื่อให้ทุกคนที่อยู่ในสังคมสามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งเหล่านั้นได้อย่างเต็มที่และเท่าเทียมกัน โดยไม่ต้องมีการออกแบบดัดแปลงพิเศษหรือเฉพาะเจาะจงเพื่อบุคคลกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดโดยเฉพาะ มีแนวคิดในการออกแบบที่คำนึงถึงการใช้งานการใช้ให้คุ้มค่า สมประโยชน์ ครอบคลุมสำหรับทุกคน โดยเริ่มต้นจากการคิดว่าทำอย่างไรคนประเภทต่าง ๆ จึงจะมีโอกาสมาใช้ได้อย่างเท่าเทียมกัน แนวคิดดังกล่าวให้ความสำคัญสำหรับการออกแบบที่ดี คือ สิทธิของทุกคน โดยแนวคิด Universal Design ไม่ใช่ “สไลด์” หรือการออกแบบที่มีรูปแบบตายตัว แต่เป็น “แนวคิด” ในการออกแบบความสัมพันธ์ของรูปแบบสิ่งแวดล้อม สถานที่ เทคโนโลยีที่เหมาะสมและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ให้ทุกคนได้โอกาสรับประโยชน์ อย่างเต็มที่เท่าเทียมกัน โดยไม่ถูกแบ่งแยกด้วยวัย เพศและสภาพร่างกาย ในประเด็นนี้ไม่ได้เจาะจงว่ากลุ่มเป้าหมาย คือ “ผู้พิการ” แต่แนวคิดของ Universal Design คือ ออกแบบให้ One Design Fits All เป็นการออกแบบในรูปแบบใดก็ได้แต่ต้องเหมาะสมกับทุกคน

ที่มีขีดจำกัด “มากที่สุด” ไปจนถึง “น้อยที่สุด” ไม่จำเป็นต้องดัดแปลงเพิ่มเติมใด ๆ โดยหลักสำคัญ คือ การมี “ทางเลือก” ให้กับผู้ใช้งาน (Choice in Use) อาจเป็นคนที่ไปที่สามารถใช้งานร่วมกันได้โดยไม่ทำให้ผู้มีข้อจำกัดในลักษณะต่าง ๆ รู้สึกแปลกแยก สรุปได้ว่าการออกแบบตามแนวคิด Universal Design จึงหมายถึง การออกแบบที่ดีจะนำไปสู่ความสามารถในการใช้งานได้ของทุกคน (Good Design should be Universal) [6]

งานวิจัยนี้มีความตั้งใจในการออกแบบของเล่นสำหรับผู้สูงวัย [7] ในแบบ Low Technology โดยมีแนวคิดในการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ สำหรับงานวิจัยนี้ คือ ของเล่นสำหรับผู้สูงวัยที่ไม่ใช้เทคโนโลยีหรือมีระดับเทคโนโลยีต่ำเพื่อการบำบัดหรือสร้างศักยภาพหรือกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองที่เป็นไปตามธรรมชาติอย่างแท้จริงของผู้เล่น โดยใช้หลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) มุ่งหวังให้การเล่น ของเล่นและผู้เล่นได้สร้างความสัมพันธ์กันโดยแท้จริงให้เกิดความเพลิดเพลิน เป็นการเล่นที่ท้าทาย สร้างสมาธิและทำให้เกิดภาวะการจดจ่อ นำสู่ความสร้างสรรค์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบของเล่นตามแนวคิดการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD))
2. เพื่อออกแบบและสร้างต้นแบบของเล่นแบบ Low Technology สำหรับผู้สูงวัย
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของเล่นแบบ Low Technology สำหรับผู้สูงวัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีการดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการดำเนินการวิจัยไว้ 3 ระยะตามวัตถุประสงค์

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยในระยะที่ 1 : ศึกษาข้อพื้นฐานเพื่อการออกแบบ โดยทำการศึกษาใน 2 ประเด็น คือ

1. ข้อมูลแนวคิดและหลักการออกแบบของเล่น
2. แนวคิดการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD))
3. ข้อมูลความต้องการเบื้องต้นเพื่อการออกแบบและสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย

ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology

วิธีการเก็บข้อมูลเชิงลึก จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จำนวน 12 คน ด้วยเทคนิคการเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย ผู้สูงวัย ช่วงอายุระหว่าง 60-69 ปี เรียก “ผู้สูงอายุนั่นต้น” ด้วยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยในระยะที่ 2 : การออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology มีขั้นตอนการดำเนินงานตามลำดับดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผนการออกแบบ : เป็นการจัดทำแผนการพัฒนาและแรงบันดาลใจในการออกแบบ (Developing and Inspirational of Design Brief) ใน 7 ประเด็น ประกอบด้วย วัตถุประสงค์และเป้าหมาย (Objectives and Goals), งบประมาณและกำหนดการ (Budget and Schedule), กลุ่มเป้าหมาย (Target Audience), ขอบเขตของโครงการ (Project Scope), วัสดุที่ใช้ในการผลิต (Available Materials), รูปแบบโดยรวม (Overall Style) และข้อพึงระวัง (Definite “Do not’s”)

2. ขั้นตอนการการออกแบบและการวิเคราะห์งานออกแบบ มีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 การดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่น

- 2.2 พิจารณารายละเอียดเฉพาะในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ (The Product Design Specification (PDS)) ตามประเด็นด้านองค์ประกอบในรายละเอียดงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย ประสิทธิภาพ, การยศาสตร์,

สภาพแวดล้อม, คุณภาพ, การบำรุงรักษา, อายุการใช้งาน, ต้นทุน, กระบวนการผลิต, วัสดุและเทคโนโลยี, ความปลอดภัย, ข้อจำกัดในการใช้งาน, ความเหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้, ขนาด, น้ำหนัก, ความสวยงาม, ความยั่งยืน [8] (ประยุกต์จากหลักการของ The Product Design Specification (PDS) และประเด็น Universal Design (UD) ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ต้องมีความเหมาะสมกับทุกกลุ่ม ทุกช่วงวัย, มีความเสมอภาค, มีความยืดหยุ่น, เรียบง่ายและเข้าใจได้ดี, ทุ่นแรงกาย, มีขนาดและใช้พื้นที่น้อย, รับรู้ถึงความเป็นตัวแทน

2.3 การวิเคราะห์รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ PSD ผ่านโปรแกรม Matrix and Interaction Evaluation

3. ขั้นตอนประเมินผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์จำนวน 3 ท่าน

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยในระยะที่ 3 : ประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัยตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology มีวิธีดำเนินการวิจัยประกอบไปด้วย 3 ประเด็นดังนี้ 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ 3) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดของระยะที่ 3 ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง : การทดลองใช้ชุดสื่อช่วยการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับชุดสื่อการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางด้านศิลปะและการออกแบบและกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์ความคิดสร้างสรรค์ในสถานการณ์ปกติ ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. ประชากร : ผู้สูงวัย ช่วงวัย 46 ปี ขึ้นไป ในเขตพื้นที่ สาทร ทูมมหาเมฆ กรุงเทพฯ ฯ
2. กลุ่มตัวอย่าง : จำนวน 384 คน จากตารางสำเร็จรูปของเครซี่และมอร์แกน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง

แบบง่าย (Sample Random Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

ตัวแปรต้น : ผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology เพื่อกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ จดจำ คิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์

ตัวแปรตาม : ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology เพื่อกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ จดจำ คิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์

เครื่องมือและประเมินคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย

เครื่องมือการวิจัย : แบบประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์

การประเมินคุณภาพเครื่องมือการวิจัย : หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ต่อแบบประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

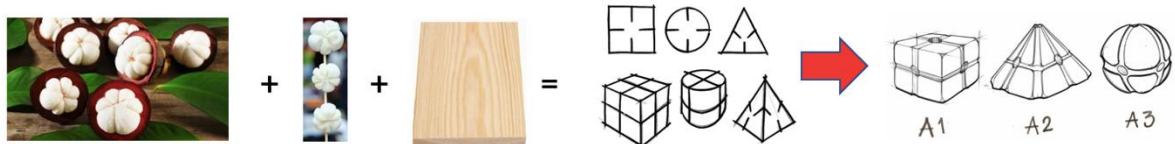
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล : ผู้วิจัยใช้สถิติ การวิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วใช้การวิเคราะห์และการสังเคราะห์เนื้อหาสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์รายละเอียดเฉพาะในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ (The Product Design Specification (PDS)) การดำเนินการออกแบบ มีรายละเอียดดังนี้

แนวคิดในการออกแบบ : ผลผลิตของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology โดยได้แรงบันดาลใจจากผลไม้พื้นถิ่นของประเทศไทย มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบร่าง

รูปแบบและองค์ประกอบ : เป็นชุดของเล่นที่ใช้เทคนิคการประสาน ประกอบให้เกิดรูปแบบหรือรูปทรงใหม่ โดยใช้เชือกและ/หรือยางวง โดยของเล่นสามารถสร้างสมาธิและจินตนาการ รวมถึงสามารถใช้ในการบริหารกล้ามเนื้อมัดเล็กของฝ่ามือได้ และใช้เล่นได้กับผู้ใช้ทุกช่วงวัย



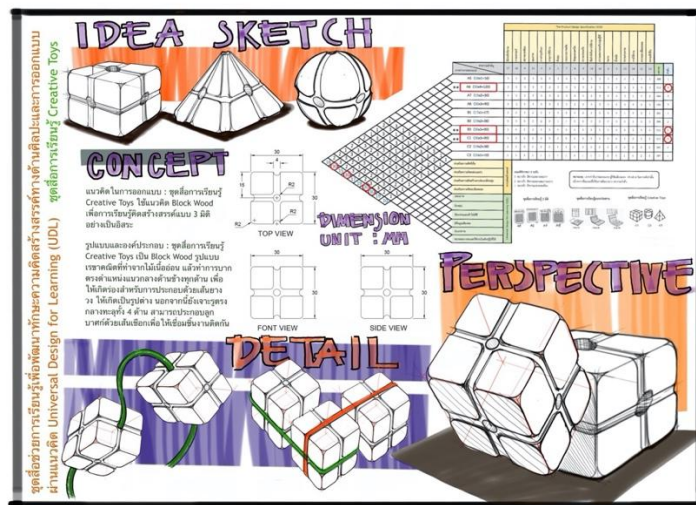
ภาพที่ 1 ภาพร่างและพัฒนาของเล่น

การวิเคราะห์รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ PSD ผ่านโปรแกรม Matrix and Interaction Evaluation จะพิจารณาความเหมาะสมของแบบร่างผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology

		The Product Design Specification (PDS)													*เชิงบวก				
		มีสีพิชาก	การยกกรง	สามารถถือ	คุณภาพ	การปรับทิศทาง	อายุการใช้งาน	น้ำหนัก	การประกอบ	ใช้คุณสมบัติ	ความปลอดภัย	ใช้วัสดุที่ปลอดภัย	ความแข็งแรงทนทาน	ขนาด	น้ำหนัก	ความสวยงาม	ความยั่งยืน	ต้นทุน	ผู้ใช้*
คำความสำคัญ	ภาพร่างงานออกแบบ	16	14	4	15	5	6	1	9	10	12	11	15	3	2	7	8		
	** A1 (24x3=72)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	386	3
	A2 (10x1=10)	2	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	166	1
	A3 (15x2=30)	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	290	2
เกณฑ์การพิจารณา 3 ระดับ		3 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก 2 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย																	
หมายเหตุ : ภาพร่างในงานออกแบบ ผู้วิจัยเลือกแบบ A1-A3 มาวิเคราะห์																			
ของเล่นเชิงฮิลิกซ์มีภาคได้																			

ภาพที่ 2 การวิเคราะห์รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ PSD ผ่านโปรแกรม Matrix and Interaction Evaluation

สรุปว่า แบบร่าง A1 : เป็นชิ้นงานที่มีแนวคิดมากจากผลไม้พื้นบ้าน มีชื่อว่า “มังคุดคัต” เป็นผลมังคุดที่แก่จัด มีความกรอบ หวาน เป็นอาหารขึ้นชื่อของภาคใต้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการออกแบบมาจากรูปแบบของผลมังคุดคัต แล้วนำมาดัดแปลงให้ด้วยวิธีการปรับเปลี่ยนรูปทรงเป็นทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ลมมุมทุกด้าน เจาะรูและเจาะร่องตามแบบ



ภาพที่ 3 ชุดสื่อการเรียนรู้ 2 มิติ แบบร่าง A7

ผลการประเมินผลผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินผลผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลผลิตภัณฑ์ (N=5)

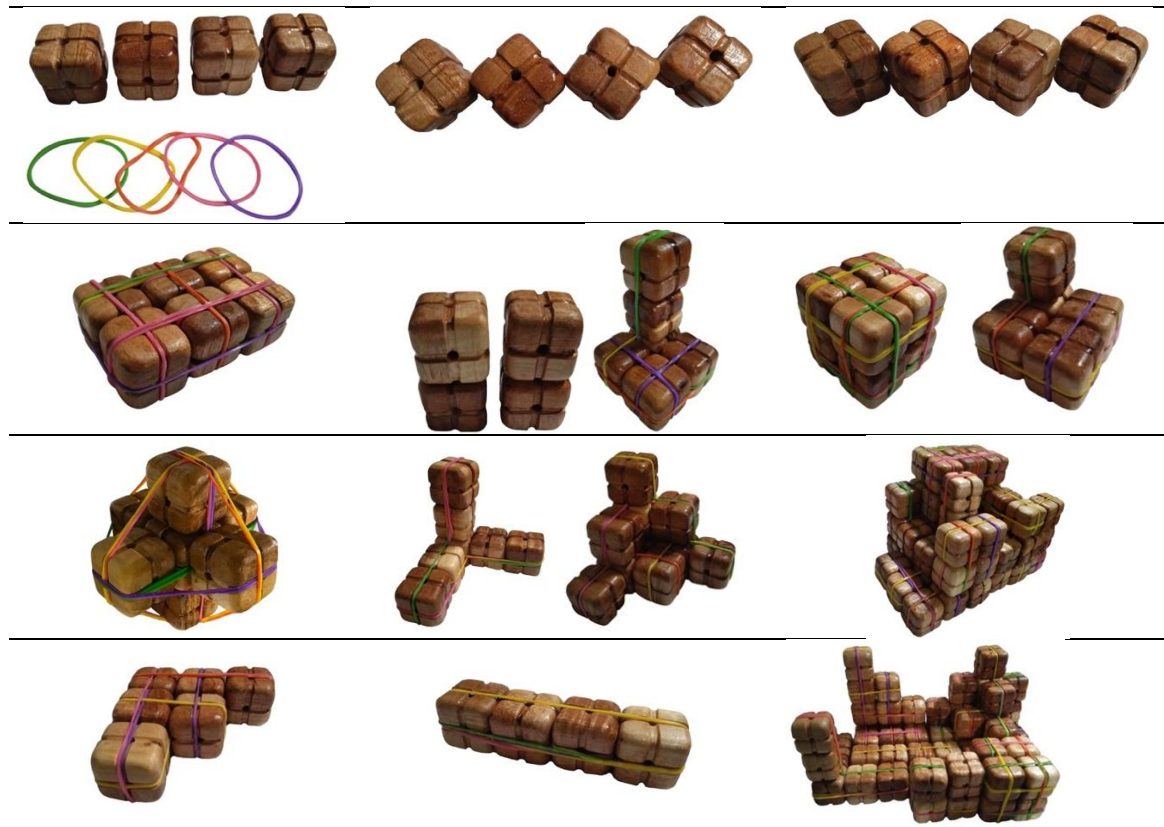
ประเด็นรายด้าน	\bar{X}	SD	แปลผล
แนวคิดในการออกแบบ	5.00	0.00	เหมาะสมในระดับดีมาก
รูปแบบ/การออกแบบ	4.90	0.22	เหมาะสมในระดับดีมาก
แนวคิด Universal Design (UD)	5.00	0.00	เหมาะสมในระดับดีมาก
ความเหมาะสมในการเลือกใช้วัสดุ	4.88	0.45	เหมาะสมในระดับดีมาก
ระดับนวัตกรรม	4.90	0.22	เหมาะสมในระดับดีมาก
รวมทุกด้าน	4.94	0.13	เหมาะสมในระดับดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ภาพรวมความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญต่อความเหมาะสมของรูปแบบผลผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology ในทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.94$, $SD = 0.13$) โดยจำแนกเป็นรายด้านได้ดังนี้ 1. ความคิดเห็นด้านแนวคิดในการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) 2. ความคิดเห็นด้านรูปแบบ/การออกแบบ มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.90$, $SD = 0.22$) 3. แนวคิด Universal Design (UD) ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) 4. ความเหมาะสมในการเลือกใช้วัสดุ ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.87$, $SD = 0.22$) 5. ระดับนวัตกรรม ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.90$, $SD = 0.22$)

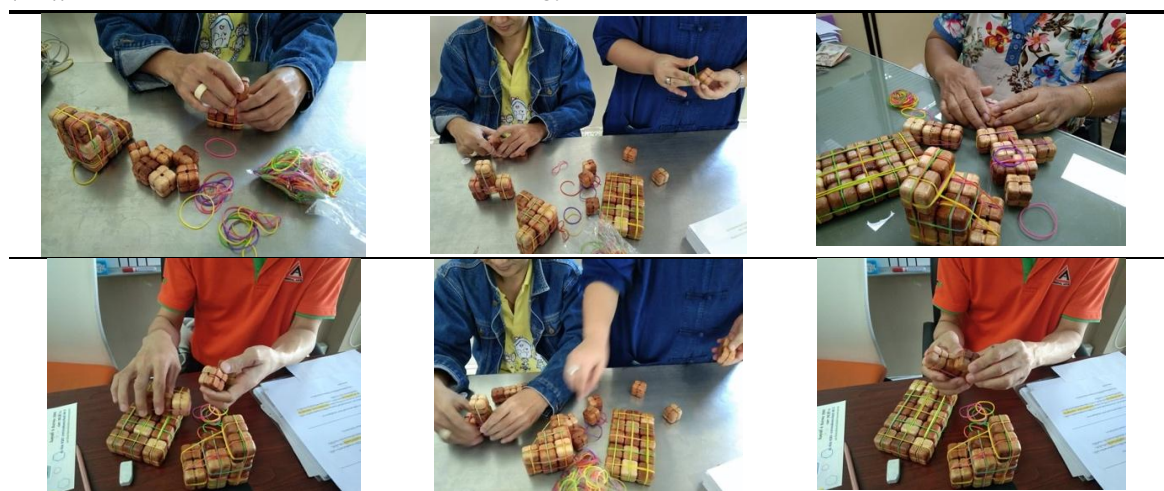
ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) : โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในทุกข้อทุกประเด็น โดยมีรายละเอียดค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้ ด้านที่ 1 การใช้งาน (Function) มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 0.97, ด้านที่ 2 ความเหมาะสมของวัสดุไม่ยางพารา มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 0.81, ด้านที่ 3 หลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 0.90 แสดงให้เห็นว่าประเด็นคำถามรายชื่อในแบบประเมินระดับ

ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ มีความเหมาะสมถูกต้องในทุกข้อ ทุกประเด็น โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 0.89

ตารางที่ 2 แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology



ตารางที่ 3 การทดลองเล่นผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology



ตารางที่ 4 ผลการประเมินประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงวัย ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology (N=384)

ประเด็นราย ด้าน	รายการประเมิน	\bar{X}	SD	แปลผล
การใช้งาน (Function)	ง่ายต่อการเก็บ การทำความสะอาดและการ บำรุงรักษา	4.90	0.31	เหมาะสมในระดับดีมาก
	มีอายุการใช้งานที่เหมาะสม	4.95	0.22	เหมาะสมในระดับดีมาก
	ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมแบบ Low Technology	5.00	0.00	เหมาะสมในระดับดีมาก
	ใช้วัสดุได้เหมาะสม	4.97	0.16	เหมาะสมในระดับดีมาก
	ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ในด้าน วัสดุ สี และการใช้งาน	4.92	0.27	เหมาะสมในระดับดีมาก
	มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน	4.95	0.22	เหมาะสมในระดับดีมาก
	ผลิตภัณฑ์ไม่สร้างปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม	4.82	0.45	เหมาะสมในระดับดีมาก
	มีขนาดเหมาะสมต่อการเล่น	4.77	0.48	เหมาะสมในระดับดีมาก
	มีน้ำหนักเบา และเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.92	0.27	เหมาะสมในระดับดีมาก
	มีความสวยงาม ดึงดูดการใช้งาน	4.69	0.61	เหมาะสมในระดับดีมาก
	ใช้งานง่าย เข้าใจการใช้งานง่าย	4.87	0.34	เหมาะสมในระดับดีมาก
รวมรายด้าน		4.89	0.27	เหมาะสมในระดับดีมาก

ประเด็นราย ด้าน	รายการประเมิน	\bar{X}	SD	แปลผล
หลักการ ออกแบบเพื่อ มวลชน (Universal Design(UD))	ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ทุกกลุ่ม และทุกช่วงวัยตามแนวคิด UDL	4.97	0.16	เหมาะสมในระดับดีมาก
	เสมอภาค (Equitable Use) : เหมาะสมกับ หลายช่วงวัย (เด็ก, วัยรุ่น, ผู้ใหญ่, ผู้สูงวัย) เหมาะสมกับทุกเพศ, การศึกษาหลายช่วงชั้น การศึกษา และสร้างความภาคภูมิใจในตนเอง	4.97	0.16	เหมาะสมในระดับดีมาก
	ยืดหยุ่น (Flexibility in Use) : สามารถ สร้างสรรค์ผลงานได้หลายรูปแบบ ปรับวิธีใช้ชุด เครื่องมือได้ และสามารถประยุกต์ใช้เทคนิคใน การสร้างสรรค์ที่แตกต่าง	4.77	0.34	เหมาะสมในระดับดีมาก
	เรียบง่ายและเข้าใจได้ดี (Simple and Intuitive) : สามารถเข้าใจวิธีการใช้งานได้ง่าย สร้างสรรค์ ต่อยอดได้ และรูปแบบมีความเรียบง่าย	4.95	0.22	เหมาะสมในระดับดีมาก
	ทุ่นแรงกาย (Low Physical Effort) : ผ่อนแรง หรือทุ่นแรงกาย มีความปลอดภัยในการใช้งาน มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสม	4.92	0.27	เหมาะสมในระดับดีมาก

ประเด็นราย ด้าน	รายการประเมิน	\bar{X}	SD	แปลผล
	ขนาดและเนื้อที่ที่ใช้เหมาะสมและใช้งานในเชิงปฏิบัติได้ (Size and Space for Approach and Use) : มีขนาดที่เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน ใช้พื้นที่ในการใช้งานน้อย	4.97	0.16	เหมาะสมในระดับดีมาก
	การรับรู้ถึงความเป็นตัวแทนเชิงอัตลักษณ์ภาคใต้ (วิถีวัฒนธรรมและอัตลักษณ์ของชาวนครศรีธรรมราช) จากรูปแบบของเล่น	4.87	0.34	เหมาะสมในระดับดีมาก
	รวมรายด้าน	4.93	0.20	เหมาะสมในระดับดีมาก
	เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.91	0.24	เหมาะสมในระดับดีมาก

สรุปผลจากตาราง ภาพรวมระดับความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุ ตามหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal Design (UD)) โดยใช้แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology ในทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.92$, $SD = 0.22$) โดยจำแนกเป็นรายด้านได้ดังนี้ 1. การใช้งาน (Function) มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.89$, $SD = 0.27$) 2. แนวคิด Universal Design (UD) ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.93$, $SD = 0.20$)

อภิปรายผลการวิจัย

สรุปหลักการ 7 ประการ ของ Universal Design ได้แก่

- 1) ทุกคนใช้ได้อย่างเท่าเทียมกัน (Equitable Use) : การออกแบบที่เป็นประโยชน์และตรงความต้องการของคนทุกกลุ่ม
- 2) มีความยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนการใช้ได้ (Flexible Use) : การออกแบบที่รองรับความสามารถที่หลากหลายของแต่ละบุคคล
- 3) ใช้งานง่าย (Simple and Intuitive Use) : ใช้การออกแบบที่ง่ายต่อความเข้าใจ โดยไม่คำนึงถึงประสบการณ์และระดับความรู้ ความสามารถ
- 4) การสื่อความหมายที่เข้าใจง่าย (Perceptible Information) : การสื่อสารข้อมูลที่เป็นในการออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมหรือความสามารถทางประสาทสัมผัสของผู้ใช้
- 5) การออกแบบที่เผื่อการใช้งานที่ผิดพลาดได้ (Tolerance for Error) : การออกแบบที่สามารถลดอันตรายจากอุบัติเหตุและผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์หรือการกระทำที่ไม่ได้ตั้งใจ
- 6) ใช้แรงน้อย (Low Physical Effort) : การออกแบบที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกสบายและไม่เกิดความเมื่อยล้า
- 7) มีขนาดและพื้นที่ ที่เหมาะสมกับการเข้าถึงและใช้งานได้ (Size and Space Approach and Use) : ขนาดที่เหมาะสมและมีพื้นที่สำหรับการเข้าถึงและการใช้งาน โดยไม่คำนึงถึงขนาดร่างกาย ท่าทางหรือการเคลื่อนไหวของผู้ใช้

บทสรุป การออกแบบเพื่อมวลชน : การออกแบบเพื่อมวลชน เป็นส่วนหนึ่งของแนวคิดการออกแบบที่เป็นสากลและเป็นธรรม เรียกว่า Universal Design Concept เริ่มจากการออกแบบที่ปราศจากอุปสรรค (Barrier

Free Design) มาสู่การออกแบบที่เข้าถึงได้ (Accessible) การออกแบบที่เป็นสากลและเป็นธรรม (Universal Design) และสุดท้ายคือ การออกแบบสำหรับทุกคน (Design For All) ประกอบด้วย 4 แนวคิดหลัก คือ

- 1) การออกแบบสำหรับทุกคน (Design for All)
- 2) การออกแบบสำหรับทุกคนและทุกพื้นที่ (Universal Design in...All Area) ครอบคลุมทุกงานออกแบบ โดยใช้อุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกและเทคโนโลยีการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม
- 3) การออกแบบในวิถีแห่งความเป็นไทย (Universal Design in Thai Architecture Spirit) การออกแบบที่เป็นสากลและสอดคล้องกับวิถีไทย
- 4) การแสดงออกโดยสัญลักษณ์ (Universal Design as a Symbolic) การอุปถัมภ์ขึ้นของโดยใช้ความหมายเชิงสัญลักษณ์ของความเท่าเทียมกัน ซึ่งมีความหมายมากกว่า “การออกแบบที่เป็นสากลและเป็นธรรม

สรุปผลการวิจัย

แนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญของการออกแบบของเล่น คือ การสร้างความหลากหลายในการเล่น ไม่ซ้ำซากจำเจ เล่นได้หลายแบบ ควรมีการทดสอบโดยการทดลองเล่น เพื่อศึกษาถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ และแก้ไขปรับปรุงจนเกิดความแน่ใจว่าเหมาะสมแล้ว จึงค่อยตัดสินใจทำการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม การออกแบบและผลิตของเล่นนั้น เป็นเรื่องที่ยากและละเอียดอ่อน นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องโดยละเอียด ดังนี้

- 1) ข้อแตกต่างหรือข้อจำกัดทางธรรมชาติในแต่ละวัย ในงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาในผู้สูงอายุ ความสามารถในการรับรู้และการประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและสายตาจะแตกต่างกัน จึงต้องกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนของการเล่น ความยากง่ายในการเล่น ประโยชน์ที่จะได้รับ
- 2) ความปลอดภัย และการคาดเดาอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการเล่น เช่น ส่วนประกอบของของเล่นต้องแน่นหนา ไม่หลุด หรือแตกแยกเป็นชิ้นส่วนเล็ก ๆ และไม่ควรมีปลายแหลมหรือขอบคม [9]
- 3) ความปลอดภัยของวัสดุ ไม่มีสารพิษเจือปน สีที่ใช้พ่นหรือทาสีต้องเป็นสีประเภทปลอดภัยสารพิษ (Non-Toxic) [10]
- 4) หีบห่อที่บรรจุของเล่นต้องมีคำอธิบายวิธีการเล่น บอกอายุที่เหมาะสมของกลุ่มเป้าหมาย เพราะของเล่นแต่ละชนิดจะมีข้อบกพร่องถ้าใช้ไม่ถูกกับวัย กรณีที่เป็นของเล่นที่อาจเกิดอันตราย ควรมีคำเตือนเรื่องอันตรายด้วย

สรุปประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อรูปแบบของเล่น

ตารางที่ 5 ประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อรูปแบบของเล่น

รูปแบบของเล่นที่พึงประสงค์	แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology	แนวคิดแนวคิดทางวัฒนธรรมมาเป็นแนวทางในการออกแบบของเล่น	ประโยชน์ของการเล่นของเล่น	แนวคิดของความสำคัญของของเล่น
<ul style="list-style-type: none"> • รูปแบบง่ายไม่ซับซ้อน • ไม่มีชิ้นส่วนที่เล็กเกินไปหรือใหญ่เกินไป • มีจำนวนน้อยชิ้น • ไม่มีมุมเหลี่ยมหรือคม • อ่อนโยน ไม่แข็งกระด้าง 	<ul style="list-style-type: none"> • ทำให้ห่างจากโทรศัพท์มือถือ • อาจจะไม่น่าสนใจสำหรับวัยรุ่น แต่ก็อาจน่าสนใจ • ทำให้มีสมาธิ/ใจเย็น/มีความคิดสร้างสรรค์ 	<ul style="list-style-type: none"> • ทำให้เด็กและวัยรุ่นรู้จักวัฒนธรรมอันดีงามของไทย • เปิดโอกาสให้มีการแสดงความคิดสร้างสรรค์ • วัฒนธรรมเป็นสิ่งดีงามแต่ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของ 	<ul style="list-style-type: none"> • ให้ความเพลิดเพลิน/สนุกสนาน • ฝึกสมาธิและความคิดสร้างสรรค์ • พัฒนาความคิด/วิเคราะห์ 	<ul style="list-style-type: none"> • เป็นเพื่อน • เป็นส่วนหนึ่งของผู้เล่น • ในอุปกรณ์เพื่อใช้ประโยชน์ที่แตกต่างได้ เช่น เป็นของตกแต่ง, เป็นของใช้อื่น ๆ

รูปแบบของเล่นที่พึงประสงค์	แนวคิดของเล่นในแบบ Low Technology	แนวคิดแนวคิดทางวัฒนธรรมมาเป็นแนวทางในการออกแบบของเล่น	ประโยชน์ของการเล่นของเล่น	แนวคิดของความสำคัญของของเล่น
<ul style="list-style-type: none"> • ทำท่าย/ตัดแปลงรูปแบบได้ • เล่นได้หลากหลายเทคนิค • ให้ความเพลิดเพลิน • ไม่ใช่การแข่งขัน • ออกกำลังกล้ามเนื้อ • เบาใช้พื้นที่น้อย • ไม่มีกลไกซับซ้อน • ราคาไม่แพง 	<ul style="list-style-type: none"> • ใช้ความสามารถจากจินตนาการ 	<p>นามธรรม ไม่สามารถจับต้องเป็นรูปร่างได้ จึงเป็นความท้าทาย ยิ่งที่จะมีการถอดรหัส แนวความคิดมาใช้ในงานออกแบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> • วัฒนธรรมเป็นเรื่องของความดีงาม จึงต้องใช้ความระมัดระวังอย่างสูงในการนำมาใช้เป็นแนวคิดในการออกแบบ 		

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำแนะนำ รวมทั้งประเมินแบบสอบถามต่าง ๆ ผู้สววิจัยทุกท่านที่อนุเคราะห์และให้ความร่วมมือ รวมทั้งให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล งานวิจัยฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วง ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่เปิดโอกาสให้ได้ดำเนินการทำโครงการวิจัยนี้ รวมถึงเจ้าหน้าที่ทุกคน ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Sirichai Dilcet. (2015). *Creative development process in higher education institutions with creative identities*. Veridian E-Journal, 2(8), 1341-1360.
- [2] Kudrowitz, B. (n.d.). *Emerging Technology and Toy Design*. Emerging Technology and Toy Design, 237-253.
- [3] Sharmin, M., & bailey, B. P. (2011). *Reflecting on Reflection in Creative Design*. Washington: University of Illinois at Urbana-Champaign.
- [4] Barahona, D. (n.d.). *Why I Got Rid of The Toys*. Retrieved September 2019, from <https://www.simplefamilies.com/get-rid-of-toys-toy-minimalism/>
- [5] Charuthat and Chaiyasit Sansanawirakun. (n.d). *UNIVERSAL DESIGN. Government Housing Bank / Elderly housing*, 48-54.
- [6] Chumkhet Sawængcharoen. (2016). *Adjustment of residence For the disabled according to the concept Design for everyone*. Bangkok: Thammasat University.

- [7] Amphon Suwanrat. (n.d.). *Brain training toys for the elderly, a market that should not be overlooked*. Bangkok: Office of Industrial Economics
- [8] Milton, A., & Rodgers, P. (2013). *Research Methods for Product Design*. China: Laurence King Publishing Ltd.
- [9] Australian Bureau of Statistics Euromonitor. (2016). *Australian Elderly Products Market*. Bangkok.
- [10] Wirapornsawan, W. (n.d.). *Case study: Safety design in children's toy products*. Retrieved from <http://www.intertek.co.th/toys/casestudy/toy-safety/>

**SWURES13-116 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่อง
การตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร**
**THE STUDY OF MUSIC LEARNING ACHIEVEMENT BY SAXOPHONE EXERCISES TO
TONGUING AND FINGERING TECHNIQUES FOR STUDENTS, ST. JOSEPH CONVENT
SCHOOL, BANGKOK**

พัชรารภรณ์ แพทย์เกาะ^{1*} สิขฉนธ์เศก ย่านเดิม²
Patcharaporn Peatkho^{1*}, Sitsake Yanderm²

¹สาขาวิชาศิลปศึกษา (ดนตรีศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Program in Arts Education (Music Education), Graduate School of Srinakharinwirot University.

²สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์สากล คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²Division of Western Music, Faculty of Fine Arts, Srinakharinwirot University.

***Corresponding author, E-mail: patpaul.pn.np@outlook.co.th**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ที่มีต่อแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ประชากรของการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนที่เรียนเครื่องดนตรีแซกโซโฟน ในวงโยธวาทิต ระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 8 คน การดำเนินการทดลองครั้งนี้ใช้แผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1. แบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 2. แบบทดสอบทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว (ภาคปฏิบัติ) ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 5 แบบทดสอบ 3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ ที่มีต่อแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t-test Dependent Sample ค่าเฉลี่ย \bar{X} และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. ผลจากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ที่มีต่อแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.81 และคะแนนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.223

คำสำคัญ: การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรี แบบฝึกทักษะแซกโซโฟน ทักษะการตัดลิ้น และการกดนิ้ว โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร

Abstract

This research aimed to study the music learning achievement by saxophone exercises on tonguing and fingering techniques for students at St. Joseph Convent School, Bangkok and to observe the levels of satisfaction among students regarding these saxophone exercises. In this study, eight 8 secondary school students studied the saxophone as used in the marching band in the first semester of the 2019 academic year were chosen by purposive sampling method with the sample group used in the study. In order to obtain the results, the One Group Pretest-Posttest was used for the research design and three research instruments were used to collect data from the sample group, included which including the following: (1) the saxophone exercises on tonguing and fingering techniques which were generated by the researcher; (2) five sets of music learning achievement pretest 5 and posttest 5 related to saxophone exercises on tonguing and fingering techniques; and (3) the satisfaction questionnaire towards tonguing and fingering techniques which were generated by the researcher. The data obtained from the sample group was statistically analyzed by t-test dependent sample, average mean, and standard deviation. The research consequences indicated that music learning achievement of the students on the posttest was higher than pretest with a statistical significance at .05. Besides, the satisfaction of the students towards these saxophone exercises was at the highest level with the average mean score of 4.81 and a standard deviation of 0.223

Keywords: Music learning achievement, Saxophone Exercises; Tonguing and Fingering techniques; St. Joseph Convent School, Bangkok.

บทนำ

การศึกษาดนตรี เป็นหนึ่งในการศึกษาที่ต้องใช้ศักยภาพความเป็นเลิศทางดนตรี ต้องอาศัยทักษะเฉพาะของแต่ละบุคคล ในการสร้างสรรค์งานดนตรี ซึ่งมีผู้ที่มีความต้องการที่จะพัฒนาการปฏิบัติเครื่องดนตรีที่ตนเองมีความถนัดหรือหลงใหลให้มีศักยภาพที่สูงขึ้น เพื่อสายงานอาชีพในอนาคตให้มีประสิทธิภาพและตรงเป้าหมายมากขึ้น ผู้ที่สนใจต้องการจะศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาสาขาดนตรี ด้วยวิชาปฏิบัติทักษะ เครื่องดนตรีเป็นวิชาที่มีผู้ให้ความสนใจมาก และวิชาทักษะปฏิบัติเครื่องดนตรีจะเป็นรายวิชาหลักในสาขาการแสดงดนตรี สาขาการแสดงดนตรี ส่วนใหญ่ของสถาบันในระดับอุดมศึกษาจะสอนการปฏิบัติเครื่องดนตรีเอกเพื่อเพิ่มทักษะในการแสดงดนตรี ทำให้นักเรียนที่สนใจจะศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ ต้องเตรียมความพร้อมขั้นพื้นฐานด้านดนตรีหรือปฏิบัติเครื่องดนตรีโดยเน้นเรื่องการปฏิบัติทักษะ เพื่อรองรับความพร้อมของนักเรียนและเพื่อเพิ่มศักยภาพในการปฏิบัติดนตรี

วิชาปฏิบัติทักษะเครื่องดนตรีแซกโซโฟนเป็นอีกหนึ่งวิชาที่นักเรียนหรือบุคคลทั่วไปมีความสนใจที่จะศึกษามากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากแซกโซโฟนเป็นเครื่องดนตรีที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและนิยมมากไม่ต่างกับเครื่องดนตรีประเภทอื่น ๆ เป็นเครื่องดนตรีในกลุ่มเครื่องลมไม้ (Woodwind) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติเครื่องดนตรีผู้สอนจะใช้วิธีการสอนแบบการสาธิตเป็นตัวอย่าง โดยให้นักเรียนฝึกซ้อมในสิ่งที่ผู้สอนสอน เพื่อดูพัฒนาการ

ในครั้งต่อไป ด้วยปัจจัยของนักเรียนที่มีพื้นฐานในดนตรีไม่เท่ากันทำให้การเรียนรู้มีความช้า-เร็วที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการฝึกซ้อมตั้งแต่ขั้นพื้นฐาน เริ่มจากออกแบบเนื้อหาจากง่ายไปหายากตามลำดับ และสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นรายบุคคลพร้อมวิธีแก้ไขในการฝึกทักษะนั้น ๆ ให้ตรงวัตถุประสงค์

ศาสตราจารย์แซกโซโฟนมหาวิทยาลัยมิชิแกน [1] ได้กล่าวว่า การศึกษาวิธีการสร้างโทนเสียงและเทคนิคการเล่นนั้นทำโดยการเล่นโน้ตที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อน การฝึกฝนระบบนิ้วและแบบฝึกทักษะขั้นพื้นฐานทำให้เกิดพัฒนาการที่ดี การศึกษาแซกโซโฟนคือ การศึกษาโดยตรงกับผู้เชี่ยวชาญหรือสำหรับอาจารย์ผู้สอนดนตรีต้องมีความรู้ความเข้าใจเครื่องดนตรีทุกชิ้นที่สอน โดยเฉพาะในส่วนของพื้นฐานการเล่น การนำไปปรับเปลี่ยนประยุกต์ใช้ในแต่ละบุคคล การแสดงงานศิลปะที่แท้จริงนั้นล้วนต้องมีความเชี่ยวชาญเป็นองค์ประกอบการพัฒนาทักษะการปฏิบัติหรือความเชี่ยวชาญในเครื่องดนตรีนั้น ๆ ดังนั้นนักแซกโซโฟนก็จะสามารถถ่ายทอดดนตรีในแง่มุมของตัวเองออกมาได้ดีและมีคุณภาพ ซึ่งพื้นฐานการฝึกเครื่องดนตรีแซกโซโฟนนั้นจึงประกอบด้วย ปากเป่า (Mouthpiece) และลิ้น (Reed) การจัดทำทางในการเล่นแซกโซโฟน ในด้านทักษะการปฏิบัติประกอบด้วย ทักษะการหายใจ (The Breathing Technique) ทักษะการไคล้ม (Slur) ทักษะการตัดลิ้น (Tonguing) ทักษะการควบคุมลักษณะเสียง (Articulation) ทักษะการควบคุมระดับเสียง (Intonation) ทักษะการควบคุมเสียงระรัวของรูปปาก (Vibrato) ทักษะการฝึกบันไดเสียง (Scale) และอาร์เพจจีโอ (Arpeggio) และในด้านเทคนิคการบรรเลงในลักษณะต่าง ๆ

หนึ่งในทักษะที่สำคัญในการเล่นแซกโซโฟนคือ “การตัดลิ้น” (Tonguing) เพื่อเพิ่มความชัดเจนของโน้ตและไล่นิ้วในเสียงในอัตราจังหวะเร็วเนื่องจากเกือบทุกบทเพลงจะมีทักษะการตัดลิ้นพร้อมไล่นิ้วในอัตราจังหวะเร็วอยู่ในบทเพลงหรือแบบฝึกทักษะต่าง ๆ เสมอ การตัดลิ้นเป็นการเล่นโน้ตเสียงสั้นหรือเล่นโน้ตให้ขาดจากกัน กล่าวคือ การแตะลิ้นสัมผัสและปล่อยออกสลับกันไปมาอย่างต่อเนื่อง และการควบคุมลิ้นต้องอาศัยการศึกษาและฝึกฝนอย่างจริงจัง การเล่นเสียงโน้ตสั้นที่ที่จะต้องให้โทนเสียงที่ดีเสมอ ซึ่งเป็นจุดที่มักจะถูกมองข้ามบ่อยครั้ง บางครั้งนักเรียนที่สามารถเล่นโน้ตทำนองด้วยเทคนิคเสียงยาว (Legato) ได้อย่างสวยงามก็ต้องรักษาคุณภาพเสียงเอาไว้เมื่อเปลี่ยนให้เล่นด้วยเทคนิคโน้ตเสียงสั้นแทน ทั้งที่โน้ตเสียงสั้นจำเป็นต้องมีความกังวานมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ นักดนตรีเครื่องลมมักจะสับสนระหว่างการเล่น ‘เสียงสั้น’ และ ‘การตัดลิ้น’ ซึ่งการเล่นโน้ตเสียงสั้นเป็นการแสดงให้เห็นช่องว่างระหว่างเสียง ส่วนการตัดลิ้นเป็นการแยกเสียงให้ขาดจากกัน เทคนิคการใช้ลิ้นที่ถูกต้องนี้เองที่จะส่งผลให้สามารถเล่นโน้ตเสียงสั้นได้อย่างถูกต้อง [1]

การกอดนิ้วเป็นทักษะส่วนสำคัญในการบรรเลงแซกโซโฟนและเครื่องดนตรีทุกประเภทที่มีปุ่มกดทุกชนิด ดังนั้นการกอดนิ้วจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญในการเล่นเครื่องดนตรีเกือบทุกประเภท เป็นส่วนกำหนดเสียงออกมา ผู้เล่นเป่าออกเสียงได้ แต่ถ้าไม่รู้จักรีวิธีการกอดนิ้ว ก็จะไม่สามารถบรรเลงบทเพลงต่าง ๆ ได้ การกอดนิ้วในการเป่าแซกโซโฟนนี้ทุกนิ้วจะวางอยู่บนแป้นนิ้วโดยไม่เกร็ง การกอดนิ้วในขณะที่เป่าควรเป็นไปตามธรรมชาติ คือ ไม่กระแทก การกอดนิ้วจะไม่ห่างออกจากแป้นนิ้ว นิ้วจะอยู่กับแป้นนิ้วตลอดเวลา [2] ได้กล่าวว่า ลักษณะของมือและนิ้วที่วางบนแป้นนิ้วแซกโซโฟนจะมีลักษณะเหมือนลักษณะของมือและนิ้วขณะยืนปล่อยมือลงข้าง ๆ คือ มีความโค้งเป็นธรรมชาติ น้ำหนักของแซกโซโฟนจะไม่อยู่บนมือขวาแต่จะอยู่บนสายคล้องคอ

ทางโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร นอกเหนือจากการเรียนในหลักสูตรแล้ว โรงเรียนมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกความสามารถทางด้านเล่นเครื่องดนตรีโดยเฉพาะ ด้วยการมีชมรมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ หนึ่งในชมรมเหล่านั้นก็มีกลุ่มสาระดนตรีชื่อชมรมวงวโยธาวิท โดยเครื่องดนตรีแซกโซโฟนเป็นหนึ่งในเครื่องดนตรีวงวโยธาวิท ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาศักยภาพการปฏิบัติทักษะเครื่องดนตรีของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ในส่วนกิจกรรมวงวโยธาวิทจะมีทั้งการเดินบรรเลงสำหรับนำขบวนในกิจกรรม

ต่าง ๆ และการนั่งบรรเลง ลักษณะการนั่งบรรเลงจะใช้ชื่อว่า ซิมโฟนิคแบนด์ (Symphonic Band), วินซิมโฟนี (Wind Symphony), วินอองซอมเบิล (Wind Ensemble), วินออร์เคสตรา (Wind Orchestra) ฯลฯ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอย่างมากสำหรับการสอนวิชาปฏิบัติทักษะเครื่องดนตรี

ผู้วิจัยจึงมีความต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว เนื่องจากผู้วิจัยได้สังเกตเห็นนักเรียนระหว่างการฝึกซ้อมบทเพลงหรือแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน จึงพบปัญหาในการฝึกซ้อม คือ เสียงของโน้ตในแต่ละตัวมีความยาวไม่เท่ากันขาดความต่อเนื่องของเสียง การควบคุมเสียงสั้น-ยาว การควบคุมจังหวะ ทำให้การบรรเลงติดขัดไม่ต่อเนื่อง ผู้วิจัยจึงอยากแก้ไขปัญหาเหล่านี้ เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจหลักและวิธีการขณะปฏิบัติแซกโซโฟน การฝึกควบคุมลมให้มีความต่อเนื่องของเสียงในทุกตัวโน้ต รวมถึงฝึกความคล่องตัวของกรกดนิ้ว ผู้วิจัยจึงค้นหาวิธีแก้ไขโดยใช้แนวคิดของแลร์รี่ เทียว (Larry Teal) เนื่องจากเป็นผู้ที่ได้ให้แนวคิดและได้พิมพ์เผยแพร่ในหนังสือชื่อ The Art Of Saxophone Playing ซึ่งได้รับการยอมรับและนิยมใช้วิธีการปฏิบัติเครื่องดนตรีแซกโซโฟนในการสอนขั้นพื้นฐาน ที่มีเนื้อหาครอบคลุมและเข้าใจง่าย เมื่อนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจากการใช้แบบฝึกทักษะแซกโซโฟนแล้วจะช่วยทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการตัดลิ้นและการกดนิ้วที่ดีขึ้น อีกทั้งยังฝึกให้นักเรียนรู้จักวางแผนในการฝึกซ้อม รวมทั้งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดนตรีต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร
- 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ที่มีต่อแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว

วิธีดำเนินการวิจัย

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนวงโยธวาทิต โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 105 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่เรียนเครื่องดนตรีแซกโซโฟน ในวงโยธวาทิต ระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 8 คน

โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล

- 2.1) แบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตารางที่ 1 แบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

แบบฝึกทักษะ	เรื่อง	จำนวน
แบบฝึกที่ 1	การออกเสียงพยางค์ในการตัดลิ้น	1 ชั่วโมง/1 สัปดาห์
แบบฝึกที่ 2	การไล่บันไดเสียงเมเจอร์ จำนวน 3 ชาร์ป และ 3 แฟลต	1 ชั่วโมง/1 สัปดาห์
แบบฝึกที่ 3	การตัดลิ้นขั้นคู่ 2 (2 nd Interval)	1 ชั่วโมง/2 สัปดาห์
แบบฝึกที่ 4	การตัดลิ้นและการกดนิ้วโดยเปลี่ยนลักษณะเสียง (Articulation)	1 ชั่วโมง/2 สัปดาห์
แบบฝึกที่ 5	บทเพลงสำหรับฝึกทักษะการตัดลิ้นและการกดนิ้ว	1 ชั่วโมง/2 สัปดาห์

ที่มา: ผู้วิจัย

2.2) แบบทดสอบทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว (ภาคปฏิบัติ) ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 5 แบบทดสอบ

2.3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ ที่มีต่อแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3) ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

3.1) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย หนังสือทั้งไทยและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีแนวคิด ทักษะการเล่นแซกโซโฟน เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการสร้างและพัฒนาแบบฝึกหัดแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้วให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ในรายวิชาดนตรี เพื่อส่งเสริมความสามารถในการบรรเลงแซกโซโฟน

3.2) หลังเสร็จสิ้นกระบวนการสร้างแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้วแล้ว จึงนำแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิขฉนเศก ย่านเดิม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และนำแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ที่แก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษานำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต มีสอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉนวนรณ จรรย์ยานนท์ และอาจารย์ ดร.ปวัฒน์ชัย สุวรรณคังคะ จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาแบบฝึกทักษะว่า มีความเหมาะสมและความสอดคล้องกับความมุ่งหมายของงานวิจัยเพียงพอที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างหรือไม่

3.3) นำแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ไปทดลองกับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง (Try out) ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเครื่องดนตรีแซกโซโฟน วิชาเอกดุริยางคศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 คน

3.4) ปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว แล้วนำมาทดลองกับประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเครื่องดนตรีแซกโซโฟน ในวงโยชวาทิต ระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 8 คน

4) การดำเนินการทดลอง

4.1) ผู้วิจัยได้นัดแนะพบปะพูดคุยกับนักเรียน (ไม่เป็นทางการ) ก่อนนำแบบฝึกทักษะไปทดลองจริง เพื่อสร้างความคุ้นเคย ความเข้าใจในการเรียนการสอน เพื่อให้แนวทางกิจกรรมการเรียนการสอนไปในทิศทางเดียวกัน ก่อนการเริ่มทดลองจริง

4.2) ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ภาคปฏิบัติ 5 แบบทดสอบแล้วดำเนินการสอน นักเรียน จำนวน 8 คน เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะแชกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ตามลำดับแต่ละแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตั้งแต่แบบฝึกที่ 1 ถึง แบบฝึกที่ 5 ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมเวลาเรียนทั้งหมด 8 คาบ

4.3) หลังจากจบการสอนด้วยแบบฝึกทักษะแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยวิธีเดียวกันกับก่อนเรียน (Pre-test)

4.4) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะแชกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน

4.5) ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแชกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว มาเปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการปฏิบัติแชกโซโฟน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาสมมติฐาน

5) การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1) นำแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย หลังจากจบการสอน ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ

5.2) นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและทดลองมาเก็บรวบรวมเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าทางสถิติต่อไป

6) การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแชกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ของนักเรียนที่เรียนเครื่องดนตรีแชกโซโฟน ในวงโยธวาทิต ระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้นำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test Dependent Sample

6.2) นำผลคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะแชกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว มาหาค่าเฉลี่ย \bar{X} และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. เพื่อนำมาแปลความหมายตามช่วงคะแนน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแชกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแชกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ทั้ง 5 แบบฝึกทักษะ คือ 1. การออกเสียงพยางค์ในการตัดลิ้น 2. การตัดลิ้นขั้นคู่ 2 (2nd Interval) 3. การตัดลิ้นและการกดนิ้วโดยเปลี่ยนลักษณะเสียง (Articulation)

4. การไลบับไตเสียงเมเจอร์จำนวน 3 ชาร์ป 3 แพลต 5. บทเพลงสำหรับฝึกทักษะการตัดลิ้นและการกดนิ้ว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ที่มีต่อแบบฝึกทักษะ แชกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนค่าเฉลี่ย \bar{X} เท่ากับ 4.81 และคะแนนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. เท่ากับ 0.223

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายผลได้ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร ทั้ง 5 แบบฝึกทักษะ คือ 1. การออกเสียงพยางค์ในการตัดลิ้น 2. การตัดลิ้นขั้นคู่ 2 (2^{nd} Interval) 3. การตัดลิ้นและการกดนิ้วโดยเปลี่ยนลักษณะเสียง (Articulation) 4. การไลบับไตเสียงเมเจอร์จำนวน 3 ชาร์ป 3 แพลต 5. บทเพลงสำหรับฝึกทักษะการตัดลิ้นและการกดนิ้ว มาผนวกกับแนวคิดของแลร์รี่ เทียว (Larry Teal) ซึ่งได้อธิบายแนวคิดวิธีการสอนที่เน้นในส่วนของพื้นฐานการบรรเลงแซกโซโฟน โดยผู้สอนต้องรู้จักปรับเปลี่ยนประยุกต์ใช้กับนักเรียนในแต่ละบุคคล หลักการสำคัญของการเรียนเครื่องดนตรีแซกโซโฟนควรเริ่มต้นจากการฝึกซ้อมขั้นพื้นฐาน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงว่า การเรียนแซกโซโฟนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ทั้ง 5 แบบฝึกทักษะ ทำให้ความสามารถในการปฏิบัติเครื่องดนตรีแซกโซโฟนของนักเรียนแตกต่างกับก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยผลการวิจัยครั้งนี้ ยังได้สอดคล้องกับผลการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพของหลาย ๆ ท่าน เช่น ผลวิจัยของ [3] การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาศิลปะ เรื่อง การสร้างสรรค์จากเศษวัสดุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลวัดทรงธรรม โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจต่อการเรียนศิลปะของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด [4] ได้สร้างแบบฝึกการบรรเลงแบบดับเบิลทั้งกิ่งสำหรับฟลูตกรณีศึกษา: A Midsummer Night's Dream ท่อน Soherzo โดย Felix Mendelssohn ผลการวิจัยพบว่าโดยค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างมีพัฒนาการที่ดีขึ้นหลังจากใช้แบบฝึกที่สร้างขึ้น [5] ได้สร้างแบบฝึกทักษะการปฏิบัติรวมวงด้วยบทเพลงคอรอลของโยฮัน เซบาสเตียน บาค สำหรับเครื่องลมทองเหลืองในวงโยธวาทิตระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของการปฏิบัติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ผลคะแนนทักษะการปฏิบัติหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.8 เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวังคือ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการปฏิบัติมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 และ [6] ได้สร้างแบบฝึกหัดการแก้ไขปัญหาคัดลิ้นและการกดนิ้วที่ไม่สัมพันธ์กันของการเล่นคลาริเน็ต กรณีศึกษา: เพลง A Midsummer Night's Dream ท่อน Soherzo โดย Felix Mendelssohn ผลการวิจัยพบว่าโดยค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างมีพัฒนาการที่ดีขึ้นหลังจากใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น

จากการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว สำหรับนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการ

สร้างแบบฝึกทักษะมีรูปแบบที่สร้างความสนใจผู้เรียน และเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีเนื้อหาไม่ยาวจนเกินไปมีกิจกรรมในแต่ละแบบฝึกทักษะที่หลากหลาย ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้ด้วยดี ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1 บรรยากาศในการเรียนการสอน
ที่มา: ผู้วิจัย

ส่วนของผลคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ที่มีต่อแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว คิดเป็นค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. เท่ากับ 0.223 และโดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ข้อ 2. เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน, 3. เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน, 4. กิจกรรมการเรียนรู้นี้มีความน่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ, 5. กิจกรรมการเรียนรู้นี้มีความเหมาะสม เกิดการเรียนรู้อย่างตรงตามจุดประสงค์, 8. แบบฝึกทักษะนี้ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการฝึกฝนทักษะปฏิบัติแซกโซโฟนมากขึ้น, และข้อ 9. แบบฝึกทักษะนี้ ผู้เรียนสามารถใช้ฝึกฝนตามต้องการด้วยตนเองได้ ทั้ง 6 ข้อนี้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ (\bar{X} = 4.88, S.D. = 0.354) คิดเป็นระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ข้อ 6. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับความรู้และความสามารถของผู้เรียน, 7. แบบฝึกทักษะนี้ ทำให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติทักษะการตัดลิ้นและการกดนิ้ว ได้ดีขึ้น, และข้อ 10. แบบฝึกทักษะนี้ ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ในการฝึกซ้อมปฏิบัติกับเครื่องดนตรีอื่นได้ ทั้ง 3 ข้อนี้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ (\bar{X} = 4.75, S.D. = 0.463) คิดเป็นระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ข้อ 1. เนื้อหาที่เรียนมีความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตอนเข้าใจง่าย (\bar{X} = 4.63, S.D. = 0.518) คิดเป็นระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ในส่วนของตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้แบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว โดยให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบฝึกทักษะ พบว่านักเรียนอยากให้เพิ่มเวลาสอนมากขึ้น และอยากได้แบบฝึกทักษะการเปลี่ยนลักษณะเสียง (Articulation) ที่มีลูกเล่นหรือ هواแปลกใหม่เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 2 บรรยากาศในการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ

ที่มา: รัตติยา บุญหลง

สาเหตุที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้ว เนื่องจากแบบฝึกทักษะและบทเพลงที่ใช้ทดสอบมีลำดับความง่ายยากเรียงตามลำดับความเหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ [7] โดยกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผล การเลือกและสร้างสื่อการสอนที่เพิ่มดนตรีประกอบจังหวะที่ทันสมัยจึงเพิ่มความท้าทายพร้อมทั้งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจมองเห็นเป้าหมายในการฝึกฝนทักษะการปฏิบัติแซกโซโฟนให้มีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ดีกว่าก่อนเรียนเป็นไปตามที่คาดหวัง ผู้เรียนจึงมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะแซกโซโฟน เรื่องการตัดลิ้นและการกดนิ้วอยู่ในระดับมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิขมณีเศก ย่านเดิม ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์หลักในการให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และชี้แนะข้อมูลในการจัดทำชิ้นงานวิจัยแก่ศิษย์อย่างดียิ่ง รวมทั้งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ศักดิ์ พุ่มอินทร์ อาจารย์ ดร.ชนิตา ตังเดชะหิรัญ อาจารย์ ดร.ฉานิกหวังพานิช และอาจารย์ ดร.นงนุช สุนทรธนผล ที่ได้ให้คำแนะนำ ชี้แนะข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำวิจัย

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต มีสอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อณรรฆ จรรย์ยานนท์ และ อาจารย์ ดร.ปวัฒน์ชัย สุวรรณคังคะ ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจ คำนแนะนำในการปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือวิจัยแก่ศิษย์ จนสมบูรณ์และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมกริช การินทร์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยที่ให้ความกรุณามาเป็นประธานสอบ ปรินญาณิพนธ์ ที่ได้ให้ข้อชี้แนะในการตรวจสอบแก้ไข ผลงานวิจัยให้มีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์

ขอขอบใจนักเรียนแซกโซโฟน โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร และนักเรียนแซกโซโฟน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองครั้งนี้ คุณความดีและประโยชน์อันพึงมีของปรินญาณิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ผู้มีพระคุณ และครู-อาจารย์ที่ให้ความกรุณาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

- 1) ในระหว่างดำเนินกิจกรรม ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการสังเกตกายภาพของตนเองขณะปฏิบัติ เครื่องดนตรี รู้จักปรับเปลี่ยนประยุกต์ใช้และพร้อมหาคำตอบ เนื่องจากแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน เช่น ตำแหน่ง ขากรรไกรล่างที่ครอบขากรรไกรบนหรือขากรรไกรบนครอบขากรรไกรล่าง เพื่อให้การวางตำแหน่งของปากต้องสบาย และมีรูปปากที่สวยงามเป็นธรรมชาติขณะปฏิบัติเครื่องดนตรี
- 2) หลังจากเสร็จกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรให้นักเรียนสรุปบทเรียนในแต่ละแบบฝึกทักษะ ที่นักเรียนได้ปฏิบัติแล้ว โดยใช้วิธีตั้งคำถามทุกครั้งเพื่อทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปในแต่ละครั้ง

ข้อเสนอแนะเพื่องานวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการพัฒนาในการสร้างแบบฝึกทักษะเป็นบทเพลงสั้น ๆ ที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับทักษะนั้น ๆ เพื่อเพิ่มความจดจำในการบรรเลงของเครื่องดนตรี เช่น ทักษะการตัดลิ้น ควรใช้บทเพลง วิลเลียม เทล โอเวอเชอร์ (William Tell Overture) โดย โจอาคิโน รอสซินี (Gioacchino Rossini) และทักษะการใช้ลมต่อเนื่อง ควรใช้บทเพลง แคนนอนอินดีเมเจอร์ (Cannon in D Major) โดย โยฮันน์ พาเคลเบล (Johann Pachelbel) ฯลฯ
- 2) ควรมีการเพิ่มทักษะต่าง ๆ ให้หลากหลายมากขึ้น เพื่อเป็นตัวเลือกในการศึกษาแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติ เครื่องดนตรีของแต่ละบุคคล เช่น ทักษะการหายใจ (The Breathing Technique) ทักษะการใช้ลม (Slur) ทักษะการ ตัดลิ้น (Tonguing) ทักษะการควบคุมลักษณะเสียง (Articulation) ทักษะการควบคุมระดับเสียง (Intonation) ทักษะการควบคุมเสียงระรัวของรูปปาก (Vibrato) ทักษะการฝึกบันไดเสียง (Scale) และอาร์เพจจิโอ (Arpeggio) ฯลฯ

เอกสารอ้างอิง

- [1] Teal, L. (1963). *The Art of Saxophone Playing*. New Jersey NJ: Alfred Music.
- [2] สุกรี เจริญสุข. (2545). *ศิลปะการเป่าแซกโซโฟน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มิวสิคทอล์ค
- [3] จันทิมา เมฆประโคน. (2555). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาศิลปะ เรื่อง การสร้างสรรค์จากเศษวัสดุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลวัดทรงธรรม โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT*. วิทยานิพนธ์ กศม. (ศิลปศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [4] ชนะศักดิ์ วงษ์วีระวินิจ. (2555). *การสร้างแบบฝึกหัดการบรรเลงแบบดับเบิลแท่งกิงสำหรับฟลูตกรณีศึกษา: เพลง A Midsummer Night's Dream ท่อน Soherzo โดย Felix Mendelssohn*. วิทยานิพนธ์ (สาขาวิชา สังคีตวิจัยและพัฒนา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [5] ชุตติพงศ์ กองแก้ว และสิขฉนเศก ย่านเดิม. (2560). *การสร้างแบบฝึกทักษะการปฏิบัติรวมวง ด้วยบทเพลงคอรอล ของโยฮัน เซบาสเตียน บาค สำหรับเครื่องลมทองเหลืองในวงโยชวาทิตระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ กศม. (สาขาศิลปศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [6] ศิริพงศ์ สมบูรณ์. (2558). *ได้สร้างแบบฝึกหัดการแก้ไขปัญหาคารดัดลิ้นและการกดนิ้วที่ไม่สัมพันธ์กันของการเล่น คลาริเน็ต กรณีศึกษา: เพลง A Midsummer Night's Dream ท่อน Soherzo โดย Felix Mendelssohn*. วิทยานิพนธ์ (สาขาวิชาสังคีตวิจัยและพัฒนา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [7] กุศยา แสงเดช. (2545). *แบบฝึกคู่มือพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์แม็คจำกัด.

**SWURES13-117 ภาพสะท้อนทางสังคมวัฒนธรรมจากวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่น
ภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504)**

REFLECTION ON SOCIAL CULTURE FROM SOUTHERN FICTION LITERATURE

(1938-1961 A.D.)

วัลภา พรหมบุญแก้ว^{1*} พัทฉลินจี จินนุ่น² พรพันธ์ เขมคุณาศัย³

Wanlapa Prombunkaew^{1}, Phatchalin Jeennoon², Pompan Khemakhunasai³*

²สาขาวิชาภาษาไทย คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

²*Department of Thai Language, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University*

³สาขาวิชาภาษาไทย คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

³*Department of Thai Language, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University*

**Corresponding author; e-mail address: Wanlapa5094@gmail.com*

บทคัดย่อ

บทความนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภาพสะท้อนทางสังคมวัฒนธรรมจากวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) จำนวน 18 เรื่อง ซึ่งเป็นผลงานของนักเขียนชาวใต้บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง และสงขลา เพื่อศึกษาภาพสะท้อนทางสังคมวัฒนธรรมท้องถิ่นภาคใต้จากวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงเอกสาร เน้นการนำเสนอข้อมูลแบบพรรณนาวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีวรรณคดีศึกษาและประวัติศาสตร์ท้องถิ่นภาคใต้เป็นแนวทางในการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า วรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) สะท้อนภาพทางสังคมวัฒนธรรมท้องถิ่นภาคใต้ แบ่งออกได้เป็น 12 ด้าน ได้แก่ ด้านการประกอบอาชีพ ด้านการศึกษา ด้านการเมืองการปกครอง ด้านระบบคมนาคม ด้านเชื้อชาติ ด้านอุปนิสัยใจคอคนใต้ ด้านประเพณีพิธีกรรม ด้านวัฒนธรรม ด้านค่านิยม ด้านปัญหาในสังคมท้องถิ่นด้านความเชื่อและด้านความสัมพันธ์กับคนกลุ่มต่าง ๆ ในท้องถิ่น จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าภาพสะท้อนทางสังคมวัฒนธรรมจากวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) ทำให้เห็นว่าชาวใต้มีการสืบทอดวัฒนธรรมท้องถิ่นภาคใต้แบบเดิมและยอมรับนโยบายรัฐและของวัฒนธรรมภายนอกที่เข้ามามากขึ้น

คำสำคัญ : ภาพสะท้อน สังคมวัฒนธรรม นิยายท้องถิ่นภาคใต้

Abstract

This article aims to examine Social culture reflection of 18 Southern fiction Literature (1938-1961 A. D.) which was written by the authors in Surat Thani, Nakhon Si Thammarat, Phatthalung and Songkhla. It is a documentary research exphasizing descriptive data analysis. The theories of local academic literature and the Southern history were used as a framework for the study. The purpose is to study the reflection of the southern Thai cultural society from the southern local literature (1938-1961 A.D.) The findings presented that there were twelve groups reflecting on the socio-cultural image of southern

Thailand. the Southern local fiction From 1938 to 1961, based on genres, which are occupation, education, Politics, Transport system ,race, Habits of the south ,tradition ,culture, Values ,Problems in local society and Relationships with local people.

Keywords: Reflections, social culture, Southern Fiction Literature

บทนำ

วรรณกรรมเป็นงานเขียนที่เกิดจากความคิด อารมณ์ความรู้สึกและจินตนาการของกวีผ่านภาษาหรือตัวอักษรในการสื่อสาร เพื่อบอกเล่าให้ผู้อ่านและสังคมรับรู้ พร้อมทั้งชี้ปัญหาของสังคม วรรณกรรมจึงเปรียบเสมือนเครื่องบันทึกเรื่องราวของผู้คน สังคม และประวัติศาสตร์ เพราะวรรณกรรมถือเป็นผลผลิตของนักประพันธ์ที่มีความสัมพันธ์กับสังคมอย่างมาก โดยพฤติกรรมของตัวละครจะผูกพันกับสังคมผ่านโลกทัศน์ของนักประพันธ์ที่มีต่อสังคม ซึ่งแบ่งความสัมพันธ์ออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ 1. วรรณกรรมเป็นภาพสะท้อนสังคม โดยสอดแทรกประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสมัยตนไว้ 2. สังคมมีอิทธิพลต่อวรรณกรรม และนักประพันธ์ เนื่องจากนักเขียนในสังคมย่อมได้รับอิทธิพลจากสังคมในด้านต่าง ๆ และ 3. วรรณกรรมและนักเขียนส่งอิทธิพลย้อนกลับไปสู่สังคม [1] อีกทั้งวรรณกรรมกับสังคมนั้นแยกจากกันไม่ออก เพราะวรรณกรรมกับสังคมมีความผูกพัน วรรณกรรมสะท้อนสังคมแต่ละสมัย สะท้อนทั้งความคิด ความเชื่อและความเปลี่ยนแปลงที่ไม่หยุดยั้ง ทำให้เข้าใจเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้แก่ การปกครอง ระบบครอบครัว ทางชนชั้นในสังคม และการเรียกร้องสิทธิบางประการวรรณกรรมกับสังคมมีความเกี่ยวข้องกัน วรรณกรรมจะสะท้อนสังคมให้รับรู้ว่าจะเกิดสิ่งใดขึ้น ในสังคมขณะนั้น วรรณกรรมเป็นเครื่องสะท้อนสังคมได้อย่างเป็นดี [2]

ผลการวิจัยพบว่า วรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ ตั้งแต่ พ.ศ. 2481-2504 จำนวน 18 เรื่อง แม้จะเป็นวรรณกรรมประเภทประโลมโลก ที่เน้นความบันเทิงเป็นหลัก แต่ยังคงแฝงความรู้ และสะท้อนภาพสังคมวัฒนธรรมท้องถิ่นภาคใต้อย่างชัดเจน ได้แก่ ด้านการประกอบอาชีพ ด้านการศึกษา ด้านการเมืองการปกครอง ด้านระบบคมนาคม ด้านเชื้อชาติ ด้านอุปนิสัยใจคอคนใต้ ด้านปัญหาชุมชน ด้านความสัมพันธ์กับคนกลุ่มต่าง ๆ ด้านประเพณีพิธีกรรม ด้านวัฒนธรรม ด้านค่านิยม และด้านความเชื่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาภาพสะท้อนทางสังคมวัฒนธรรมท้องถิ่นภาคใต้จากวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504)

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาภาพสะท้อนทางสังคมวัฒนธรรมจากวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ สำหรับการดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง และแหล่งข้อมูล ผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้จากสถานที่ต่าง ๆ เช่น วัดสทิงพระ วัดพะโคะ วัดคูหาสวรรค์ วัดเขียนบางแก้ว หอสมุดของสถาบันทักษิณคดีศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณและที่อื่น ๆ พบว่า วรรณกรรมส่วนใหญ่อยู่บริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันออก โดยเฉพาะบริเวณทะเลสาบสงขลา ขั้นที่ 2 การคัดเลือกข้อมูล ผู้วิจัยคัดเลือกข้อมูลวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ที่แต่งในช่วง พ.ศ. 2481-2504 จำนวน 18 เรื่อง ได้แก่ กลิ่นกรอบแก้ว (พ.ศ. 2481 ของเสื่อ ชำนาญภักดี) นางแก้ว (พ.ศ. 2491 ของหนูแก้ว นครจันทร์) แก้วสองภาค (พ.ศ. 2491 ของหนูแก้ว นครจันทร์) เปรี้ยวทอง (พ.ศ. 2519

ของแดง นักปราชญ์) ศรีวรวงศ์ (พ.ศ. 2492 ไม่ระบุผู้แต่ง) นกในนาง นางในนก (พ.ศ. 2494 ของ ส. ชำนาญภักดี) ลอยวาริน สิ้นสุบรรณ (พ.ศ. 2495 ของพิน พรหมบริรักษ์) แก้วผรอด (พ.ศ. 2495 ของแดง นักปราชญ์) นางกุนทลเกสี (พ.ศ. 2497 ของ ช. จันรอดภัย) สีเกลอ (พ.ศ. 2497 ของคล้าย ศรีพจน์) ไตรกระหว่างรัก (พ.ศ. 2499 ของอำนาจ ประพันธ์บัณฑิต) หญิงนายชายรัก (พ.ศ. 2502 ของคล้าย ศรีพจน์) สีเสื้อสองสาว สามสัตว์ (พ.ศ. 2503 ของทอง หนูขาว) หนุ่มเศรษฐีสาวครวญ (พ.ศ. 2503 ของประพันธ์บัณฑิต จ. ณ ไพรน้อย) เมืองสิต (ขุนแก้ว) แหมะเว (พ.ศ. 2503 ของสะมะแอ วงศ์สะอาด) ยอดขุนพล (พ.ศ. 2503 ของปฏิภัก) เสื้อเอื้อน (พ.ศ. 2503 ของชอบ หทัยานนท์) และ หนามรัก (พ.ศ. 2504 ของจ. ศรีอักษรกุล) เนื่องจากเป็น ช่วงเวลาที่พบวรรณกรรมกลุ่มนี้มากที่สุด ทั้งหมดเป็นช่วงเวลาที่มีการแต่งกันอย่างต่อเนื่อง ชั้นที่ 3 การวิเคราะห์ ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และชั้นที่ 4 การนำเสนอผลและการสรุปผลการวิจัยในรูปแบบพรรณนา วิเคราะห์

ผลการวิจัย

ในการศึกษาภาพสะท้อนทางสังคมวัฒนธรรมจากวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) ผู้วิจัยพบว่า ภาพสะท้อนทางสังคมวัฒนธรรมจากวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) จำนวน 18 เรื่อง สะท้อนภาพสังคมวัฒนธรรมท้องถิ่นภาคใต้อย่างชัดเจน ได้แก่ ด้านการประกอบอาชีพ ด้านการศึกษา ด้านการเมืองการปกครอง ด้านระบบคมนาคม ด้านเชื้อชาติ ด้านอุปนิสัยใจคอคนได้ ด้านปัญหาชุมชน ด้านความสัมพันธ์กับคนกลุ่มต่าง ๆ ด้านประเพณีพิธีกรรม ด้านวัฒนธรรม ด้านค่านิยม และ ด้านความเชื่อ รายละเอียดดังนี้

1. ภาพสะท้อนด้านการประกอบอาชีพ

ผู้วิจัยพบว่า วรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) สะท้อนการประกอบอาชีพของผู้คนท้องถิ่นภาคใต้อย่างชัดเจน ได้แก่ ด้านประมง ด้านทำสวนยางพารา และด้านค้าขาย ดังวรรณกรรมเรื่อง เมืองสิต (ขุนแก้ว) แหมะเว กล่าวว่า ชาวประมงในเมืองสงขลาที่มีความลำบากจากการจับปลาและสัตว์น้ำ ต่าง ๆ เกิดจากความเสื่อมโทรมด้านทรัพยากร [3] ดังบทประพันธ์

พวกชายหนุ่มกลุ่มจับบั้งรีบบ้างเร่ง	คนหนึ่งเบ่งเข้ากลางต่างหวีต่างหวัง
จนตอยตบรันทันตึงกันตั้ง	องค์จะหยิ่งหันกลับไม่รับไม่รอง
แล้วดูไปสงขลาไม่เข้าไม่แซ	อนาคแต่ผู้คนต้องหม่นต้องหมอง
ประชาชนจนย่ำบั้งรำบั้งร้อง	ชายข่าวของเสื้อผ้าซ้อบ้าซ้อเบอร์
พวกจับกุ้งจับปลาหมึกหามีหาไม่	พวกค้าขายเต็มปล้ำสม่าเสมอ
ยางก็ราคาตกร้อนกร้อนเออ	คนหนึ่งผลอทั้งเฒ่าไม่เง้าไม่เงย
ผมหงอกขาวเข้าหาสะกั้สะไก้	โน้นแม่ยายอวมอำลุกฆ่าลุกเขย
เรื่องทั้งนี้มีเกี่ยวเราเล่าเราเลย	เรื่องทั้งนี้มีเกี่ยวเราเล่าเราเลย

(เมืองสิต. 2503 : 80)

2. ภาพสะท้อนด้านการศึกษา

ผู้วิจัยพบว่า ชาวใต้ให้ความสำคัญกับการศึกษาและยอมรับคนที่ได้รับการศึกษาสูงจากการศึกษาพบว่า วรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) สะท้อนภาพด้านการศึกษาแขนงต่าง ๆ เช่น ศาสนา อักษร และวิทยาการของชาวตะวันตก คือ การแพทย์สมัยใหม่ และดาราศาสตร์ ดังวรรณกรรม

เรื่องนางแก้ว (พ.ศ. 2491) ผู้แต่งสะท้อนการให้ความสำคัญด้านการศึกษาในด้านต่าง ๆ ของตัวละคร [4] ดังบทประพันธ์

เวลาเช้าทรงศึกษาวิชาชาติ	อักษรสตร์ลิขิตนิจสิน
ไม่มีทุกข์เป็นสุขาทุกาจิณ	ย่อมถวิลเสนาหาชาวนคร
วันหนึ่งองค์ราชินีศรีสวาท	สถิตย์อาสาสมัครนามขุดดาสลอน
ทรงประชวนเป็นไข้ให้องค์ร้อน	พระบาทกรเย็นน้ำชำระเจ็บทรวง
ปวดพระเศียรอาเจียนเป็นโลหิต	กำเริบพิษจับใจเป็นใหญ่หลวง
บรรดาแพทย์พยาบาลการทั้งปวง	มีแพทย์หลวงฝรั่งไทยถวายยา
ผสมโอสถดับร้อนแล้วถอนพิษ	ห้ามโลหิตก็ไม่วายร้ายหนักหนา
วันคืนยังกำเริบพระโรค	พรสุริยารุ่งแจ้งแตกแสงทอง

(นางแก้ว. 2491 : 5)

3. ภาพสะท้อนด้านการเมืองการปกครอง

ผู้วิจัยพบว่า วรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) สะท้อนภาพการเมืองการปกครองผ่านโครงสร้างการปกครอง ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การอ้างถึงรัฐธรรมนูญ การวางกฎเกณฑ์หรือบรรทัดฐาน ทางสังคม และการสอดแทรกแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างชาติของรัฐบาล ดังวรรณกรรมเรื่องแก้วสองภาค (พ.ศ. 2491) ผู้แต่งกล่าวว่ามีจัดตั้งมณฑล เมือง อำเภอ ตำบล และหมู่บ้านขึ้น เป็นจังหวัดในภาคใต้ [5] ดังบทประพันธ์

พระนามท้าวเจ้าพาราอาณาจักร	หรือจักรกฤษวิจิตรหมาย
ทรงคุณธรรมดั่งมหาพระนารายณ์	ทั้งหญิงชายราษฎรไม่ร้อนรน
ปกครองอย่างราชาธิปไตย	อำนาจใหญ่ที่ราชามหาผล
มีสภาราษฎรเพื่อผ่อนปรน	จังหวัดละคนเลือกมาเข้าประชุม
ใครยากแค้นผู้แทนก็เสนอ	นายกเธอวิจารณ์การสุขุม
แก้ไขเสร็จแล้วเสนอกองประชุม	ผู้แทนรู้เห็นชอบระบอบการ
แล้วถวายองค์พระมหากษัตริย์	เจ้าจังหวัดประเทาเขตต์สถาน
พิจารณาเห็นชอบระบอบการ	ทรงขึ้นบานลงพระนามาภิไธย
จึงตราเป็นพระราชบัญญัติ	ส่งไปทุกจังหวัดให้แก้ไข
ราษฎรทั่วหน้าประชาไทย	ต่างเย็นใจตั้งสรวรรค์ขึ้นดาวดึงษ์

(แก้วสองภาค. 2491 : 4)

4. ภาพสะท้อนด้านระบบคมนาคม

ผู้วิจัยพบว่า วรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) สะท้อนระบบคมนาคมในสมัย ได้แก่ ด้านรถไฟ รถยนต์ และไปรษณีย์ ดังวรรณกรรมเรื่องเมืองสิต (ขุนแก้ว) หมะเว (พ.ศ. 2503) สะท้อนการสร้างรถไฟสายใต้ เพื่อเสริมการคมนาคมทางน้ำ ทำให้ระบบคมนาคมมีความสะดวกสบาย [3] ดังบทประพันธ์

อัครจรรยัถ์นั้นเลื่อนสะเทือนหมด	เทียบตั้งรถฝรั่งเมื่อตั้งเข็ม
อินนิเนียไม่ละเมิดเปิดสะเต็ม	เที่ยวแล่นลิ้มตามกลางหนทางจร
คนขับเพิ่มเติมสะเต็มเอาเข็มตั้ง	มิอร้องรีบรุดไม่หยุดผ่อน
ลูกล้อเวียนเหียนหันครลยจร	เสียงสะท้อนสะเทือนดังทั้งราง

จำพวกคนโดยสารขึ้นบานหมด
รถกระต๊องเครื่องก็ดังเพื่อทั้งราง

ไต้ที่นั่งรถเครื่องใหม่ใจสว่าง
ถึงปลายทางหมดเขตประเทศไทย
(เมืองลิต (ขุนแก้ว) หมายเหตุ. 2503 : 14)

5. ภาพสะท้อนด้านอุปนิสัย

ผู้วิจัยพบว่า วรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) สะท้อนภาพด้านอุปนิสัยใจคอคนใต้ในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ การรักความสนุกสนานและนิยมเสพอบายมุข การเป็นคนใจกว้าง ความรักพวกพ้อง ดังวรรณกรรมเรื่องสี่เกลอ (พ.ศ. 2497) ผู้แต่งสะท้อนให้เห็นอุปนิสัยใจของคนใต้ที่รักความสนุกสนาน และนิยมเสพของมีเงินมา [6] ดังบทประพันธ์

แต่ปางหลังยังมีสี่สหาย	เป็นผู้ร้ายศีลธรรมคำพระสอน
ไม่ทำนาละงานกรรมกร	กินกับนอนลูกอกสนุกใจ
คนหนึ่งติดสุราหาซื้อเหล่า	คนหนึ่งเล่าติดกัญชาพาเหลวไหล
คนหนึ่งเล่าติดทุ่มเมากลุ่มใจ	เก็บกินใบปลุกไว้ริมชายคา
คนหนึ่งติดยาฝิ่นกินทอมด้วย	เมื่อวันรวยรับเลี้ยงพดเสียงฉา
ซื้อเหล่าข้าวไก่เปิดสรรพเสรีจมา	มอมกัญชาซื้อเองไม่เกรงจน
ตะวันชายบายหนึ่งเสียงอึ้งมี	พร้อมทั้งสี่ปฤษาจะหาผล
เกลอสุรารว่าเราเมาชุกชน	กำลังจันใจจี้ไม่มีจ่าย
เกลอสุรารว่ากูก็สู้อด	เจียนเต็มกตลักไก่อลุกไปขาย
เกลอท่อมว่าข้าก็ทนจนจักตาย	ปลุกท่อมไว้แก้ขัดมันผลัดใบ
	(สี่เกลอ. 2497 : 2)

6. ภาพสะท้อนด้านเชื้อชาติ

ผู้วิจัยพบว่า วรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) สะท้อนภาพความหลากหลายด้านเชื้อชาติที่เด่นชัด โดยเฉพาะชาวไทยพุทธ ชาวไทยเชื้อสายมุสลิม ชาวไทยเชื้อสายจีนและชาติพันธุ์ชาวกอ ดังวรรณกรรมเรื่องหนามรัก (พ.ศ. 2504) วรรณกรรมสะท้อนถึงวัฒนธรรมการกินของชาวจีน และวัฒนธรรมการใช้ภาษา เช่น การเน้นรับประทานอาหารรสจัด คือ ไก่ตุ๋น ใช้ตะเกียบเป็นอุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร เป็นต้น [7] ดังบทประพันธ์

จึงเจ้าร้านเรียกหาเหยอะตี้	ไปไปที่ตู้แน่นรีบแล่นนิต
แล้วเลือกเหล่ารสดีเลิศฤทธิ์	กับไก่ตุ๋นตั้งตักปิดปิดมา
ทั้งน้ำจิ้มชิมดูชื่นชูรส	พริกสด ๆ สับใส่มีงไปหา
ตะเกียบขาวคมฆ่าทำด้วยงา	จึงจัดเหมือนหมายให้สนใจ
	(หนามรัก. 2504 : 12)

7. ภาพสะท้อนด้านปัญหาชุมชน

ผู้วิจัยพบว่า วรรณกรรมท้องถิ่นภาคใต้ประเภทนิยาย สะท้อนปัญหาชุมชนอย่างเด่นชัด ได้แก่ ปัญหาด้านการลักขโมย ปัญหาด้านการเล่นการพนัน ปัญหาด้านการเสพสารเสพติด และปัญหา ด้านครอบครัว ดังวรรณกรรมเรื่องนางแก้ว (พ.ศ. 2491) สะท้อนปัญหาการละเล่นการพนัน ที่ทำให้ต้องขายไร่นา วัว ควาย เพื่อนำเงินมาเล่นการพนัน [4] ดังบทประพันธ์

พวกนักเลงการพนันขยันเล่น
แพ้กันเป็นย้อยยับลงสับสน

เหล่าเศรษฐีฉิบหายลงหลายคน ที่ยากจนต้องงอลงขอทาน
มีเรือกสวนไร่นาวัควายของ ก็จำต้องขายเล่นเป็นกล้ำหาญ
ฤทธิ์ไกรโปไฟไม่อยู่นาน ประเดี้ยวคลานไปทุกคนจนระยำ
(นางแก้ว. 2491 : 13)

8. ภาพสะท้อนด้านความสัมพันธ์กับคนกลุ่มต่าง ๆ

ผู้วิจัยพบว่า วรรณกรรมภาคใต้สะท้อนความสัมพันธ์ของคนกลุ่มต่าง ๆ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างข้าราชการกับชาวบ้าน ความสัมพันธ์ระหว่างการอยู่ร่วมกันของคนต่างศาสนา และความสัมพันธ์ระหว่างชาวไทยกับชาวจีน ดังวรรณกรรมเรื่องเมืองสิต (ขุนแก้ว) แหะเว (พ.ศ. 2503) สะท้อนความสัมพันธ์ ของชาวบ้านกับผู้นำชุมชนว่า เวลาคนในท้องถิ่นมีปัญหาเรื่องต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ชาวบ้านจะพึ่งพากันเป็นอันดับแรก เพื่อให้เกิดการคลี่คลาย และแก้ปัญหา [3] ดังบทประพันธ์

จะกล่าวถึงหลวงเพชรเผด็จเดช ผู้วิเศษศักดิ์ศรีมีโวหาร
แดดส่องงอดดุดลอดคืนแสนชื่นบาน ท้าวสำราญออกนั้งยังห้องลด
ฝ่ายขุนเภาขุนรามไม่หยาบหยาม เข่าก้มกราบฟังความตามกำหนด
ท่านหลวงเพชรผู้เฒ่าคอยกล่าวพจน์ จึงยกกฎหมายตั้งนั้งว่าความ
ผู้ที่พิพาทกันนั้นหนาแน่น ฟ้องเรื่องแดนเรื่องหลักเรื่องดักหนาม
บ้างเรื่องวิวาห์สวนกินลวนลาม เรื่องเบิกน้ำคู้ยเหมือนเรื่องคันทนา
อ้ายคนหนึ่งห้ามว่าอย่าจากมาก คนหนึ่งว่าข้าฉากถากของข้า
บ้างคนพาเมียเขาไปผัวไม่อย่า เจ้าผัวมาทักท้วงต่อตาเพชร
ท่านปรึกษาเปรียบเทียบดูเรียบร้อย ต่างฟังถ้อยลงยอมพร้อมสำเร็จ
ถ้าเรื่องใครแข็งขึงยังอิงเอ็ด ไม่ยอมเสร็จต้องส่งลงไปเมือง
แล้วตำรัสตรัสถามแก่นองเภา อ้ายซ่าเชอเมืองสิตชื่อเชื่อง
จะลงโทษตามกฎหมายหรือปลดเปลื้อง หรือเอาเรื่องอย่างไรไวบอกมา
เภาทูลเสียมตอบว่าข้าพเจ้า มอบได้ทำสุดแล้วแต่ปรึกษา
น้องอวารณ์ร้อนจิตดีคิดจะลา ทางเคหาฝ่ายบ้านงานมากมาย
(เมืองสิต (ขุนแก้ว) แหะเว. 2503 : 70)

9. ภาพสะท้อนด้านประเพณีพิธีกรรม

ผู้วิจัยพบว่า สะท้อนภาพประเพณีพิธีกรรมในท้องถิ่นภาคใต้ ได้แก่ ประเพณีแต่งงาน ประเพณีอุปสมบท ประเพณีงานศพ เช่น ประเพณีแต่งงาน พบว่า การแต่งงานของชาวใต้ เป็นการประกอบพิธีเพื่อให้หญิงชายอยู่กินกันเป็นผัวเมียตามประเพณีพิธีแต่งงานของชาวใต้ มีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ การทาบทาม และการเข้าพิธีแต่งงาน ดังวรรณกรรมเรื่องหญิงนายชายรัก (พ.ศ. 2502) กล่าวถึงการส่งเข้าหอเมื่อฝ่ายชายส่งแม่สื่อที่มีผีปากดีมาทาบทาม สู่ขอกับพ่อแม่ฝ่ายหญิงแล้วตามธรรมเนียม ฝ่ายหญิงจะมีการออกตัวว่าจะให้คำตอบรับภายหลัง โดยกล่าวต่อผู้ใหญ่ฝ่ายชายว่าจะขอถามความสมัครใจจากฝ่ายหญิงซึ่งเป็นการออกตัวตามมารยาทที่เหมาะสม เพื่อใช้เวลาในการตัดสินใจ [8] ดังบทประพันธ์

รู้ว่าทิดเพิ่งสึกนึกเต็มใจ ไม่ถามไถ่ลูกสาวกล่าวพาที่
ขอบใจที่พี่มาวิสาสะ ตั้งหน้ามาสู่ขอลออศรี
ฉันจะให้ไหว้กันต่อวันดี ในเดือนยี่ขึ้นสิบเอ็ดสำเร็จกัน

ทั้งสามนางต่างถามตามมุ่งหมาย ของเสี่ยวหายเท่าใดปราศรัยกัน
นางเอี่ยมว่านิตหนอยค่อยพูดกัน ให้ไกล้ววันเวลาค่อยมาฟัง
(หญิงหน่ายชายรัก. 2502 : 6)

10. ภาพสะท้อนด้านวัฒนธรรม

ผู้วิจัยพบว่า วรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) สะท้อนภาพวัฒนธรรมท้องถิ่นภาคใต้ ได้แก่ วัฒนธรรมการกิน วัฒนธรรมการละเล่น วัฒนธรรมการแต่งกาย วัฒนธรรมผูกเกลอ และวัฒนธรรมการใช้ภาษา ดังวรรณกรรมเรื่องเสื่อเอื่อน (พ.ศ. 2503) สะท้อนวัฒนธรรมการกินของป่าชาวใต้ของสามเสื่อ ในการหาสัตว์ป่า ได้แก่ ค่าง ลิง เป็นต้น [9] ดังบทประพันธ์

จะโสทรยกสามเสื่อเมื่อจากบ้าน	ถึงสถานกาไหนดายรู้ข่าว
พลตำรวจหมวดหมู่รู้เรื่องราว	ว่าเสื่อเคล้าเสื่อเอื่อนเพื่อนมากมาย
นั่งประชุมปรึกษาที่กาโ	คิดจะสู้ก็มีดีคิดหนีหนาย
ชวนพวกเสื่อทั้งสามข้ามห้วยทราย	เข้าป่าไม่ทำหับยุงมุงใบชิง
ทั้งเสื่อเอื่อนเสื่อแจ่งแหล่งกันฉาว	แต่เสื่อเคล้าผัดใจไปหลายสิ่ง
ตั้งศาลาอาศัยในป่าชิง	หาค่างลิงมาประทานไกลบ้านคน
	(เสื่อเอื่อน. 2503 : 33)

11. ภาพสะท้อนด้านค่านิยม

ผู้วิจัยพบว่า วรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) สะท้อนภาพค่านิยมด้านต่าง ๆ ได้แก่ ค่านิยมเกี่ยวกับผู้หญิง ค่านิยมเกี่ยวกับผู้ชายชาวใต้ และค่านิยมแบบตะวันตก ดังวรรณกรรมเรื่องเมืองลิต (ขุนแก้ว) แหมะเว (พ.ศ. 2503) สะท้อนค่านิยมเกี่ยวกับผู้หญิง ได้แก่ ค่านิยมการเป็นแม่ศรีเรือน ค่านิยมการรักนวลสงวนตัว ค่านิยมเกี่ยวกับรูปร่าง ค่านิยมการเลือกคู่ครอง และค่านิยมหญิงที่มีปัญญา ว่าต้องฝีมือในการทำอาหารและปรนนิบัติสามี [3] ดังบทประพันธ์

เขาช่างหุงข้าวไร่ไม่สวยเปี้ยก	น้ำพริกเสียน้องเออยเคยไม่ใส่
เมียสุดันทำดีพี่ชอบใจ	การวิสัยฝีมือคือขุนนาง
ฝ่ายแหมะน้อยค่อยห่อสูบยาพลาง	แล้วนวนนางยื่นให้ชายสามี
ชายรับยามาสูบแล้วจวบแถม	แหมะยิ้มแยมเยื่อนว่าน้ำบัตสี
	(เมืองลิต (ขุนแก้ว) แหมะเว. 2503 : 31)

12. ภาพสะท้อนด้านความเชื่อ

ผู้วิจัยพบว่า ในวรรณกรรมประเภทนิยายท้องถิ่นภาคใต้ (พ.ศ. 2481-2504) สะท้อนความเชื่อ 3 ด้าน ได้แก่ ความเชื่อในพระพุทธศาสนา ความเชื่อด้านไสยศาสตร์ และความเชื่อ ด้านเวทมนต์คาถา ดังวรรณกรรมเรื่องนางแก้ว (พ.ศ. 2491) สะท้อนความเชื่อความเชื่อในพระพุทธศาสนาเกี่ยวกับเรื่องบาปบุญคุณโทษ การทำดีทำชั่ว เรื่องนรกสวรรค์ และเรื่องชาติภพหน้า [4] ดังบทประพันธ์

พวกสาวชาววังนั่งร้องไห้	ทุกคนได้มัวหมอมไม่ผ่องใส
กลัวเรือล่มจมตายไม่เหลือใคร	ต่างตกใจหวีตร้องก้องทั้งเรือ
ต่างเอาผ้ากระหวัดผูกหัดถึแน่น	เอาผูกแขนเพื่อนกันนั้นไม่เหลือ
เมื่อเรือแตกกระจายได้ซัดเชื้อ	เมื่อจากเรือทอดคอมรณา

- [6] คล้าย ศรีพันธ์. (2497). *สี่เกลอ*. นครศรีธรรมราช : รัตนโสภณ.
- [7] จ. ศรีอักษรกุล. (2504). *หนามรัก*. กรุงเทพฯ : ราษฎร์เจริญ.
- [8] คล้าย ศรีพันธ์. (2502). *หญิงนายชายรัก*. นครศรีธรรมราช : กระจ่างภาสิต.
- [9] ชอบ หัตยา. (2503). *เสือเอื้อน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครศรีธรรมราช: พัฒนาสัมพันธ์.
- [10] สงบ ส่งเมือง. (2525). *ท้องถิ่นนิยมกับปัญหาการรวมชาติสมัยรัชกาลที่ 5 และผลกระทบที่มีต่อปัญหาการเมืองการปกครองปัจจุบัน : กรณีศึกษาเฉพาะกรณีภาคใต้*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

**SWURES13-119 ผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน
ตามแนวการจัดการเรียนการสอนยุคไทยแลนด์ 4.0**

**THE RESULTS OF LEARNING MANAGEMENT OF THE ARCHIVE SYSTEMS AND
OFFICE MANAGEMENT COURSE ACCORDANCE THE TEACHING AND LEARNING
MANAGEMENT IN THE THAILAND 4.0 ERA**

นิภาพรรณ เจนสันติกุล

Nipapan Jentsantikul

สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Department of Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Khon Kaen University

Corresponding author, E-mail: nipajen@kku.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน และ 2) เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ตามแนวการจัดการเรียนการสอนยุคไทยแลนด์ 4.0 เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2/2561 ในรายวิชาระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน จำนวน 86 คน ดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตพฤติกรรมการเรียน และการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย พบว่า 1) ปัญหาหลักในการจัดการเรียนการสอนเกิดจากจำนวนกิจกรรมภายในสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์มีมาก รongลงมา คือ ห้องเรียนมีขนาดไม่เหมาะสมต่อจำนวนผู้เรียน และน้อยที่สุด คือ อุปกรณ์การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนไม่เหมาะสมสำหรับการฝึกปฏิบัติ 2) ผลการจัดการเรียนการสอน พบว่า ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะทางการคิดได้ดีขึ้น (วิเคราะห์ ใช้วิจารณ์ญาณ ความคิดเชิงบริหาร ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา) อันเป็นทักษะสำคัญตามแนวการจัดการเรียนการสอนยุคไทยแลนด์ 4.0 สำหรับแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนในอนาคต ควรส่งเสริมกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม และจัดประกวดแข่งขันการคิดเชิงนวัตกรรมในทุกระดับ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ การเรียนการสอน ไทยแลนด์ 4.0

Abstract

The purpose of this research paper is 1) to study the problems of Archive System and Office Management course, and 2) to analyst the results of learning management accordance the teaching and learning management in the Thailand 4.0 era. This research was a qualitative research. The key informants were 86 students enrolled in this course the semester 2/2018. Data were collected through observation of learning behavior and group discussion. Data analysis used content analysis.

The research showed that: 1) the main problem in teaching and learning was there were many number of activities within the Department of Public Administration, followed by the classrooms that were not suitable for the number of students, and the least was the teaching and learning equipment which was not suitable for practice. 2) the results of learning management process found that students can improve their thinking skills (analysis, critical thinking, management thinking, creativity thinking, and problem solving) which were key skills in accordance with the teaching and learning management in Thailand 4.0. The way to develop teaching and learning in the future should promote activities for students to demonstrate creativity in innovation and organize innovative thinking competitions at all levels.

Keywords: learning management, teaching and learning, Thailand 4.0

บทนำ

ความท้าทายของนโยบายประเทศไทย 4.0 ทำให้ทุกภาคส่วนมุ่งเน้นการผลิตบุคลากรที่มีความทันสมัยทันต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกศตวรรษที่ 21 และเป็นบุคลากรที่จะต้องอยู่ในบริบทประเทศไทย 4.0 ที่แนวทางการเรียนรู้ต้องก้าวข้าม “ความเป็นสาระวิชา” ไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะเพื่อการดำรงชีวิต” [1] ซึ่งจะเห็นว่าแนวคิดการจัดการศึกษาในยุคการศึกษา 4.0 หรือ Education 4.0 ได้ เข้ามาเป็นแนวจัดการศึกษาหลักในหน่วยงานทางการศึกษาหลายแห่ง เนื่องจากมีความเชื่อว่าการศึกษา 4.0 จะสามารถผลิตบุคลากรที่มีความสามารถในการผลิตและสร้างสรรค์เพื่อรองรับประเทศไทย 4.0 ได้ ปัจจุบันการศึกษาไทยเข้าสู่ยุคการศึกษา 4.0 แล้ว ซึ่งการศึกษา 4.0 คือ การศึกษายุคผลิตภาพเป็นยุคที่ต้องการผลผลิตหรือผลิตภาพให้ได้มากที่สุดเพื่อประโยชน์ของตนเอง ชุมชนและของสังคมในภาพรวม ลักษณะการจัดการศึกษาจะต้องเน้นการปฏิบัติ [2]

ตามพันธกิจของสถาบันอุดมศึกษานั้นนอกจากมิติด้านการสอนหรือการผลิตบัณฑิตแล้วยังต้องคำนึงถึงการศึกษาไทย 4.0 ด้วยการแสวงหาองค์ความรู้หรือการวิจัย การบริการทางวิชาการแก่สังคมและชี้นำสังคมจากองค์ความรู้ใหม่ที่ค้นพบ และประเด็นที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่สถาบันอุดมศึกษาควรจะต้องคำนึงถึงคือ “สถาบันอุดมศึกษาจะผลิตบัณฑิตอย่างไรให้สอดคล้องกับทิศทางของประเทศไทย 4.0” [3] เพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพหรือการปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของกิจกรรม (activities) และกระบวนการจัดการเรียน การสอน (processes) และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งบนโลกนี้ มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนานวัตกรรมต่างๆ มาตอบสนองความต้องการของสังคมได้ [4] ซึ่งแนวทางการศึกษาไทย 4.0 ส่งกระทบโดยตรงทั้งต่อผู้สอน ผู้เรียน รวมถึงกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ดังนั้นข้าพเจ้าในฐานะผู้สอนรายวิชาระบบ งานสารบรรณและการจัดการสำนักงานจึงได้นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้ไทยแลนด์ 4.0 ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบ 1) ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ 2) บทบาทของผู้สอน และ 3) บทบาทของผู้เรียน มาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาการเรียนการสอนจากเดิมที่มุ่งเน้นการบรรยายในชั้นเรียนโดยผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ทางเดียว (passive learners) ปรึบเป็นผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมอย่างแท้จริง (active learners) และพัฒนากระบวนการคิด การตระหนักในตนเองและผู้อื่น และการเรียนรู้โดยเน้นการลงมือปฏิบัติมากขึ้น จากความเป็นมาข้างต้นเป็นที่มาของบทความวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงานตามแนวการจัด การเรียนการสอนยุคไทยแลนด์ 4.0 เพื่อค้นหาปัญหาอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสามารถพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ทักษะต่างๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน
2. เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้รายวิชาระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงานตามแนวการจัดการเรียนการสอนยุคไทยแลนด์ 4.0

การทบทวนวรรณกรรม

1. การจัดการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0

นักวิชาการต่างสรุปและให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการศึกษา ดังนี้

ไทยแลนด์ 4.0 เป็นนโยบายการขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน เพื่อให้ประเทศก้าวพ้นปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน เรียกว่า “สามกับดัก” กับดักแรก คือ “กับดักประเทศรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap)” กับดักที่สอง “กับดักความเหลื่อมล้ำ (Inequality Trap)” กับดักที่สาม “กับดักความไม่สมดุล (Imbalance Trap)” ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ควรมียุทธศาสตร์ประกอบ ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่วนรวม (mindful Learning) 2) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนได้รับทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรม การเรียนและการทำงานร่วมกันเป็นทีม การมีภาวะผู้นำ การสื่อสาร การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การติดต่อสื่อสารทางไกล การใช้คอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ การคิดคำนวณ 3) เป็นกิจกรรมที่เน้นกระบวนการของการเรียนรู้โดยยึดปัญหาเป็นฐาน เพื่อการนำไปปฏิบัติ (Result-Based Learning) ส่งเสริมการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมการทำโครงการและแก้ปัญหาโจทย์ในรูปแบบต่างๆ 4) ส่งเสริมให้ได้แสวงหาโอกาส นำไปสู่การออกแบบ ลงมือปฏิบัติ ค้นหาคำตอบจากห้องทดลอง ห้องปฏิบัติการ จัดให้มีกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน สถานประกอบการ แปลงสาธิต โรงงาน บริษัท ธุรกิจของรัฐ หรือของเอกชน เพื่อค้นหาคำตอบจากสถานที่และสถานประกอบการจริง 5) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ทำให้นักเรียนและ/หรือครูค้นพบความรู้ใหม่ สร้างสรรค์ความรู้ใหม่ และสร้างนวัตกรรมใหม่ 6) เรียนรู้ทั่วโลกและภูมิปัญญาหลักของไทย ศึกษาทางเลือกของสังคมไทยและของโลก ที่มีความหลากหลาย 7) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย (Purposeful Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีความเชื่อมโยงกับวิถีชีวิต ส่งเสริมวัฒนธรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ตลอดชีวิตและสามารถสร้างอาชีพได้

2. บทบาทของผู้สอน คือ 1) เป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการเป็นห้องเรียนแห่งความสงสัย อยากรู้ อยากเรียน อยากหาคำตอบ "Community of Inquiry" ต้องสอนให้น้อย แต่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มาก 2) ส่งเสริมกระบวนการวิจัย ให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม 3) กระตุ้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดสร้างสรรค์ (Creative Learning) ให้นำองค์ความรู้ที่มีอยู่ทุกที่มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อสร้างและพัฒนาไปสู่การผลิตนวัตกรรม (Innovation) ขึ้นมาตอบสนองความต้องการของชุมชน สังคมและประเทศ 4) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการทำงานร่วมกัน (Sharing Incentive) 5) กระตุ้นให้ใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ปัญหาเป็นรายบุคคล แล้วแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 6) เปลี่ยนจากผู้ถ่ายทอด (Transmitting) เป็นผู้ชี้แนะ (Mentoring) 7) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการการพัฒนาทักษะทางสังคม คุณธรรม จริยธรรม คารวะธรรม การสร้างเสริมสุขภาพอนามัย การเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศและของโลก และ 8) กระตุ้นให้ผู้เรียนมีจิตสาธารณะยึดประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง (Mindful People)

3. บทบาทของผู้เรียน คือ 1) ผู้เรียนแต่ละคนจะไม่อยู่นิ่ง ต้องกระตือรือร้นและคิดค้นหาความรู้และคำตอบ อยู่ตลอดเวลา (Active Learner) 2) ร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม ใช้การวิเคราะห์และแก้ปัญหา การร่วมกันระดมความคิดสร้างสรรค์แบบกลุ่ม (Common Creating) 3) สามารถแสดงออกถึงการคิดนอกกรอบ (Out of the Box) 4) สามารถใช้ทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน 5) เกิดทักษะในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ 6) ใช้ทักษะการสื่อสารการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนำเสนอผลการเรียนมาอภิปรายแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน 7) มีความสามารถในการรังสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์หรือสนองต่อความต้องการของชุมชน สังคม หรือประเทศชาติ และ 8) แสดงถึงคุณลักษณะมีจิตสำนึกสาธารณะ และมีคุณธรรม จริยธรรม ความดีงาม [5]

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ควรมีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ลักษณะกิจกรรมของการเรียนรู้ บทบาทของผู้สอน และบทบาทของผู้เรียน

2. เป้าหมายการจัดการศึกษา

สำหรับเป้าหมายการจัดการศึกษาไทยในยุค Thailand 4.0 เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา สร้างผู้เรียนที่มีสมรรถนะเป็นที่ต้องการ รวมถึงสนับสนุนการคิดนวัตกรรม และการพึ่งตนเองได้ทางด้านเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย 4.0 มีแนวทางจัดการศึกษา ดังนี้ 1) มุ่งสอนและวัดสมรรถนะผู้เรียนบนฐานสมรรถนะด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านลักษณะชีวิต 2) จัดการศึกษาบนฐานศักยภาพและความถนัดของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความถนัด และศักยภาพของตนเอง ทำให้สนุก มีความสุข และทำได้ดี 3) พัฒนาหลักสูตรการคิด 10 มิติ คือ สร้างนักคิด สนับสนุนการคิดนวัตกรรมทุกระดับของ สังคม และสอนวิธีคิด 4) เน้นให้ผู้เรียนระดับปริญญาตรีถึงปริญญาเอก ทำวิจัยโดยเปลี่ยนผ่านสมรรถนะผู้เรียนสู่ การเป็นผู้ผลิตความรู้และสร้างนวัตกรรม ลดการพึ่งพาเทคโนโลยี และพัฒนานวัตกรรมที่เหมาะสม 5) พัฒนาสถานศึกษาทุกระดับสู่สถาบัน 2 และ 3 ภาษา เตรียมผู้เรียนให้เรียนรู้วิทยาการ และเชื่อมต่อกับความรู้ทั่วโลก เป็นประโยชน์ต่อการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน 6) สร้างผู้ประกอบการ สร้างกิจการใหม่ด้วยตนเอง เป็นเปลี่ยนผ่านสมรรถนะผู้เรียนสู่การ เป็นเจ้าของกิจการ 7) สร้างความร่วมมือหลากหลายลักษณะระหว่างสถาบันการศึกษา กับภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เป็นช่องทางการสร้างคณาจารย์และนักวิจัยรุ่นใหม่ เพิ่มจำนวนนวัตกรรมภายในประเทศ มีส่วนร่วมพัฒนาประเทศชาติ และชุมชนท้องถิ่น 8) เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสิทธิบัตรทางปัญญา มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับระดับสากล ส่งเสริมการเชื่อมต่อการวิจัยกับภาคเอกชนและภาคอุตสาหกรรม กระตุ้นการคิดนวัตกรรม ภายในมหาวิทยาลัย 9) ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมในสถานศึกษาทุกแห่ง สิ่งแปลกใหม่ พัฒนารูปแบบให้เหมาะกับผู้เรียนแต่ละระดับ จัดประกวดแข่งขันคิดนวัตกรรมทั้งระดับครูผู้สอนและผู้เรียนส่งเสริม วิทยาลัยชุมชนเชื่อมต่อกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีสู่ชุมชนท้องถิ่น สอดคล้องกับปริญญา เทวานฤมิตรกุล [6] ที่กล่าวว่า การเปลี่ยนมหาวิทยาลัยจะต้องเปลี่ยนทั้งวิธีการเรียนการสอน และกิจกรรมนักศึกษา โดยสอนให้เรียนรู้แบบเชื่อมโยงเรียนรู้ ความจริงของสังคม เรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น และมหาวิทยาลัยต้องเป็นบริการสาธารณะไม่ใช่ค่าปริญญา เพื่อให้บัณฑิตไทยมีความรู้ และมีทักษะที่จำเป็น ใช้ความรู้เป็น มีคุณธรรม และมีความรับผิดชอบ เป็นพลเมืองไทย และพลเมืองโลก มหาวิทยาลัยจะต้องเปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อให้นักศึกษาเกิดการพัฒนาตนเอง เรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เป็นการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์หรือ Outcome Based Education โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการศึกษานอกระบบ อาจารย์จะเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา และอาจารย์เป็นวิทยากร มุ่งเน้นที่ผลลัพธ์ และออกแบบกระบวนการเรียนรู้เพื่อไปสู่ผลลัพธ์

สรุปได้ว่าเป้าหมายการจัดการศึกษาเน้นผลลัพธ์โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการศึกษานอกระบบ ที่ผู้สอนและผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมกันออกแบบกระบวนการเรียนรู้เพื่อไปสู่ผลลัพธ์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพด้วยการศึกษาจากเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในยุค Thailand 4.0 [2-3, 5] เพื่อทำความเข้าใจถึงลักษณะและองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ นักศึกษาสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2/2561 ในรายวิชาการระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน จำนวน 86 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม ซึ่งจะบันทึกข้อมูลภาพรวมของนักศึกษาทุกคนที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2/2561 ในรายวิชาดังกล่าว ซึ่งพัฒนามาจากแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม นักศึกษาของสุจิตา พลธานี [7] และแนวคำถามสำหรับการสนทนากลุ่ม โดยมีประเด็นคำถาม คือ 1) ในระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เกิดปัญหาอุปสรรคอะไรบ้าง 2) นักศึกษาคิดว่าผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ นักศึกษามีทักษะใดที่เพิ่มขึ้น และ 3) ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทของผู้สอน และบทบาทของผู้เรียนควรเป็นอย่างไร ซึ่งข้าพเจ้าสร้างและพัฒนาขึ้นด้วยตนเองโดยอาศัยบริบทของการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์เป็นแนวทางหลักในการกำหนดประเด็นคำถามสำหรับการสนทนากลุ่มประกอบการวิจัยครั้งนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนในชั้นเรียนของนักศึกษา ทั้งหมด 86 คน โดยพฤติกรรมที่ทำการสังเกต อาทิ การตั้งใจเรียน ตั้งใจฟัง ไม่ขาดเรียน ทำงานส่งทันกำหนดเวลา จดหรือขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ การมีส่วนร่วมกับกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียน เป็นต้น 2) ข้อมูลจากการสนทนากลุ่มกับนักศึกษา จำนวน 9 คน ที่ถูกคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงโดยพิจารณาจากความตั้งใจและสนใจต่อการเรียนในชั้นเรียนทำให้สามารถจำแนกออก 3 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่มีความตั้งใจและสนใจในการเรียนมาก กลุ่มที่มีความตั้งใจและสนใจในการเรียนปานกลาง และกลุ่มที่มีความตั้งใจและสนใจในการเรียนน้อย โดยแต่ละกลุ่มจะเลือกตัวแทนมาจำนวนกลุ่มละ 3 คนด้วยความสมัครใจ เพื่อสะท้อนข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา และให้ข้อคิดเห็นต่อการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนถัดไป

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาของข้อความที่ผู้วิจัยจดบันทึกไว้ อย่างเป็นระบบจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา ประกอบกับข้อมูลที่ได้รับจากการสนทนากลุ่ม และนำมาดำเนินการย่อข้อมูล การแสดงข้อมูล และการสรุปความเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่ผู้วิจัยเฝ้าติดตามระยะยาว [8] และตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล

ผลการวิจัย

1. สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน พบว่า 1) กิจกรรมภายในสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์มีจำนวนมาก 2) ห้องเรียนมีขนาดไม่เหมาะสมต่อจำนวนผู้เรียน 3) การสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน 4) ไม่มีห้องปฏิบัติการ และ 5) อุปกรณ์การจัดการเรียนการสอนไม่เหมาะสมสำหรับการฝึกปฏิบัติ

2. ผลการจัดการเรียนการสอนที่นำมาใช้ในรายวิชาการระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน พบว่า ในด้านเนื้อหาวิชาวิชาการระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงานเป็นรายวิชาที่มุ่งศึกษาลักษณะและประเภทของระบบงานสารบรรณ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับระเบียบงานสารบรรณ การเขียนหนังสือราชการ การวิเคราะห์วางแผน บริหารงานสำนักงาน การจัดผังโครงสร้างองค์กร การจัดเก็บเอกสารและข้อมูล การออกแบบและการควบคุมแบบฟอร์ม การควบคุมงาน และวัดประสิทธิภาพของงาน การควบคุมค่าใช้จ่ายของสำนักงาน การบริหารงานพัสดุ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การกำหนดความต้องการ การจัดหา การเก็บรักษา ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ระบบสำนักงานอัตโนมัติ และเครื่องมือการสื่อสารภายในสำนักงาน รวมถึงการส่งเสริมพัฒนาการด้านการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ

ความรับผิดชอบ และทักษะด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถนำองค์ความรู้ไปวิเคราะห์เชื่อมโยงในรายวิชาต่างๆ ได้ ซึ่งผู้เรียนเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และมีการจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 2 ด้านลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 15 สัปดาห์ ประกอบด้วย

สัปดาห์ที่ 1-5 การเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะและประเภทของระบบงานสารบรรณ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับระเบียบงานสารบรรณ การเขียนหนังสือราชการ บันทึกข้อความ (ภายใน) หนังสือราชการ (ภายใน ภายนอก) หนังสือสั่งการ (คำสั่ง ระเบียบ) หนังสือประทับตรา ประกาศ และหนังสือประชาสัมพันธ์

สัปดาห์ที่ 6-10 การเรียนรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ วางแผน บริหารสำนักงาน การจัดผังโครงสร้างองค์กร การจัดเก็บเอกสารและข้อมูล การออกแบบและการควบคุมแบบฟอร์ม การควบคุมและวัดประสิทธิภาพของงาน การควบคุมค่าใช้จ่ายของสำนักงาน

สัปดาห์ที่ 11-15 การจัดกิจกรรมกลุ่ม การสืบค้นหาคำตอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานพัสดุ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การกำหนดความต้องการ การจัดหา การจัดเก็บรักษา ระบบบัญชีควบคุม ระบบสำนักงานอัตโนมัติ เครื่องมือการสื่อสารภายในสำนักงาน และมีแนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ในชั้นเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกทางความคิด แลกเปลี่ยนและสร้างสรรค์

ทั้งนี้ผู้สอนเริ่มต้นกระบวนการด้วยการจัดเตรียมกระบวนการเรียนรู้ปรับเปลี่ยนจากวิธีเดิมที่เน้นการบรรยายอย่างเดียวเป็นการบรรยายผสมผสานกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน เสริมบทบาทผู้สอนและผู้เรียนควบคู่กันให้สอดคล้องกับการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามแนวทางการศึกษายุค 4.0 ซึ่งมีการกำหนดขั้นตอนดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวทางการศึกษายุค 4.0

ขั้นตอนการเรียนรู้	บทบาทผู้เรียน	ทักษะที่ใช้	บทบาทผู้สอน
กำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้	กำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้	ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Skills)	กระตุ้นความคิดผู้เรียนให้เกิดการตั้งคำถามว่าจะทำให้เกิดผลผลิตได้อย่างไร
ร่วมวางแผน	ค้นคว้าตัวอย่างการทำหนังสือราชการ กฎหมายและแสวงหาวิธีการได้มาซึ่งความรู้ และพยายามตอบข้อสงสัย	ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Skills), ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills)	แนะนำแหล่งเรียนรู้ หนังสือ ตำราที่เกี่ยวข้อง
ส่งเสริมผู้เรียนให้ฝึกและคัดกรองข้อมูล	ค้นหาตัวอย่างและสามารถจำแนกข้อผิดพลาดในการทำเอกสารราชการได้และแลกเปลี่ยนมุมมอง ข้อคิดเห็นระหว่างกัน	ทักษะการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ (Critical Thinking Skills), ทักษะการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างบุคคล (Interpersonal Relationship Skills)	สนับสนุนแหล่งเรียนรู้และอธิบายข้อสงสัย อภิปรายแลกเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวทางการศึกษายุค 4.0 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนรู้	บทบาทผู้เรียน	ทักษะที่ใช้	บทบาทผู้สอน
ส่งเสริมการสร้างสรรรค์ ความรู้	ฝึกปฏิบัติและให้ทำการ ตรวจสอบข้อผิดพลาด ร่วมกันในชั้นเรียน นำเสนอโครงสร้าง สำนักงานที่เหมาะสมที่ คำนึงถึงสภาพแวดล้อม ในการทำงาน อุปกรณ์ สำนักงานที่จำเป็น และ การจัดระบบสำนักงาน อัตโนมัติ	ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills), ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking Skills), ทักษะการคิดเชิงบริหาร (Executive Function Skills)	สนับสนุนแหล่งเรียนรู้และ อธิบายข้อสงสัย ทดสอบ ความรู้
ส่งเสริมให้ผู้เรียน ตกผลึกความรู้	สรุปความรู้ที่ได้รับในแต่ละ ครั้งด้วยการใช้ภาพ สัญลักษณ์ การสื่อ ข้อความในรูปแบบ ต่างๆ	ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Skills), ทักษะด้านภาษาอังกฤษ (English skills)	ส่งเสริมแนะนำแหล่งข้อมูล และจัดระบบข้อมูลความรู้ ที่ผู้เรียนสรุป การจัด กิจกรรมกลุ่ม
ประยุกต์ความรู้	พิจารณาการนำไปใช้ให้ เหมาะสมกับ สถานการณ์ การจัดวางอุปกรณ์ สำนักงานที่ถูกต้อง การจัดสถานที่ทำงานที่ เหมาะสมกับการ ปฏิบัติงานโดยการ คำนึงถึงพื้นที่ ขนาด ห้อง แสงไฟ และความ หนาแน่น	ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Skills), ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills), ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking Skills), ทักษะการคิดเชิงบริหาร (Executive Function Skills)	ส่งเสริมและแนะนำวิธี การนำไปใช้
ประเมินความรู้	ทดสอบความรู้ด้วยการ ปฏิบัติ การระดมสมอง และแสดงความคิดเห็น	ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Skills), ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills), ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking Skills), ทักษะการคิดเชิงบริหาร (Executive Function Skills)	กำหนดเกณฑ์ ประเมิน ความรู้จากการฝึกปฏิบัติ และทดสอบความรู้จาก การถามตอบ การสอบ กลางภาค และการสอบ ปลายภาค

ผลจากการดำเนินการจัดกระบวนการเรียนการสอนนี้ พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถพัฒนาทักษะการคิด (วิเคราะห์ วิเคราะห์ วิจารณ์ ความคิดเชิงบริหาร ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา) มีความสนใจในการเรียน หมั่นแสวงหาค้นคว้าเหตุผลมาช่วยแก้ปัญหาข้อสงสัยในชั้นเรียนเมื่อผู้สอนตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหากระบวนการ และการจัดการสำนักงาน หรือปัญหาในการจัดทำเอกสารหรือการวางโครงสร้างสำนักงานให้ชัดเจน พร้อมทั้งระดมสมองในการพิจารณาค้นหาแนวทางแก้ไข ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างกระตือรือร้นของผู้เรียนได้ โดยเสริมทักษะในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่จำเป็นในการเรียนรู้

อภิปรายผลการวิจัย

1. สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน พบว่า 1) กิจกรรมภายในสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์มีจำนวนมาก 2) ห้องเรียนมีขนาดไม่เหมาะสมต่อจำนวนผู้เรียน 3) การสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน 4) ไม่มีห้องปฏิบัติการ และ 5) อุปกรณ์การจัดการเรียนการสอนไม่เหมาะสม สำหรับการฝึกปฏิบัติ สอดคล้องกับข้อค้นพบของธารทิพย์ พงษ์สุภาพ [9] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนการสอนแบบการปฏิบัติงานกลุ่มหรือแบบทีม: สภาพปัญหา ระดับการมีส่วนร่วม และผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ผลการวิจัย พบว่า ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนแบบการปฏิบัติงานกลุ่มหรือแบบทีม 5 ลำดับแรก คือ เวลาว่างจากการเรียนไม่ตรงกัน รองลงมาคือ สมาชิกในทีมมักมีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน สถานที่ไม่เหมาะสม ขาดความสามัคคี และการสื่อสารพูดคุยภายในกลุ่มน้อย และสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าสภาพแวดล้อมมีสถานะเป็นเสมือนครูคนที่สาม เพราะบรรยากาศในห้องเรียนจะมีส่วนช่วยจุดประกายความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี [10]

2. ผลการจัดกระบวนการเรียนการสอน พบว่า ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิด (วิเคราะห์ ใช้วิจารณ์ วิจารณ์ ความคิดเชิงบริหาร ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา) สอดคล้องกับข้อค้นพบของพาสนา จุลรัตน์ [11] ที่ระบุ ทักษะที่สำคัญ ได้แก่ ทักษะการคิดเชิงบริหาร ทักษะการใช้ Internet ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการสร้างสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะด้านภาษาอังกฤษ ทักษะด้านคณิตศาสตร์ และทักษะด้านจิตสาธารณะ เป็นต้น เพราะเป็นทักษะที่จำเป็น สำหรับการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกและสังคมในอนาคต ต้องมีปรับบทบาทของผู้เรียนและผู้สอน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและต้องการแสวงหาค้นคว้าเหตุผลมาช่วยแก้ปัญหากระบวนการ และการจัดการสำนักงานหรือทำให้ปัญหาในการจัดทำเอกสารหรือการวางโครงสร้างสำนักงานชัดเจนมองเห็นแนวทางแก้ไข ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้และส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างกระตือรือร้นของผู้เรียนได้ โดยทักษะในการแก้ปัญหา เป็นสิ่งที่จำเป็นในการเรียนรู้ สอดคล้องกับวันนภา ชมบาล [12] ที่ระบุว่า ผลจากการจัดกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ ที่ยึดผู้เรียนและปัญหาเป็นหลักสำคัญขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหา เวลาและจำนวนของผู้เรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีองค์ประกอบสำคัญ คือ 1) การสร้างสภาพแวดล้อมและการกระตุ้นความสงสัยในปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนอยากรู้และหาคำตอบได้ด้วยตนเอง 2) ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหา และสามารถวางแผนในการแก้ ปัญหาผ่านทางการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ควบคู่กันไป 3) สรุปผลการเรียนรู้และรู้จักการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 4) นำผลการเรียนรู้ที่ได้เข้าสู่กระบวนการขยายและแปลงความรู้ลงสู่นวัตกรรม และ 5) การประเมินผลการเรียนรู้ และสอดคล้องกับวิทวัส ดวงภูเมศ และวาริรัตน์ แก้วอุไร [5] ที่ระบุถึง การจัดการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ควรมีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ลักษณะกิจกรรมของการเรียนรู้ บทบาทของผู้สอน และบทบาทของผู้เรียน [2-3] ดังนั้นแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนในอนาคต ควรส่งเสริมกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม จัดประกวดแข่งขันคิดนวัตกรรมในทุกระดับ

เพราะความสามารถของผู้เรียนจะช่วยเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับการแข่งขันของประเทศไทยในเวทีระดับโลกในอนาคตได้ [13]

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า 1) ปัญหาหลักในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน เกิดจากจำนวนกิจกรรมภายในสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์มีมาก รongลงมาคือ ห้องเรียนมีขนาดไม่เหมาะสมต่อจำนวนผู้เรียน และน้อยที่สุด คือ อุปกรณ์การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนไม่เหมาะสมสำหรับการฝึกปฏิบัติ 2) ผลการจัดกระบวนการเรียนรู้รายวิชาระบบงานสารบรรณและการจัดการสำนักงาน พบว่า ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะทางการคิดได้ดีขึ้น (วิเคราะห์ ใช้วิจารณญาณ ความคิดเชิงบริหาร ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา) อันเป็นทักษะสำคัญตามแนวการจัดการเรียนการสอนยุคไทยแลนด์ 4.0 และ 3) แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนในอนาคต ควรส่งเสริมกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม และจัดประกวดแข่งขันการคิดเชิงนวัตกรรมในทุกระดับ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปปฏิบัติ

1. หลักสูตรควรสนับสนุนแหล่งเรียนรู้ เช่น ห้องสมุดมีชีวิต พิพิธภัณฑ์การเรียนรู้ ให้กับนักศึกษาเพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าความรู้และทำให้เกิดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายมากขึ้น
2. หลักสูตรควรส่งเสริมให้มีการจัดการความรู้อย่างเป็นระบบและนำไปเผยแพร่ในลักษณะสื่อดิจิทัลที่นักศึกษาสามารถค้นคว้าและลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง
3. มหาวิทยาลัยควรมีการจัดสร้างห้องเรียนให้มีขนาดที่หลากหลายเพื่อรองรับกับจำนวนผู้เรียนในแต่ละสาขาวิชาให้มีความเหมาะสม และควรจัดหาอุปกรณ์การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนให้เหมาะสมและมีความทันสมัย เช่น มีห้องปฏิบัติแบบ SMART CLASSROOM เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. หลักสูตรควรสนับสนุนให้อาจารย์ทุกท่านทำการศึกษาวิจัยในรายวิชาที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในการสอนเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาต่างๆ ตามแนวการจัดการเรียนการสอนยุคไทยแลนด์ 4.0 เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรต่อไปในอนาคต
2. มหาวิทยาลัยควรสนับสนุนให้ส่วนงานที่เกี่ยวข้องทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอนของแต่ละคณะวิชา เพื่อให้ทราบถึงสภาพ และปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน และนำผลการศึกษาวินิจฉัยไปใช้ในการวางแผนพัฒนามหาวิทยาลัยต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- [1] James Bellanca; and Ron Brandt. (2010). *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Bloomington: Solution Tree.
- [2] เลอลักษณ์ โอทกานนท์. (2561, กันยายน-ธันวาคม). มหาวิทยาลัย 4.0: การศึกษาเชิงผลิตภาพ. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 12(3): 249-265.
- [3] สุนันท์ สีพาย และไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2561, ธันวาคม). เปลี่ยนผ่านการศึกษาไทยสู่ การศึกษา 4.0. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 24(2): 13-27.

- [4] ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2560, กรกฎาคม-ธันวาคม). ครูและนักเรียนในยุคการศึกษาไทย 4.0. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม*. 7(2): 14-29.
- [5] วิทวัส ดวงภูมเมศ และวาริรัตน์ แก้วอุไร. (2560, กรกฎาคม-ธันวาคม). การจัดการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ด้วยการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*. 11(2): 1-14.
- [6] ปริญญา เทวานฤมิตรกุล. (2558). การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education) โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered) และใช้โครงงานเป็นฐานในการเรียนรู้ (Project-based Learning). ใน เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง “Active – Based Learning : What, Why and How ?” และเรื่อง “Workshop : How to Implement Active – Based Learning in Your Classroom ?”. หน้า 1-7. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [7] สุธิดา พลขำนิ. (2555). *การสร้างเสริมความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาไทย*. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (อุดมศึกษา). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [8] พิศมัย รัตนโรจน์สกุล. (2558, กรกฎาคม-ธันวาคม). กระบวนทัศน์และกระบวนการของการวิจัยเชิงคุณภาพกับการอาชีวศึกษา. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*. 9(2): 8-19.
- [9] ธารทิพย์ พจนสุภาพ. (2559, มกราคม-มิถุนายน). การจัดการเรียนการสอนแบบการปฏิบัติงานกลุ่มหรือแบบทีม: สภาพปัญหา ระดับการมีส่วนร่วม และผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต*. 10(1): 36-46.
- [10] Kelsey Robson; and Sonia Mastrangelo. (2017). Children’s Views of the Learning Environment: A Study Exploring the Reggio Emilia Principle of the Environment as the Third Teacher. *Journal of Childhood Studies*. 42(4): 1-16.
- [11] พาสณา จุลรัตน์. (2561, พฤษภาคม-สิงหาคม). การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในยุค Thailand 4.0. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*. 11(2): 2363-2380.
- [12] วันนภา ชมบาล. (2561). การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กไทยในยุคไทยแลนด์ 4.0. ใน *บทความสังคมศาสตร์ เล่ม 3*. หน้า 82-90. กาญจนบุรี: มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น.
- [13] Panarit Sethakul; and Nattakant Utakrit. (2019). Challenges and Future Trends for Thai Education: Conceptual Frameworks into Action. *International Journal of Engineering Pedagogy*. 9(2): 8-16.

SWURES13-121 ผลกระทบของยาอินโดเมทาซินต่อการเจริญเติบโต

และพัฒนาการของตัวอ่อนไก่

THE TERATOGENIC EFFECTS OF INDOMETHACIN ON THE DEVELOPING CHICK

EMBRYO

ทัศนีย์ ศรีโพธิ์* ยาดาฤดี วิรุฒิ จันทิมา รุ่งเรืองชัย วาสนา ผลากรกุล ธนาภรณ์ รุ่งเรือง¹

Thatsani Sripho, Yadaridee Viravud, Jantima Roongruangchai, Vasana Plakornkul,
Thanaporn Rungruang¹*

ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
Department of Anatomy, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

**Corresponding author, E-mail: thatsani.sripho@gmail.com*

บทคัดย่อ

อินโดเมทาซินคือยาต้านการอักเสบชนิดที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ ใช้เพื่อลดไข้ ลดความเจ็บปวด ลดการบวมจากการอักเสบ ใช้รักษาโรคไขข้ออักเสบรูมาตอยด์ โรคข้อเข่าเสื่อมและใช้ในทางคลินิกเพื่อชะลอการคลอดก่อนกำหนดและปิดช่องทางดักตัส อาร์เทอร์โอซิส การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของอินโดเมทาซินที่ทำให้ทารกพิการ โดยใช้ตัวอ่อนไก่เป็นแบบจำลองสัตว์เพื่อนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกับตัวอ่อนไก่ที่มีพัฒนาการปกติ ไข่ไก่ที่ปฏิสนธิแล้ว 120 ฟอง สุ่มแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ทำการฉีดอินโดเมทาซินที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันได้แก่ 3, 4 และ 5 มก. / 0.1 มล. และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ทำการฉีดน้ำเกลือ หลังจากอบไข่ครบ 24 ชั่วโมง จะฉีดอินโดเมทาซินที่มีความเข้มข้นที่แตกต่างกันเข้าสู่กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมจะฉีดด้วย น้ำเกลือ หลังจากนั้นนำไปอบต่อ จนครบวันที่ 3 ของการอบ ไข่ในแต่ละกลุ่ม จะถูกนำออกมากลุ่มละ 30 ฟอง และนำมาศึกษาบันทึกผลลัพ์ของอัตราการรอดชีวิต อัตราการตาย และศึกษาผลกระทบของอินโดเมทาซินที่ทำให้ทารกพิการ

ผลการทดลองพบว่า ในกลุ่มที่ได้รับยาอินโดเมธาซิน มีอัตราการตายมากกว่ากลุ่มควบคุม และเมื่อยามีขนาดความเข้มข้นเพิ่มขึ้นส่งผลให้อัตราการตายของตัวอ่อนไก่เพิ่มขึ้น รวมถึงมีการเจริญเติบโตของตัวอ่อนที่ช้าและตัวอ่อนมีขนาดเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และยังส่งผลต่อการพัฒนาของอวัยวะต่างๆ ลำไส้และผิดปกติ เช่น สมอ หัวใจ ตา และระบบประสาท โดยสรุปยาอินโดเมธาซินส่งผลต่อการพัฒนาของตัวอ่อนของไก่ ดังนั้นหญิงตั้งครรภ์ควรหลีกเลี่ยงหรือระมัดระวังการใช้ยานี้ในระหว่างตั้งครรภ์

คำสำคัญ: อินโดเมธาซิน ผลก่อความพิการแต่กำเนิด ตัวอ่อนไก่

Abstract

Indomethacin is a nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID), used to reduce fever, pain, swelling from inflammation, rheumatoid arthritis, osteoarthritis, and used clinically to delay premature labor, and to close patent ductus arteriosus. This research is to study about the teratogenic effect of Indomethacin using animal models, chick embryo, to compare the results with normal. The 120 fertilized white leghorn hen eggs were randomly divided into following 4 groups, three experimental groups injected with different concentrations of Indomethacin of 3, 4, and 5 mg/ 0.1 ml and one control group injected with normal saline solution (NSS). After 24 hours of incubation, Indomethacin and NSS were injected into yolk sac and re-incubation. After day 3 of incubation, 30 embryos were removed from 30 eggs of each experimental group and control group and recorded the result of the survival and mortality rate and studied teratogenic effects. The results of experimental groups showed increase in mortality rate as increasing concentration of indomethacin. The experiment groups showed growth retardation, the embryo was smaller than the control group and severely growth retardation of several organs such as head, heart, eye, and neural tube. In conclusion, Indomethacin produced and embryotoxic effects to developing chick embryo. Thus, the pregnant women should avoid consuming this during pregnancy.

Keywords: Indomethacin, Teratogenic Effect, Chick Embryo

Introduction

Congenital malformations are amongst causes of infant death global [1]. Each year, There are an estimated 7.9 million infants are born with severe birth defects [2]. Drug use is an infrequent cause of birth defects, but confident medications can increase the prospect of developing a birth defect [3]. Indomethacin is a nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID), used to reduce pain, fever, swelling from inflammation, rheumatoid arthritis, osteoarthritis, and used clinically to delay premature labor, and to close patent ductus arteriosus. Nonetheless, few previous researches were found in consider to the toxicity and teratogenic of Indomethacin. Mahrous K, El-Fiky S, El-Baset S and, El-Monem O. studied to investigate the teratogenicity and cytogenetic effects of therapeutic dose of indomethacin and cyclosporine-A, that study the morphological changes and the types of chromosomal aberrations in pregnant mice and their fetuses. The result shows pregnant female mice induced significant increase in fetal resorption and decrease in fetal body weight. Further, reduction in the sizes of the skeletons of embryos was detected [4]. However, no research studies teratogenic of Indomethacin in the development of chick embryo.

This research is to study about the teratogenic effect of Indomethacin using animal models by chick embryo because of short gestation period, inexpensive and development is rapidly increasing in size, similar to the situation in the human embryo [5]. The main objective of this research to study about the teratogenic effect of Indomethacin on the developing chick embryo at a different developmental stage to compare the result with human and to adjust on using drugs in pregnancy.

Objectives

1. To study about the teratogenic effects of Indomethacin on developing in ovo chick embryos.
2. To determine the dose-specific of Indomethacin which causes the teratogenic effects on chick embryos.
3. To study the effect of different concentrations of Indomethacin to compare with the control group.
4. To study the gross structure malformations and histological changes of the chick embryos those are exposed to different concentrations of Indomethacin to compare with the results control group.
5. To compare the results with human and practice the knowledge to anxiously use of the Indomethacin.

Methods

The 120 fertilized white leghorn hen (*Gallus domesticus*) eggs were obtained from the Institute of Luang Suwan Vajokkasikij Animal Research and Development, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Thailand. All eggs were cleaned used sterile gauze pads and labeled number of each group. Then eggs were randomly prorated into the following 4 groups.

- Group I: 30 fertilized eggs were treated with 0.1 ml of normal saline, which is a control group.
- Group II: 30 fertilized eggs were treated with 3 mg/0.1 ml concentration of Indomethacin.
- Group III: 30 fertilized eggs were treated with 4 mg/0.1 ml concentration of Indomethacin.
- Group IV: 30 fertilized eggs were treated with 5 mg/0.1 ml concentration of Indomethacin.

After that, all eggs were conserved at the incubator with an accurate environment by maintaining temperature and moisture. The temperature in the incubator was maintained at 37 ± 0.5 °C, relative moisture was kept between 70-80% and vertical position along the long axis and turned automatically every 1 hour.

After 24 hours of incubation ("0" embryonic day), all eggs of groups I, II, III, and IV were removed from the egg incubator and maintained their position as they were incubated. Then cleaned at the blunt ends of the eggshell with 70% ethyl alcohol with sterile gauze pads. After that, the egg will be placed in a horizontal plane on palm and punctured eggs to get a small hole at the blunt end of the egg by the dental driller. After that, they were injected with Indomethacin of different concentrations solution at the volume of 0.1 ml into the yolk sac and in the control group, eggs were injected with normal saline 0.1 ml into the yolk sac, covered with transparent adhesive tape carefully for protecting pathogens. Next, the eggs were re-incubated with the same position at the incubator. The temperature in the incubator was maintained at 37 ± 0.5 °C, relative moisture was kept between 70-80% and vertical position along the long axis and turned automatically every 1 hour. All the eggs from each group with different doses concentrations were collected on days 3 of incubation and the eggs were opened for 30 eggs of each group for the purpose of studied about chick embryo, their results were recorded.

The day 3 chick embryo specimens were processed for the total mount and serial section. The embryos were removed from 30 eggs of each experimental group and for 30 eggs of a control group and recording of the result of the mortality and survival rates and calculated showing in percentage. The embryos were removed from each egg and washed with normal saline solution, next each embryo were fixed with Dietrich's FAA solution as a fixative for 4 hours and transferred to washing with 70% ethyl alcohol. For total mount, technique used Mayer's camalum staining for studying morphological malformations, development as classified by Hamburger & Hamilton.

Results

In this investigation the normal development of chick embryo were studied compared with the effect of indomethacin on chick embryos.

Table 1 Percentage of the survival and mortality of day 3 chick embryos with 3 different concentrations of Indomethacin compared with the control.

Group	Survival (%)	Mortality (%)
Control (NSS)	100.00	0
3 mg/0.1 ml (Indomethacin)	90.90	9.09
4 mg/0.1 ml (Indomethacin)	70.58	29.41
5 mg/0.1 ml (Indomethacin)	66.64	33.33

Total mount

The effect of indomethacin on the 3rd day of chick embryo showed that treated groups were anomalies in several structures and also showed growth retardation when compared with control group. The control group had normal development as classified by Hamburger (referent) as stage HH 18 composed of the 5 brain vesicles (telencephalon, diencephalon, mesencephalon, metencephalon, myelencephalon), 4 branchial arches, 2 flexures (cervical flexure and cephalic flexure), normal optic cup at diencephalon, normal S-shaped loop, somite extended to the caudal end and anterior and posterior limb, 3½ branchial arches, and tail fold were distinct than experiment groups. The experiment groups showed growth retardation, the embryo was smaller than the control group and severely growth retardation of several organs such as head and heart including anencephaly and microphthalmia. In the cephalic part of chick embryo showed incomplete development of brain, brain vesicles were unclearly developed. Chick embryo eyes and otocyst were small and abnormal development, there were no lens vesicle. The pharyngeal arches appeared only 2 arches or absent. The neural tube did not parallel in upper part and caudal degeneration. Somite was incompleted formation, its development only in the 1/2 upper part and

did not extend to the caudal end. The embryo showed open of anterior and posterior neuropores. The tail fold were absent.

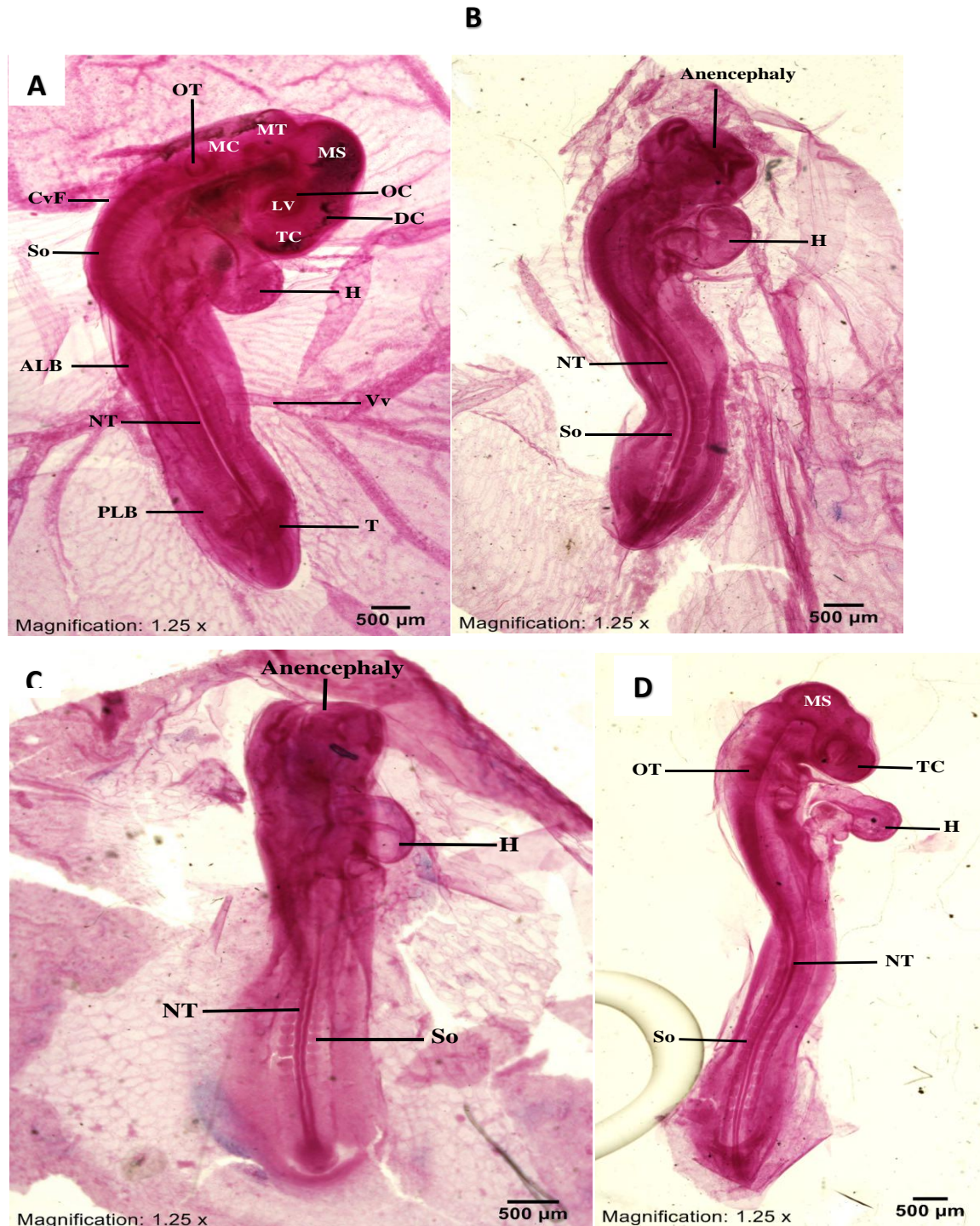


Figure 1. The total mount of day 3 chick embryos (TC = Telencephalon, MT = Metencephalon, MS = Mesencephalon, OT = Otocyst, LV = Lens vesicle, CvF = Cervical flexure, ALB = Anterior limb bud, So =

Somite, H = Heart loop, Vv = Vitelline vessel, T = Tail fold, NT = Neural tube , PLB = Posterior limb bud , OC = Optic cups, DC = Diencephalon,)

Figure A The control group, showed normal development that they also have distinct head bending to the body trunk appears as 2 flexures; cervical flexure at the point between spinal cord area and myelencephalon and cephalic flexure at mesencephalon area. The 5 brain vesicles comprised of telencephalon, diencephalon, mesencephalon, metencephalon, and myelencephalon, normal development of pharyngeal arch had 4 arches. Eye and otocyst. Heart loop had completely looping. 2 parallel dense lines of spinal cord along with somites extended to the caudal end. 2 bulges of anterior and posterior limb buds. Tail fold was bending to the left side.

Figure B At indomethacin dose 3 mg/0.1 ml showed that the embryo was smaller than the control group and severely growth retardation of several organs including anencephaly and microphthalmia. Chick embryo were eyes and otocyst were small and abnormal development. The pharyngeal arches were absent. Heart loop showed retardation with looser of the heart looping, it was like U-shaped. The anterior limb bud and posterior limb bud were absent. The embryo showed open of anterior neuropores.

Figure C At indomethacin dose 4 mg/0.1 ml showed that the embryo was smaller than the control group and severely growth retardation of several organs including anencephaly and microphthalmia. Chick embryo were eyes and otocyst were small and abnormal development. The pharyngeal arches were absent. Heart loop showed retardation with looser of the heart looping, it was like U-shaped. The anterior limb bud and posterior limb bud were absent. The neural tube did not parallel in middle part. Somite was incompleated formation, it development only in the 1/2 upper part and did not extend to the caudal end. The embryo showed open of anterior and posterior neuropores. The tail fold were absent.

Figure D At indomethacin dose 5 mg/0.1 ml showed that the embryo was smaller than the control group and severely growth retardation of several organs such as head and heart including anencephaly and microphthalmia. In the cephalic part of chick embryo showed incomplete development of brain, brain vesicles were unclearly developed. The 2 flexures showed lesser degree of cephalic flexure and cervical flexure than the control group. The eye were smaller than the control and abnormal development, it were not lens vesicle. The pharyngeal arches appeared only 2 arches. Heart loop showed retardation with looser of the heart looping it was like U-shaped irregular with dilatation of heart tube and thin of the heart wall. The anterior limb bud and posterior limb bud were absent.

Discussions

In the present study was determined to examine the teratogenic effects of indomethacin. The data revealed that fertilized eggs, which announced to different doses of indomethacin were increased number of mortality rate. This result was analogous Mahrous K, et al. (4) studied in rat. The result showed indomethacin decreases in fetal body weight and a reduction in the sizes of the skeletons of rat embryos. Therefore, data obtained the effect of indomethacin in the 3rd day of chick embryos. We recommend that indomethacin may induce morphological malformations in early stage of chick embryos. Afterward, study should be carried out in the time before the embryos hatching such as test for day 6 and 11 also for confirm the teratogenic of indomethacin.

Conclusions

This study presented that indomethacin was a teratogen that caused congenital abnormalities in the embryo. Maternal should avoid this drug during pregnancy for her child safety.

Acknowledgements

The accomplish of this thesis can be attributed to the attentive support from my research advisor, Assoc. Prof. Yadaridee Viravud and my three co-advisors, Assoc.Prof.Dr. Jantima Roongruangchai, Assoc. Prof. Vasana Plakornkul and Assist.Prof. Thanaporn Rungruang. I acutely thank them for their valuable advices and provided knowledges and instructions in every part of this research work and it is great possibility for me to do my research.

I would like to express my sincere thanks to Mr, Kasem Koedpuech for helpful suggestions about material and methods of the lab preparation. Special thanks to Pharm. Kittin Kanchanakasetkul for all provided pharmacology knowledge of the drugs and thank to all of the laboratory in the microtechnique lab at Department of Anatomy, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University. Moreover, I wish to thank the Institute of Luang Suwan Vajokkasikij Animal Research and Development, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Thailand for their serviceable in preparing the fertilized eggs. and thankful to the Department of Anatomy, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University.

Ingenuously thanks to my friends, in the Department of Anatomy, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University for support, and assistance throughout.

At last exceedingly thanks to my parents and my family who giving me for love assistance throughout the educational chance for this successful thesis.

References

- [1] Egbe A, Uppu S, Lee S, Stroustrup A, Ho D, Srivastava S. Congenital malformations in the newborn population: a population study and analysis of the effect of sex and prematurity. *Pediatrics and neonatology*. 2015;56(1):25-30.
- [2] Christianson A, Howson, C., & Modell, C. *March of Dimes Global Report on Birth Defects: The Hidden Toll of Dying and Disabled Children*. 2005.
- [3] Mosley JF, 2nd, Smith LL, Dezan MD. An overview of upcoming changes in pregnancy and lactation labeling information. *Pharm Pract (Granada)*. 2015;13(2):605-.
- [4] Mahrous K, El-Fiky S, El-Baset S, El-Monem O. Mutagenic and Teratogenic Effects of Indomethacin and Cyclosporine-A on Dams and Fetuses of Mice. *Cytologia*. 2001;66:1-9.
- [5] Ujhazy E, Mach M, Navarova J, Brucknerova I, Dubovicky M. *Teratology - past, present and future. Interdisciplinary toxicology*. 2012;5(4):163-8.

**SWURES13-124 ปัจจัยเชิงสาเหตุพฤติกรรมการสร้างสรรคนวัตกรรมของพนักงาน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**

CAUSE OF INNOVATION BEHAVIOR AMONG KASETSART UNIVERSITY

บรรณภาพ คำสวัสดิ์^{1*} วรณภา ลือกิตินันท์² กัญจนวลัย นนทแก้ว แฟร์รี่³
Bannaporn Camsawat^{1} Wannapa Luekitinan² Kanvalai Nontakeaw Ferry³*

คณะกรรมการจัดการและการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยบูรพา
Faculty of management and Tourism, Burapha University.

**Corresponding author, E-mail:e-mail: Bannaporn.ca@ku.th*

บทคัดย่อ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อยู่ภายใต้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม มีเป้าประสงค์เพื่อให้เกิดความคล่องตัว สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรร่วมกัน และเพื่อกำหนดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะนวัตกรรมในการปฏิบัติงาน เพื่อให้พนักงานสามารถทำงาน อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับองค์กร บทความนี้จึงต้องการที่จะนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการสร้างสรรคนวัตกรรมของพนักงาน ได้แก่ พฤติกรรมการสร้างสรรคนวัตกรรม, คุณภาพชีวิตการทำงาน, การเสริมพลังอำนาจในงาน, ความทุ่มเทในการทำงาน โดยการศึกษา และทบทวนจากวรรณกรรมแหล่งต่าง ๆ เช่น ตำรา บทความวิจัย บทความวิชาการ เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนพฤติกรรมการสร้างสรรคนวัตกรรมของพนักงาน และเพื่อการศึกษาเชิงประจักษ์ในอนาคต

คำสำคัญ : พฤติกรรมการสร้างสรรคนวัตกรรม คุณภาพชีวิตการทำงาน การเสริมพลังอำนาจในงาน ความทุ่มเทในการทำงาน

Abstract

Kasetsart University is under the control of the Ministry of Higher Education, Science and Science. The goal is to reduce the need for flexibility. Can use benefits From shared resources and with the goal of creating an environment for the organization to promote and Stimulate the behavior of creative activities to encourage changes, especially the operation process, so that employees can work under The process is efficient and creates

The official racing has been made. The article therefore requires How to present the concept of causal factors that affect the creative behavior of employees. This article aims to present the idea of the causal factors that of the innovative work behavior of employees, including Innovation behavior, Quality of working life, Empowerment, Work Passion by reviews literature from various sources such as textbooks,

research papers and academic papers to apply this concept in organization to support innovative work behavior of employees and provide for empirical study in the future.

Keywords : Innovation behavior, Quality of working life, Empowerment, Work Passion

บทนำ

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (อว.) บทบาทในการพัฒนาการศึกษา ให้เจริญก้าวหน้า มีคุณภาพมาตรฐานเป็นที่ยอมรับมีเจตนาพร้อมเพื่อปฏิรูปการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม เพื่อเกิดการแลกเปลี่ยนบุคลากรอย่างคล่องตัว อันเป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรร่วมกัน มีทิศทางในการตอบโจทย์ยุทธศาสตร์ชาติ รวมทั้งติดตามและสนับสนุนการพัฒนากำลังคนอย่างเป็นระบบ ตลอดจน เพื่อนำการวิจัยมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ และอยู่ภายใต้ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกำหนดแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัย ระยะ 10 ปี (พ.ศ. 2556-2565) ซึ่งแผนดังกล่าวให้ความสำคัญในเรื่องของการส่งเสริมสวัสดิการและการพัฒนาคุณภาพชีวิตสำหรับบุคลากร ให้เกิดความทุ่มเทให้กับการทำงานให้กับองค์กร การสร้างความรู้และนวัตกรรม ประกอบกับเกณฑ์การประกันคุณภาพสถาบันการศึกษา เพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ฉบับปี 2558 – 2561 (EdPEX) ที่มุ่งหมายให้องค์กรบริหารจัดการในเชิงระบบ เชื่อมโยงถึงกัน และช่วยให้พัฒนาอย่างก้าวกระโดดและยั่งยืน ในส่วนของหมวดที่ 5 ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของบุคลากร ซึ่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมิน

องค์กรจะส่งเสริมและกระตุ้นพฤติกรรมการสร้างสรรคนวัตกรรม เพื่อก้าวทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมภายนอกอยู่เสมอ โดยเฉพาะนวัตกรรมในการปฏิบัติงาน และสร้างควมได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับองค์กร พฤติกรรมนี้จะเกิดจากการได้รับความสำคัญกับบุคลากรในองค์กร แม้พฤติกรรมดังกล่าวเป็นตัวแปรที่ทำให้มีพฤติกรรมสร้างสรรคนวัตกรรม แต่สิ่งทำให้เกิดแตกต่างจากความคิดสร้างสรรคก็คือการมุ่งมั่นทุ่มเทที่จะนำความคิดเหล่านั้นมาทำให้เป็นจริงมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ หากองค์กรดูแลในด้านคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงาน ซึ่งถือเป็นการสร้างกำลังใจและหากพนักงานมีคุณภาพชีวิตการทำงานที่ดี ย่อมทำให้พนักงานมีความทุ่มเทในการทำงาน [1] และการทบทวนปัจจัยอื่นที่ทำให้พนักงานมีความทุ่มเทในการทำงาน ยังพบว่า การเสริมพลังอำนาจในงานก็สำคัญ พนักงานต้องได้รับการสนับสนุนและโอกาสจากผู้บังคับบัญชา รวมทั้งการสนับสนุนทรัพยากรต่าง ๆ ที่ส่งเสริมสนับสนุนพนักงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่อง แบบจำลองพฤติกรรมการสร้างสรรคนวัตกรรมของพนักงานมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ในการทำงานที่เอื้อต่อการสร้างสรรคนวัตกรรมของพนักงานและหน่วยงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อนำเสนอกรอบแนวคิดการวิจัยพฤติกรรมการสร้างสรรคนวัตกรรมของพนักงาน
2. เพื่อศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน การเสริมพลังอำนาจในการทำงาน ความทุ่มเทในการทำงาน และพฤติกรรมการสร้างสรรคนวัตกรรมของพนักงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรของงานวิจัยนี้คือ พนักงานมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทั้งสายวิชาการและสายสนับสนุนจำนวน 4 วิทยาเขตได้แก่วิทยาเขตบางเขน วิทยาเขตกำแพงแสน วิทยาเขตศรีราชาและวิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร ซึ่งมีพนักงานมหาวิทยาลัยจำนวน 10,047 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ พนักงานมหาวิทยาลัยทั้งสายวิชาการและสายสนับสนุนการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาผู้วิจัยใช้การสุ่มโดยอาศัยความน่าจะเป็นด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการพิจารณาความเหมาะสมของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพิจารณาถึงขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม AMOS โดยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Model : SEM) เนื่องจากประชากรมีขนาดใหญ่ ทั้งนี้ [24] ได้เสนอแนะไว้ว่า การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์โมเดลสมการเชิงโครงสร้างควรมีขนาดกลุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 50 คน หรือใช้อัตราส่วนระหว่างจำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปรสังเกตได้ 5 – 15 เท่า ของจำนวนตัวแปรสังเกตได้

ผู้วิจัยนับจำนวนตัวแปรในโมเดลได้ 24 ตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์สำหรับการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง 15 เท่าของตัวแปรสังเกตได้จึงคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้เท่ากับ 360 คน ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ตามที่เงื่อนไขกำหนด คืออยู่ระหว่าง 120 – 360 คน และกำหนดคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.2 คำนวณกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) โดยแบ่งตามกลุ่มจากแต่ละวิทยาเขต ดังนี้

2.3 สุ่มตัวอย่างจากพนักงานมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้ความสมัครใจ (Voluntary sampling)

เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเป็นอาสาสมัครที่เป็นบุคคลที่สนใจในงานวิจัย

ในการศึกษารุ่นนี้ได้มีการทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ดังนี้

3.1 ความเที่ยงตรง (Validity) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่านจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทั้งนี้ ดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item - Object Congruence : IOC) และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ทั้งนี้ผลการตรวจคำถามแต่ละข้อมีค่า IOC ไม่ต่ำกว่า 0.50 ซึ่งถือว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือ

3.2 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัย ได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมาและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และทำการทดสอบจำนวน 30 ชุดกับกลุ่มประชากรที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่องานวิจัยทางสังคมศาสตร์ ในการหาความเชื่อมั่น โดยให้เกณฑ์สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ที่ 0.80 เพื่อทดสอบค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ทั้งนี้ ทำการทดลองแจกแบบสอบถามและหาความเชื่อมั่น ได้ที่ 0.941 ซึ่ง มีค่ามากกว่า 0.80 จึงถือว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือ

ผลการวิจัย

1. แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตในการทำงาน

คุณภาพชีวิตในการทำงานเป็นการรับรู้ถึงสภาพความเป็นอยู่ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน คุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานเป็นเรื่องหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญ คุณภาพชีวิตในการทำงาน เป็นเสมือนความรู้สึกและทัศนคติซึ่งได้รับจากประสบการณ์ทำงานของพนักงาน และความรู้สึกพอใจนั้นแตกต่างกันไปตามความสามารถในการรับรู้ของพนักงาน ที่มีต่อชีวิตการทำงานของแต่ละบุคคล ในสามารถตอบสนองความต้องการทางจิตใจและร่างกายของบุคคลนั้น รู้สึกว่าตนเองความมั่นคง ได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างสม่ำเสมอ ในการทำงาน มีความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน ได้รับค่าตอบแทนที่เหมาะสมและเพียงพอต่อเศรษฐกิจในปัจจุบัน รวมไปถึงได้รับความพึงพอใจในการทำงาน ที่ตนเองสามารถแสดงศักยภาพของตัวเองอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งหากพนักงานได้รับการตอบสนองต่อความต้องการ รวมถึงการดำเนินชีวิตที่ดีส่งผลทำให้พนักงานมีความสุขในการทำงาน [2] ทั้งนี้คุณภาพชีวิตในการทำงานนั้นเป็นผลมาจากการได้เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาสำคัญของการบริหารเกี่ยวกับมนุษย์โดยทำให้มีประชาธิปไตย ในสถานที่ทำงานเพิ่มมากขึ้นย่อมทำให้พนักงานหรือกำลังงานได้รับความพึงพอใจสูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางทัศนคติและพฤติกรรมภายในกลุ่มและองค์กรมากขึ้น [3]

2. แนวคิดเกี่ยวกับการเสริมพลังอำนาจในงาน

การเสริมสร้างพลังอำนาจ เป็นกลยุทธ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงในองค์กร เพิ่มความเข้มแข็งด้านพัฒนาองค์กร ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น การเสริมสร้างพลังอำนาจ เป็นแนวคิดหลายมิติเนื่องจากความหมายของการเสริมสร้างพลังอำนาจแตกต่างกันไปตามกลุ่มบุคคลหรือบริบทที่เกิดขึ้นแตกต่างกันออกไป [4] การเสริมสร้างพลังอำนาจเป็นได้ทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ และเป็นตัวผลักดันให้พนักงานรู้สึกว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะบรรลุเป้าหมาย รวมถึงการจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการปฏิบัติงาน เพื่อให้องค์กรนั้นบรรลุผลสำเร็จและเดินหน้าทั้งองค์กรและพนักงาน [5] โดยการสร้างพลังอำนาจในงานมีความสำคัญ ดังนี้

2.1 ระดับบุคคล เป็นการเปิดโอกาสให้พนักงาน ได้แสดงความคิดเห็นและตัดสินใจ หากพนักงานในองค์กรได้รับการเสริมสร้างอำนาจที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยเพิ่มความสามารถของบุคลากรและเป็นผลสะท้อนโดยตรงในความสามารถไปสู่คุณภาพของงานต่อไปเชื่อมั่นจากการได้กระทำบางสิ่งที่ดีว่าตนเองและทำให้การทำงานนั้นเป็นจริงขึ้นมา

2.2 ระดับผู้บริหาร ต้องเป็นผู้ที่ได้รับการเสริมพลังอำนาจและเสริมพลังอำนาจให้แก่ผู้บังคับบัญชา โดยการเสริมพลังอำนาจเป็นเครื่องมือการบริหารงานที่ผู้บริหารใช้ในการจัดการทรัพยากรมนุษย์ภายในองค์กร เป็นการกระตุ้นให้ผู้บังคับบัญชาแสดงความสามารถในการปฏิบัติงานให้มีความก้าวหน้า

3. ระดับองค์กร เมื่อผู้บริหารเสริมสร้างพลังอำนาจให้กับผู้บังคับบัญชาโดยการให้ทรัพยากรและการให้รางวัล เกิดความคิดสร้างสรรค์และมีความเต็มใจที่จะพยายามที่จะปฏิบัติงานให้กับองค์กรอย่างเต็มที่ อีกทั้งช่วยลดปัญหาในระบบการบริหารที่มีระเบียบกฎเกณฑ์มากและเกิดการบริหารแบบมีส่วนร่วม

3. แนวคิดเกี่ยวกับความทุ่มเทในงาน

ความทุ่มเทในการทำงาน (Work Passion) เป็นคำที่ใช้อธิบายความรู้สึก ยังเป็นความมุ่งมั่นทุ่มเทว่าเป็นความสนใจ ความชอบ ความรักในอย่างใดอย่างหนึ่ง ความมุ่งมั่นทุ่มเทของพนักงาน [6] เป็นความรู้สึกเชิงบวกที่เกิดจากการประเมินการทำงานและองค์กร ทั้งด้านอารมณ์ (Affection) และด้านกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เน้นความรู้สึกเป็นเจ้าของงานและความกระตือรือร้นมุ่งมั่นที่จะทำงานในหน้าที่ให้ดีที่สุดทุ่มเทร่างกายแรงใจ และมีความรู้สึกว่าจะต้องทำงานของตนเองหรือมีความสัมพันธ์อันดีกับคนรอบข้าง

4. แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน

การแสดงออกกระบวนกรในการทำงานใหม่ๆ การปรับปรุง แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นพฤติกรรมทางตรงของบุคคลที่มีต่อการริเริ่มกระบวนกร ความคิด ผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการปฏิบัติงานใหม่ๆ ตั้งแต่การสนับสนุนให้เกิดความสามารถในการแสวงหาโอกาสและประยุกต์แนวทางในการทำงานให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการที่เกี่ยวข้องกับงานที่ตนได้รับมอบหมายให้กับหน่วยงานหรือองค์กรในอนาคต

พฤติกรรมกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยแบ่งกลุ่มพฤติกรรมของพนักงานออก 4 กลุ่ม ดังนี้

4.1 พฤติกรรมการแสวงหาโอกาส (Opportunity exploration) หมายถึง พฤติกรรมในการติดตาม และตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเพื่อพยากรณ์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น รวมไปถึงความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อนำมาคิดค้นวิธีการใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ บริการ ไปสู่กระบวนกรให้ดีขึ้น [7]

4.2 พฤติกรรมการสร้างความคิด (Idea generation) หมายถึง การประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ และการรับฟังความคิดเห็นที่หลากหลาย [8] เพื่อขยายความคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ นำไปสู่ความคิดเห็นใหม่ๆ [9] ในการพัฒนา ปรับปรุง บริการและกระบวนกรที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กร

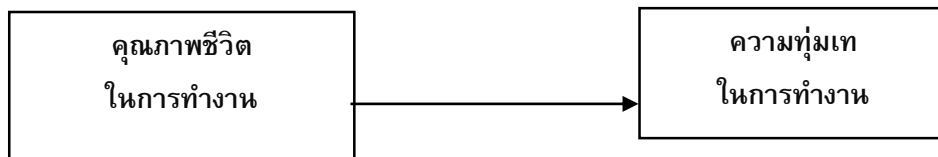
4.3 พฤติกรรมการสนับสนุนความคิด (Idea promotion) หมายถึง การแสวงหาการสนับสนุน และการสร้างความร่วมมือ เช่น การนำเสนอ การชักจูง การผลักดัน รวมถึงการโน้มน้าว ไม่ว่าจะเป็นผู้มีอำนาจหรือผู้สนับสนุน ให้คล้อยตามสิ่งที่คิดหรือให้ความร่วมมือ [10]

4.4 พฤติกรรมการประยุกต์ใช้จริง (Idea implementation) หมายถึงการนำเอาความคิดมาสร้างให้เกิดเป็นรูปธรรม โดยใช้ความพยายามที่จะเปลี่ยนความคิดไปสู่สิ่งที่สามารถจับต้องได้ หรือเป็นการเพิ่มมูลค่าจากเดิม เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ กระบวนกร รูปแบบวิธีการทำงาน [11]

5. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน

5.1 คุณภาพชีวิตในการทำงานกับความทุ่มเทในงาน

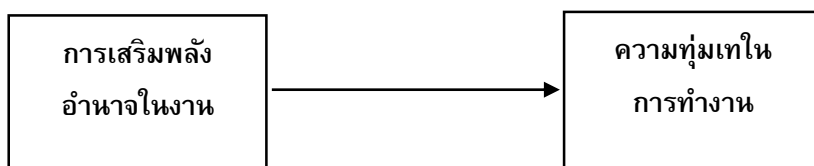
จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตในการทำงานกับความทุ่มเทในงาน พบว่าในงานวิจัยของ [12] ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแนวทางการส่งเสริมความทุ่มเทมีใจของพนักงานเพื่อความเป็นองค์กรนวัตกรรมในอุตสาหกรรมโรงแรม ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพซึ่งผลการสนทนากลุ่มสรุปว่าแนวทางการพัฒนาความทุ่มเทมีใจในการทำงานเพื่อส่งเสริมความเป็นองค์กรนวัตกรรม ควรมีการดำเนินการได้แก่ 1. ระบบค่าตอบแทนที่มีความเหมาะสม 2. ระบบสวัสดิการที่เหมาะสม 3. ระบบการชื่นชมความสำเร็จในการทำงานของพนักงาน 4. ระบบการประเมินผลที่เป็นระบบและเป็นธรรม ซึ่งประเด็นเหล่านี้ คือ ประเด็นด้านคุณภาพชีวิตการทำงาน รวมถึงงานของ [1] ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพชีวิตในการทำงานและความทุ่มเทในงานของพนักงานธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 166 คน จากการศึกษาพบว่า คุณภาพชีวิตในการทำงานมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับความทุ่มเทในงานในระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าคุณภาพชีวิตในการทำงานมีความสัมพันธ์กับความทุ่มเทในงานของพนักงานธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) จังหวัดนครราชสีมา อย่างมีนัยสำคัญในทุกด้าน และงานวิจัยของ [13] ศึกษาเรื่อง คุณภาพชีวิตในการทำงานที่มีผลต่อความรักและพลังขับเคลื่อนองค์กรของบุคลากรผู้มีศักยภาพสูง กรณีศึกษา องค์กรภาคเอกชนในประเทศไทยที่ใช้ระบบการบริหารจัดการบุคลากรผู้มีศักยภาพสูง กลุ่มตัวอย่าง 180 คน จากบุคลากรผู้มีศักยภาพสูงขององค์กรเอกชน ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพชีวิตในการทำงานมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความรักและพลังขับเคลื่อนองค์กร คือ ด้านลักษณะงานที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม ด้านการใช้ศักยภาพในการทำงานและด้านประชาธิปไตยในองค์กร



ภาพที่ 1 คุณภาพชีวิตในการทำงานกับความทุ่มเทในงาน

5.2 การเสริมพลังอำนาจในงานกับความทุ่มเทในการทำงาน

ในส่วนของการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างพลังอำนาจในการทำงานกับความทุ่มเทในการทำงานในการทำงานพบว่า งานวิจัยของ [14] เรื่อง ความทุ่มเทในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาและรักษาความมั่นคงในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้ของกำลังพล กองทัพภาคที่ 4 กองทัพบกไทย ผสมผสานวิธีวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม การสนทนากลุ่ม และการสัมภาษณ์ จำนวน 479 นาย 47 นาย และ 6 นาย ตามลำดับพบว่า กำลังพล มีความทุ่มเทในการปฏิบัติงานระดับมาก กำลังพลที่มีสถานะทางทหารต่างกัน มีความทุ่มเทในการปฏิบัติงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเสริมพลังอำนาจในการปฏิบัติงาน มีอิทธิพลทางบวกต่อความทุ่มเทในการปฏิบัติงาน และงานวิจัยของ [15] เรื่อง ประสิทธิภาพเสริมสร้างพลังอำนาจของหัวหน้าหอผู้ป่วย : กรณีศึกษาในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีของโคไลซ์ซี่ จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า การเสริมพลังอำนาจให้กับผู้ใต้บังคับบัญชาสามารถกระทำได้ทุกคน แต่จะประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 4 ด้านคือ บุคคล วิธีการ ระบบข้อมูลข่าวสารและสิ่งแวดล้อม โดยพนักงานจะเห็นความสำคัญของงาน มีความสนใจ ยินดี และเต็มใจในงานนั้น รวมถึงเชื่อมั่นในตัวเองที่จะทำให้การปฏิบัติงานบรรลุถึงศักยภาพสูงสุดของบุคคลนั้นได้อย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [16] เรื่อง การเสริมสร้างพลังอำนาจกับความยึดมั่นผูกพันต่อองค์การของพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) กลุ่มตัวอย่างศึกษา ใช้โปรแกรม G*Power คำนวณกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 150 คน ผลการวิจัยพบว่า การเสริมสร้างพลังอำนาจมีความสัมพันธ์ระดับมากกับความยึดมั่นผูกพันต่อองค์การของพยาบาลวิชาชีพในภาพรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สามารถเรียงลำดับความสำคัญดังนี้ ด้านการได้รับข้อมูลข่าวสารด้านการได้รับการสนับสนุนและด้านการได้รับทรัพยากร โดยบุคลากรจะมีความยึดมั่นผูกพันต่อองค์การแล้วจะเกิดความตั้งใจในการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การเพราะรู้สึกตนเองเป็นส่วนหนึ่งของทีม เป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนโรงพยาบาลจึงพร้อมจะปฏิบัติตามบรรทัดฐานขององค์การ

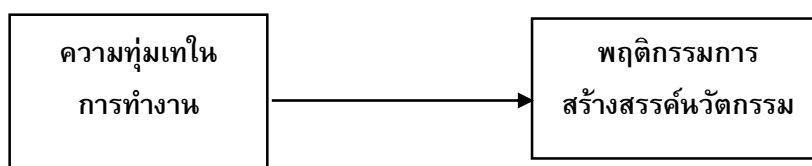


ภาพที่ 2 การเสริมพลังอำนาจในงานกับความทุ่มเทในการทำงาน

5.3 ความทุ่มเทในงานกับพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับความทุ่มเทในงานกับพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน พบว่า ผู้วิจัยได้ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานของพนักงาน เพื่อนำมาสนับสนุนสมมติฐานในการวิจัยร่วมกับพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมโดย [17] ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของอัตลักษณ์องค์กรและความมุ่งมั่นทุ่มเทในการทำงานที่มีต่อพฤติกรรมเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กร มีกลุ่มประชากร

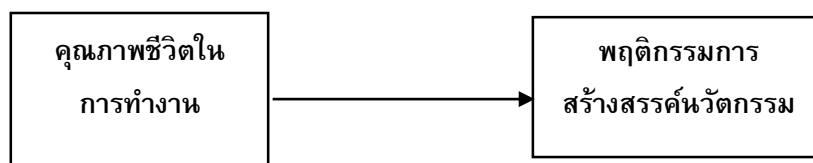
จากพนักงานของโรงแรมระดับกลาง (200-300 ห้อง) บนเกาะแห่งหนึ่งทางภาคใต้ของประเทศไทย จำนวนประมาณ 900 คน จาก 5 โรงแรม ผู้วิจัยเลือกศึกษาโรงแรมจำนวน 2 แห่ง มีกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น รวม 400 คน ผลการวิจัยพบว่า อັตลัษณ์องค์กรมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความมุ่งมั่นทุ่มเทในการทำงาน เช่นเดียวกับความมุ่งมั่นทุ่มเทในการทำงานมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 ทั้งนี้ในงานของ [18] ได้ศึกษาปัจจัยแห่งความรักและความทุ่มเทในงานต่อพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม : กรณีศึกษา โรงแรมขนาดเล็กในประเทศไทย เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ เลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเพื่อสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงแรมจำนวน 10 คนและพนักงาน 30 คน พบว่าคุณค่าในงาน ส่งผลให้เกิดความรักและพลังขับเคลื่อนในงานต่อพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม ทั้งนี้ในงานวิจัยศึกษาถึง การปรับปรุงพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงานบริการ การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 383 คน ผลการศึกษาพบว่า พนักงานที่แสดงความทุ่มเทในการทำงานในระดับสูงมีแนวโน้มที่จะมีส่วนร่วมในพฤติกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรม รวมถึงงานของ [19] ได้ศึกษา ความสัมพันธ์ของความทุ่มเทในการทำงานกับพฤติกรรมการทำงานที่เป็นนวัตกรรมของพนักงาน เก็บรวบรวมข้อมูลจากพนักงานจำนวน 560 ชุดการศึกษาครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยัน (CFA) ผ่านโมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ผลการศึกษาพบว่า ความทุ่มเทในการทำงานมีผลในเชิงบวกต่อพฤติกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน อย่างไรก็ตามความพึงพอใจในงานไม่ได้เป็นตัวแปรชั้นกลางความสัมพันธ์ของการเชื่อมต่อทางความทุ่มเทในการทำงานและพฤติกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรมทำงานเนื่องจากพนักงานเห็นความสำคัญต่อค่าตอบแทนที่ได้รับจากการองค์กร ดังนั้นผู้จัดการควรมุ่งเน้นที่การรักษาและยกระดับความทุ่มเทในการทำงานที่จะช่วยให้พนักงานแสดงพฤติกรรมที่เป็นนวัตกรรมมากขึ้นซึ่งช่วยให้องค์กรเติบโต



ภาพที่ 3 ความทุ่มเทในงานกับพฤติกรรมกรการสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน

5.4 คุณภาพชีวิตในการทำงานกับพฤติกรรมกรการสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน

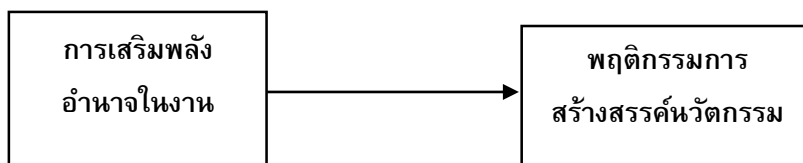
งานวิจัยเรื่อง นายจ้างมีการสนับสนุนงานนวัตกรรมและความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานและความเครียดที่เกี่ยวข้องกับงาน ศึกษาในเรื่องคุณภาพชีวิตของพนักงาน รวมถึงความพึงพอใจในงาน ความปลอดภัยในการทำงานและความพึงพอใจในงาน กลุ่มตัวอย่างคือลูกจ้าง จำนวน 1,042 คน ผลการวิจัยพบว่า การสนับสนุนการสร้างสรรค์นวัตกรรมมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานอย่างมีนัยสำคัญเห็นได้จาก พนักงานที่ได้รับการสนับสนุนในเรื่องของความปลอดภัยในการทำงาน ความพึงพอใจในการทำงาน จะทำให้พนักงานเกิดความคิดสร้างสรรค์ในที่ทำงาน รวมถึงความเครียดที่เกี่ยวข้องกับงานน้อยลง การสนับสนุนของนายจ้างยังสามารถปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพชีวิตของพนักงานและอำนวยความสะดวกในการสร้างสรรค์นวัตกรรมในการทำงานรวมถึงการพัฒนาองค์กรและสังคมโดยรวมขององค์กรด้วย



ภาพที่ 4 คุณภาพชีวิตในการทำงานกับพฤติกรรมกรการสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน

5.5 การเสริมสร้างพลังอำนาจในการทำงานกับพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน

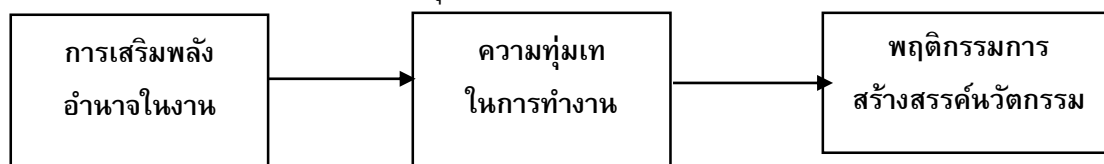
ในส่วนของการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างพลังอำนาจในการทำงานกับพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงานนั้น [20] ได้ศึกษาการเสริมสร้างพลังอำนาจโดยผ่านการบริหารทรัพยากรมนุษย์ของบุคลากรวิทยาลัยชุมชนต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมีจำนวน 228 คน โดยเป็นข้าราชการครูและพนักงานราชการ ผลการศึกษาพบว่า การได้รับการเสริมอำนาจในงานโดยรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การได้รับข่าวสารในภาพรวมอยู่ในระดับสูง บุคลากรได้ทราบหน้าที่รับผิดชอบและมีคะแนนสูงสุด การได้รับการช่วยเหลือเอาใจใส่ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง บุคลากรได้รับการส่งเสริมจากผู้บริหารให้มีส่วนร่วมในการวางแผนมีคะแนนสูงสุด และการได้รับทรัพยากรในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางองค์กรได้เปิดโอกาสให้บุคลากรได้ปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถและเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดมีคะแนนสูงสุด เช่นเดียวกับงานของ [21] ได้ศึกษาเรื่อง ผลกระทบของพนักงานในเรื่องการประเมินตนเองสภาพแวดล้อมการทำงานที่สนับสนุน (การจัดการและการสนับสนุนเพื่อนร่วมงาน) ความพึงพอใจในการทำงานและพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม มีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 251 คนโดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่สะดวกวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์เชิงบวกและโดยตรงระหว่างการประเมินตนเอง สภาพแวดล้อมการทำงานที่สนับสนุนของพนักงานมีผลกระทบเชิงบวกและโดยตรงต่อพฤติกรรมการทำงานที่เป็นนวัตกรรม



ภาพที่ 5 การเสริมสร้างพลังอำนาจในการทำงานกับพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน

5.6 ความทุ่มเทในการทำงานในฐานะตัวแปรกลางที่ทำให้เกิดพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน

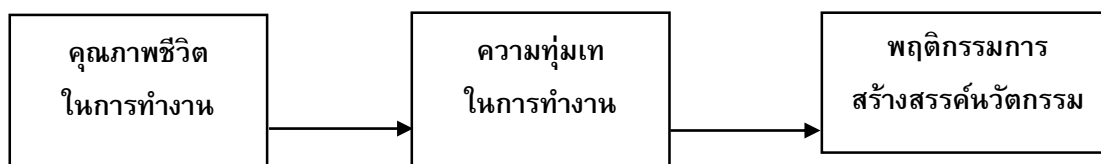
งานวิจัยของ [22] เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลและแนวทางการเสริมสร้างพฤติกรรมการทำงานเชิงนวัตกรรมของพนักงานอุตสาหกรรมอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมที่ได้รับรางวัลนวัตกรรม SMEs จำนวน 550 คน ผลการศึกษา พบว่า พฤติกรรมการทำงานเชิงนวัตกรรม ได้รับอิทธิพลโดยตรงจากความทุ่มเทในงานและการเสริมสร้างพลังอำนาจเชิงจิตวิทยา และได้รับอิทธิพลโดยอ้อมจากการริเริ่มด้วยตนเอง ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง ผ่านความทุ่มเทในงาน และได้รับอิทธิพลโดยอ้อมจากบรรยากาศการทำงานเชิงนวัตกรรม และการสนับสนุนจากหัวหน้างาน ผ่านการเสริมสร้างพลังอำนาจเชิงจิตวิทยา โดยตัวแปรสาเหตุเหล่านี้ ร่วมกันอธิบายพฤติกรรมการทำงานเชิงนวัตกรรมได้ร้อยละ 54



ภาพที่ 6 การเสริมพลังอำนาจมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมในงาน ผ่านตัวแปรความทุ่มเทในงาน

5.7 คุณภาพชีวิตในการทำงานในฐานะตัวแปรกลางที่ทำให้เกิดพฤติกรรมการสร้างสรรค นวัตกรรมของพนักงาน

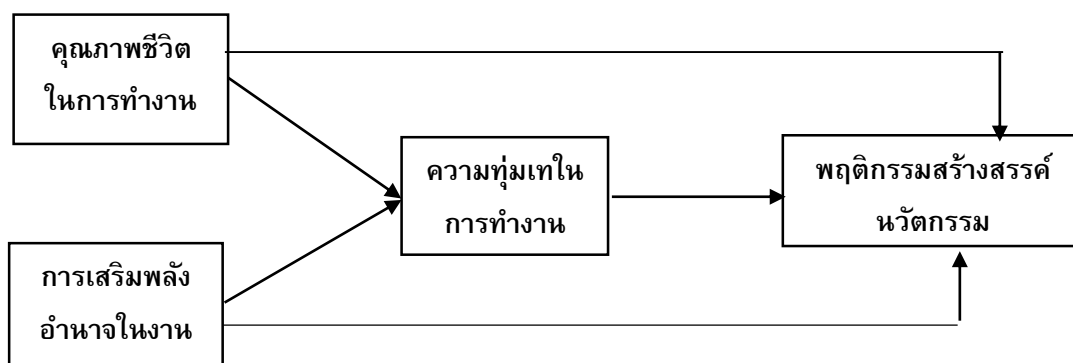
งานของ [23] เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานองค์กรธุรกิจของบริษัท
โตโยต้า ไตฮัทสึ เอ็นจีเนียริง แอนด์ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด มีประชากรเป็นพนักงานประจำของบริษัท โดยมีขนาด
ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 325 คน ผลการศึกษา คุณภาพชีวิตในการทำงาน การเสริมอำนาจในการทำงาน
วัฒนธรรมองค์กร ส่งผลต่อความมุ่งมั่นทุ่มเทในการทำงาน และทำให้พนักงานแสดงพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในทาง
ที่ดีเพื่อบรรลุเป้าหมายตนเองและเป้าหมายขององค์กรให้สำเร็จ อีกทั้งในเรื่องของแรงจูงใจในการทำงานมีอิทธิพล
เชิงบวกกับพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน ในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งเป็นการสื่อสาร
ขององค์กรที่แสดงให้เห็นถึง การสนับสนุน และบุคลากรจะใช้เวลาพยายามในการปฏิบัติงานอย่างเต็ม
ความสามารถเพื่อให้องค์กรบรรลุเป้าหมายได้อย่างประสบความสำเร็จตามที่ต้องการพยายามปฏิบัติงานที่ได้รับ
มอบหมายได้สำเร็จบรรลุเป้าหมายและก่อให้เกิดพฤติกรรมกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรมยิ่งขึ้น



ภาพที่ 7 คุณภาพชีวิตในการทำงานในฐานะตัวแปรกลางที่ทำให้เกิดพฤติกรรมกรรมการสร้างสรรค์
นวัตกรรมของพนักงาน

อภิปรายผลการวิจัย

ปัจจัยเชิงสาเหตุพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงานมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ในครั้งนี้ แสดงถึง
ปัจจัยความสัมพันธ์ ที่ก่อให้เกิดการแสดงผลหรือการปฏิบัติตนของบุคคลในกิจกรรมที่สร้างสรรค์ เช่น การทำงาน
อย่างสร้างสรรค์ การคิดและลงมือสร้างสรรค์ผลงาน หรือการที่มีความแปลกใหม่และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร
พบว่า พฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมประกอบด้วย 4 กลุ่ม ได้แก่ พฤติกรรมแสวงหาโอกาส (Opportunity
exploration) พฤติกรรมสร้างความคิด (Idea generation) พฤติกรรมเป็นผู้นำความคิด (Championing)
และพฤติกรรมการประยุกต์ใช้ (Application) อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยเชิงสาเหตุของ
พฤติกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงานมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทั้งในด้าน คุณภาพชีวิตการทำงาน,
การเสริมพลังอำนาจในงาน, ความทุ่มเทในการทำงานคุณภาพชีวิต ส่งผลต่อพฤติกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรม
องค์กรจำเป็นต้องมีการสนับสนุนให้พนักงานแสดงออกถึงพฤติกรรมดังกล่าว โดยมีตัวแปรคั่นกลางคือความทุ่มเท
ในการทำงาน ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดทางการวิจัย ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 กรอบแนวคิดการวิจัย ปัจจัยเชิงสาเหตุของพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน

สรุปผลการวิจัย

นวัตกรรมเป็นสิ่งที่ยังคงควรให้ความสำคัญ เพื่อพัฒนาศักยภาพขององค์กรให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นและก่อให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขันในอนาคต ทั้งนี้ การที่ยังคงจะแสดงศักยภาพและความสามารถขององค์กรอย่างเต็มความสามารถ องค์กรต้องมีหน้าที่ในการจัดการ กำหนดทิศทาง วางแผน ควบคุม ติดตามปัจจัยดังกล่าวให้ดำเนินการได้อย่างสอดคล้องและเกื้อกูลกัน เพื่อประโยชน์ในการเสริมสร้างพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงาน และอาศัยพนักงานภายในองค์กรซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญ ดังนั้น องค์กรต้องคำนึงถึงคุณภาพชีวิตในการทำงานเนื่องจากเป็นปัจจัยที่สะท้อนและรับรู้ได้ของพนักงานโดยตรง อีกทั้งการเสริมพลังอำนาจในการทำงานให้พนักงานแสดงถึงศักยภาพและความสามารถและแก้ปัญหาของตนเอง ความรู้สึกของความสำเร็จ ให้พนักงานแสดงความสามารถอย่างมีประสิทธิภาพในการทำงาน และเป็นตัวผลักดันให้พนักงานเกิดแรงจูงใจ และพร้อมที่จะความทุ่มเทในการทำงานสร้างผลงานที่มีคุณค่าได้อย่างเต็มที่ ตามที่องค์กรต้องการ และกระตุ้นให้พนักงานแสดงพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากบทความนี้เป็นเพียงการนำเสนอกรอบแนวคิดการวิจัยที่สังเคราะห์ขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น ในอนาคตจึงควรมีการศึกษาเชิงประจักษ์ โดยเก็บข้อมูลจากองค์กรเพื่อให้ทราบแนวทางในการพัฒนา และเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน ความได้เปรียบทางการแข่งขันที่มากขึ้นขององค์กรด้วยการกระตุ้นให้พนักงานเกิดพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงานด้วยตัวเอง ตลอดจนริเริ่มพัฒนากระบวนการทำงานใหม่ๆ เพื่อให้องค์กรสามารถเติบโตและก้าวหน้าได้อย่างยั่งยืนและเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์และเกิดประสิทธิภาพในการวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] นริญทร ประจักษ์ธีรนนท์. (2555). ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพชีวิตในการทำงาน และความทุ่มเทในงานของพนักงานธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) จังหวัดนครราชสีมา. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การจัดการทั่วไป). นครราชสีมา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

- [2] อุสุมา ศักดิ์ไพศาล. (2556). *คุณภาพชีวิตในการทำงานที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัท อินเทอร์เน็ต เรียลตี้ แมเนจเม้นท์ จำกัด*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การจัดการทั่วไป). ปทุมธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [3] ผจญ เฉลิมสาร. (2552). *คุณภาพชีวิตการทำงาน*. สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2563, จาก https://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=12168&Key=news_research
- [4] จงจิต เลิศวิบูลย์มงคล. (2547, เมษายน-มิถุนายน). ปัจจัยส่วนบุคคล การได้รับการเสริมสร้างพลังอำนาจในงาน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กับความสุขในการทำงานของพยาบาลประจำการโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยของรัฐ. *วารสารสภาการพยาบาล*. 19(2): 26-38.
- [5] มณีรัตนา โนนหัวรอ. (2557). *การพัฒนารูปแบบเสริมพลังอำนาจเพื่อเพิ่มสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาของครูประจำการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระถมศึกษาปทุมธานี เขต 2*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (การทดสอบและวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [6] Wahid Sidra, Javaid Nimra, Kanwal Maria, and Hassan J. Shah. (2017). The Impact of Employees Core Self-Evaluation Personality Trait, Management Support, Co-worker Support on Job Satisfaction, and Innovative Work Behaviour. *Journal of Psychological Research*. 32(1): 247-271.
- [7] ศิวะนันท์ ศิวพิทักษ์. (2554). *การจัดการนวัตกรรมขององค์กรธุรกิจที่มีต่อพฤติกรรมการสร้างสรรค นวัตกรรมของพนักงาน*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (บริหารธุรกิจดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- [8] ขวัญฤดี ตันตระบัณฑิตย์. (2561, มกราคม-เมษายน). ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำของผู้บริหารและความพึงพอใจในการทำงานของนักบัญชี สำนักงานบัญชี ในจังหวัดขอนแก่น. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร (การบัญชี)*. 11(1): 1450-1466.
- [9] เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2555). *สายตาทันที*. กรุงเทพฯ: ชัดเชส มีเดีย.
- [10] พรรรัตน์ แสงเดงหาญ. (2560, สิงหาคม). People Information. *People Magazine*.
- [11] ประเวศ ชุ่มเกษรกุลกิจ และศจีมาจ ณ วิเชียร วิเชียร. (2561, มกราคม). พฤติกรรมสร้างนวัตกรรมในการทำงาน : แนวคิด ปัจจัยเชิงสาเหตุ ความท้าทาย. *วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา*. 10(1): 25-41.
- [12] วัชรพงศ์ คุณปลื้ม. (2561, พฤษภาคม-สิงหาคม). การพัฒนาแนวทางกรังริเริ่มความทุ่มเทมีใจของพนักงาน เพื่อความเป็นองค์กรนวัตกรรมในอุตสาหกรรมโรงแรม. *วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี (สาขาการจัดการและอุตสาหกรรมบริการ)*. 12(2): 49-62.
- [13] นิภาพร นิกรศิริและดาวิชา ศรีธัญรัตน์. (2558, กรกฎาคม-ธันวาคม). *คุณภาพชีวิตในการทำงานที่มีผลต่อความรักและพลังขับเคลื่อนองค์กรของบุคลากรผู้มีศักยภาพสูง กรณีศึกษา : องค์กรภาคเอกชนในประเทศไทยที่ใช้ระบบการบริหารจัดการบุคลากรผู้มีศักยภาพสูง*. *วารสารสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (สาขาพัฒนาทรัพยากรมนุษย์)*. 7(2): 4-19.
- [14] ชมพูนุท ศรีพงษ์. (2560, มกราคม-มิถุนายน). ความทุ่มเทในการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาและรักษาความมั่นคงในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้ของกำลังพล กองทัพภาคที่ 4 กองทัพบกไทย. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (สาขาบริหารธุรกิจและเศรษฐศาสตร์)*. 12(1): 1-16.

- [15] นวชล ตงเปรมกิจไพศาล. (2548, มกราคม-เมษายน). ประสบการณ์เสริมสร้างพลังอำนาจของหัวหน้าหอผู้ป่วย : กรณีศึกษาในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง. *วารสารมหาวิทยาลัยบูรพา (คณะพยาบาลศาสตร์)*. 13(1): 28-41.
- [16] เนตรนภา สาสังข์. (2559, มกราคม-เมษายน). การเสริมสร้างพลังอำนาจกับความยืดหยุ่นของพนักงานของพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ. *วารสารพยาบาลทหารบก (สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ)*. 17(1): 79-87.
- [17] จุฑาจิตร ประดิษฐ์เจริญ. (2560, ธันวาคม). บทบาทของอัตลักษณ์องค์กร และความมุ่งมั่นทุ่มเทในการทำงานที่มีต่อพฤติกรรมกรเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กร. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร (สาขาการพัฒนารัพยากรมนุษย์และองค์กร)*. 37(3): 109-128.
- [18] ประวีณา คาไซ. (2561, มกราคม-เมษายน). ปัจจัยแห่งความรักและพลังขับเคลื่อนในงานต่อพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม : กรณีศึกษา โรงแรมขนาดเล็กในประเทศไทย. *วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี (สาขาพัฒนาทรัพยากรมนุษย์)*. 12(1): 1-15.
- [19] Rizwan Qaiser Danish, Natasha Ali, Hafiz Fawad Ali, Asad Afzal Humayon, Muhammad Bilal Ahmad, Amna Gohar. (2019). Spirit and Innovation at Work in Software Houses of Pakistan: How Does Job Satisfaction Intervene the Relationship?. *Journal of Natural and Social Sciences: Proceedings*. 8(1): 66-78.
- [20] สุพิชชา สอนสวัสดิ์. (2554). การเสริมสร้างพลังอำนาจโดยผ่านทางการบริหารทรัพยากรมนุษย์ของบุคลากรวิทยาลัยชุมชน สังกัดสำนักงานวิทยาลัยชุมชนต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [21] Umstot, Denis D. (1984). Understanding organizational behavior. *Journal of Applied Psychology*. 379-394.
- [22] ปิยรัตน์ วงศ์ทองเหลือ. (2560). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการทำงานเชิงนวัตกรรมของพนักงานอุตสาหกรรมอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (วิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [23] นัฐกานต์ ฐิติจารีเพชร และกัลยกิตติ์ กิรติอังกูร. (2561, พฤษภาคม-สิงหาคม). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานองค์กรธุรกิจของ บริษัทโตโยต้า ไตฮัทสึ เอนิจิเนียร์ริง แอนด์ แมนูแฟคเจอร์ จำกัด. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร (สาขามนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ และศิลปะ)*. 11(2): 651-669.
- [24] ชัยวิชิต เชียรชนะ. (2560, มกราคม-มิถุนายน). การสร้างและการพัฒนาโมเดล/รูปแบบ/แบบจำลอง/ตัวแบบ. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย*. 9(1): 1-11.

SWURES13-127ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวม
ของสารสกัดหยาดดอกปอเทือง

**ANTIOXIDANT ACTIVITY, TOTAL PHENOLIC AND FLAVONOID CONTENT OF
CROTALARIA JUNCEA LINN. FLOWER CRUDE EXTRACT**

นิตยา ครชชาติ¹, สุกัญญา เซนสนา¹, อรณัฐ สุขอนันต์¹ และ pawika มหาสวัสดิ์^{2,3*}
Nittaya Khonchatri¹, Sukanya Sensana¹, Oranut Sukanan¹, and Pawika Mahasawat^{2,3*}

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

¹Biology Programe, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University.

²สาขาวิชาจุลชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

²Applied Microbiology Programe, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University.

³หน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์และการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

³Microbial Biotechnology and Utilization of Natural Products Research Unit, Songkhla Rajabhat University.

***Corresponding author, E-mail: pawika.ma@skru.ac.th**

บทคัดย่อ

ปอเทือง (*Crotalaria juncea* Linn.) เป็นพืชที่นิยมปลูกกันมากในประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงดิน งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และตรวจสอบปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมจากสารสกัดหยาดดอกปอเทือง ซึ่งสกัดด้วยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ได้แก่ น้ำเอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ และเอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองพบว่า สารสกัดหยาดดอกปอเทืองมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เมื่อใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH^{*} ของสารสกัดหยาดดอกปอเทือง ขึ้นกับความเข้มข้นที่ใช้ (1-100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) โดยมีค่า IC₅₀ เป็น 45.77 ± 7.76 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และมีปริมาณสารฟีนอลิกรวมเป็น 6.11 ± 1.53 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด เมื่อใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัดเช่นเดียวกัน สำหรับปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวม พบว่า ตรวจไม่พบปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองในทุกตัวทำละลายที่ใช้ ดังนั้นผลการวิจัยนี้ทำให้ทราบว่า ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ปอเทือง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิก ปริมาณสารฟลาโวนอยด์

Abstract

Crotalaria juncea Linn. is widely planted in Thailand, mostly for soil improvement. This research aimed to study an antioxidant activity and to investigate a total phenolic and flavonoid content of *C. juncea* Linn. flower crude extracts. These extracts were obtained from different extraction solvents, including water,

50% ethanol, 70% ethanol and 100% ethanol. The results showed that, when using water as the extraction solvent, *C. juncea* Linn. flower crude extracts had the antioxidant activity, and this anti-DPPH' activity of *C. juncea* Linn. flower crude extracts depended on the doses used (1-100 µg/ml). The IC₅₀ of the anti-DPPH' activity of *C. juncea* Linn. flower crude extracts was 45.77 ± 7.76 µg/ml, and the total phenolic content was 6.11 ± 1.53 µg/ml when also using water as the extraction solvent. However, it was not found the total flavonoid content of *C. juncea* Linn. flower crude extracts, when extracted with all current solvents. Therefore, this research implied that the different extraction solvents could influence the different results of the antioxidant activity and the total phenolic and flavonoid content of *C. juncea* Linn. flower crude extracts.

Keywords: *Crotalaria juncea* Linn., Antioxidant activity, Phenolic content, Flavonoid content

บทนำ

อนุมูลอิสระ (free radicals) เป็นตัวการสำคัญที่สามารถทำลายไขมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิกภายในเซลล์ได้ ส่งผลให้เกิดความผิดปกติต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น การอักเสบ โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบหลอดเลือด และกระบวนการแก่ชรา เป็นต้น [1] หลายการศึกษารายงานว่า การบริโภคผลไม้เป็นประจำ สามารถช่วยลดความเสี่ยงของการเป็นโรคเส้นเลือดไปเลี้ยงสมองอุดตันและโรคมะเร็งได้ ซึ่งเป็นไปได้ว่า ความเสี่ยงที่ลดลงนี้ สัมพันธ์กับสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants) ที่พบในพืชนั้น พืชต่างชนิดกัน มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้แตกต่างกัน ขึ้นกับปริมาณสารฟีนอลิกที่ตรวจพบ เช่น วิตามินซี วิตามินอี สารแคโรทีนอยด์ และสารฟลาโวนอยด์ เป็นต้น [1]

การสกัด (extraction) เป็นขั้นตอนแรกที่ใช้ในการแยกสารสำคัญที่อยู่ภายในพืชออกจากพืชนั้น วัตถุประสงค์ของกระบวนการสกัดคือ เพื่อให้ได้สารสำคัญที่ต้องการในปริมาณสูงที่สุดและเพื่อให้ได้สารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity) สูงที่สุดเช่นกัน การสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย (solvent extraction) เป็นวิธีที่นำมาใช้ในการสกัดสารสำคัญจากพืชมากที่สุด การสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย เป็นกระบวนการที่ใช้ในการแยกสารต้านอนุมูลอิสระชนิดละลายได้ในตัวทำละลาย โดยให้สารสำคัญดังกล่าว ละลายออกจากเนื้อเยื่อพืช ออกมาสู่ตัวทำละลาย โดยตัวทำละลายที่นิยมใช้ ได้แก่ เมทานอล (methanol) เอทานอล (ethanol) และอะซีโตน (acetone) ซึ่งสามารถใช้ทั้งเป็นตัวทำละลายแบบเดี่ยว ๆ หรือแบบผสมกับน้ำ (aqueous) ได้ โดยความมีขั้ว (polarity) ของตัวทำละลายส่งผลต่อชนิดของสารสำคัญที่สกัดออกจากพืชด้วย นอกจากนี้ เทคนิคที่ใช้โดยทั่วไปในการสกัดมีด้วยกันหลายเทคนิค ได้แก่ การเขย่า (shaking) การโฮโมจีไนซ์ด้วยความเร็วสูง (homogenization at high speed) การใช้คลื่นเสียงที่มีความถี่สูง (ultrasonic) การหมัก (maceration) การกวน (stirring) และการใช้คลื่นไมโครเวฟช่วยในการสกัด (microwave-assisted extraction) [2]

ปอเทือง มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Crotalaria juncea* Linn. เป็นพืชดั้งเดิมในเขตร้อน ปอเทืองจัดเป็นพืชตระกูลถั่ว (Fabaceae) มีชื่อสามัญว่า Sunn hemp [3] ปอเทืองเป็นพืชบำรุงดินที่สำคัญประเภทหนึ่ง ประโยชน์ของปอเทืองคือ เพื่อเป็นปุ๋ยพืชสด โดยปลูกก่อนปลูกพืชหลักประมาณ 50-65 วัน หลังจากนั้นจึงไถกลบ นอกจากนี้ ปอเทืองยังปลูกเพื่อเป็นสถานที่ท่องเที่ยวเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับท้องถิ่น ดังเช่นในพื้นที่อำเภอสิงหนคร ตำบลรำแดง จังหวัดสงขลา นอกจากนี้ มีหลายการศึกษารายงานถึงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากปอเทือง Prasad *et al.* (2013) ได้ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดปอเทือง โดยสกัดเมล็ดปอเทืองด้วยเอทานอลที่ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นนำสารสกัดเมล็ดปอเทืองที่สกัดด้วยเอทานอลมาสกัดต่อด้วยเฮกเซน และแยกส่วนที่ละลายในเฮกเซนกับส่วนที่ไม่ละลายในเฮกเซน (hexane) นำส่วนที่ไม่ละลายในเฮกเซนมาสกัดต่อด้วยคลอโรฟอร์ม (chloroform) และแยกส่วนที่ละลายในคลอโรฟอร์มกับส่วนที่ไม่ละลายในคลอโรฟอร์มออกจากกัน นำส่วนที่ไม่ละลายในคลอโรฟอร์มมาสกัดต่อ

ด้วยเมทานอล และแยกส่วนที่ละลายในเมทานอลกับส่วนที่ไม่ละลายในเมทานอลออกจากกัน แล้วจึงตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเมล็ดปอเทืองด้วยวิธี superoxide anions และ hydroxyl free radicals assay จากผลการทดลองพบว่า สารสกัดในชั้นแอลกอฮอล์ (alcoholic extract) และสารสำคัญ 2-amino-5-hydroxyhexanoic acid ที่แยกได้จากเมล็ดปอเทือง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ตรวจพบขึ้นกับความเข้มข้นของสารสำคัญนั้น (dose dependent manner) [3] นอกจากนี้ Chouhan and Singh (2010) ได้ศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของเมล็ดและดอกปอเทืองโดยใช้วิธี agar disc diffusion จากการทดลองพบว่า ในสารสกัดดังกล่าวประกอบด้วย สารสเตียรอยด์ (steroids) สารไตรเทอร์ปีน (triterpenes) สารฟลาโวนอยด์ สารฟีนอลิก และสารไกลโคไซด์ (glycosides) อีกทั้งยังพบว่า สารสกัดเมล็ดปอเทืองมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholerae* โดยฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวนี้ เป็นไปได้ว่าสัมพันธ์กับปริมาณสารฟีนอลิกที่ตรวจพบในสารสกัดเมล็ดปอเทือง [4] ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ตรวจสอบปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาบดอกปอเทือง โดยใช้ตัวทำละลายในการสกัดที่แตกต่างกัน ได้แก่ (1) น้ำ (2) เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ (3) เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ และ (4) เอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของตัวทำละลายต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาบดอกปอเทือง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการเตรียมผงแห้งดอกปอเทือง

เก็บดอกปอเทืองจากตำบลลำแดง อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา ในช่วงเดือนเมษายน 2562 และนำมาเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ -80°C จนกว่าจะแข็ง เมื่อต้องการใช้งาน เติดกลีบดอกปอเทืองและล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น นำไปผึ่งใส่ไว้ในถาด นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 45°C นาน 48 ชั่วโมง หลังจากนั้น นำดอกปอเทืองที่อบแห้งมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น และเก็บใส่ภาชนะปิดสนิทในตู้ดูดความชื้นจนกว่าจะใช้งาน

2. ขั้นตอนการสกัดดอกปอเทือง

สกัดผงแห้งดอกปอเทืองโดยใช้ตัวทำละลายดังนี้ (1) น้ำ (2) เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ (3) เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ และ (4) เอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ (absolute ethanol) โดยมีขั้นตอนในการสกัดดังนี้ นำผงแห้งของดอกปอเทืองปริมาณ 2 กรัม ใส่ไว้ในตัวทำละลายข้างต้นปริมาณ 50 มิลลิลิตร ในขวดรูปชมพู่ แล้วตั้งไว้บนเครื่องเขย่าแบบหมุนวนที่ความเร็ว 120 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้น กรองเอาเฉพาะส่วนของสารละลายโดยใช้กระดาษกรองเบอร์ 1 และนำกากของผงดอกปอเทืองมาสกัดด้วยตัวทำละลายซ้ำทั้งหมด 2 ครั้ง นำสารละลายที่ได้ไประเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส หลังจากนั้น นำไปทำแห้งแบบเยือกแข็งด้วยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (freeze dryer) เก็บสารสกัดหยาบดอกปอเทืองที่ได้ในตู้ดูดความชื้นจนกว่าจะใช้งาน

3. การตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบดอกปอเทืองโดยวิธี DPPH free radical-scavenging assay

ละลายสารสกัดหยาบในตัวทำละลายให้ได้ความเข้มข้นดังนี้ 1, 5, 10, 50 และ 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร นำสารสกัดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ปริมาตร 400 ไมโครลิตร ผสมกับสารละลาย DPPH (ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์) ปริมาตร 800 ไมโครลิตร บ่มสารละลายในที่มืด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้น วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (spectrophotometer) ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบดอกปอเทือง [1] คำนวณได้ดังแสดงในสมการต่อไปนี้

$$\% \text{ inhibition of DPPH}^{\bullet} = \frac{(Ab - As)}{Ab} \times 100$$

โดย Ab คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวทำละลาย

As คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่าง

4. การตรวจสอบปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดหยาบดอกปอเทือง

ละลายสารสกัดหยาบดอกปอเทืองในตัวทำละลายให้ได้ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ผสมสารละลาย Folin-Ciocalteu (เจือจางด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:9) ปริมาตร 200 ไมโครลิตร กับสารสกัดหยาบดอกปอเทืองที่ความเข้มข้นดังกล่าวข้างต้น ปริมาตร 100 ไมโครลิตร เติมสารละลายไซเตียมคาร์บอเนต ปริมาตร 800 ไมโครลิตร บ่มไว้ในที่มืด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้น วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง คำนวณหาปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดหยาบดอกปอเทืองได้จากการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานกรดแกลลิก (gallic acid) ความเข้มข้น 0-10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

5. การตรวจสอบปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาบดอกปอเทือง

ละลายสารสกัดหยาบดอกปอเทืองในตัวทำละลายให้ได้ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ผสมสารสกัดหยาบดอกปอเทืองที่ความเข้มข้นดังกล่าวข้างต้น ปริมาตร 125 ไมโครลิตร กับสารละลายต่าง ๆ ดังนี้ (1) เอทานอล (95 เปอร์เซ็นต์) ปริมาตร 375 ไมโครลิตร (2) สารละลายอะลูมิเนียมคลอไรด์ (aluminum chloride; 10 เปอร์เซ็นต์) ปริมาตร 25 ไมโครลิตร (3) สารละลายโพแทสเซียมอะซิเตส (potassium acetate; 1 โมลาร์) ปริมาตร 25 ไมโครลิตร และ (4) น้ำกลั่น ปริมาตร 700 ไมโครลิตร บ่มไว้ในที่มืด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้น วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง คำนวณหาปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาบดอกปอเทืองได้จากการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานควอร์เซติน (quercetin) ความเข้มข้น 0-100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

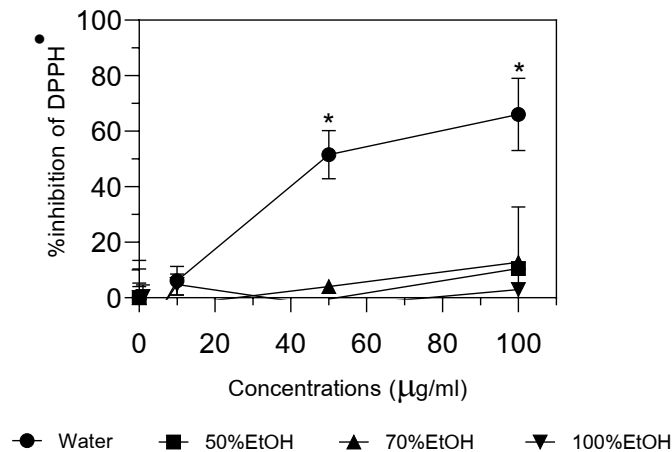
วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยใช้การทดสอบ One-way ANOVA ด้วยโปรแกรม GraphPad Prism version 8.3.0 และค่า $p < 0.05$ ถือว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิจัย

1. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบดอกปอเทือง

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบดอกปอเทืองที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน แสดงดังภาพที่ 1 พบว่า ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบดอกปอเทืองขึ้นกับตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัด โดยสารสกัดหยาบดอกปอเทืองที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัด แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH[•] สูงที่สุด แต่สารสกัดหยาบดอกปอเทืองที่สกัดโดยใช้เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เอทานอลที่ความเข้มข้น 70

เปอร์เซ็นต์ และเอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่พบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH' นอกจากนี้ เปอร์เซ็นต์การยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH' ของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่ใช้น้ำในการสกัด ยังขึ้นกับความเข้มข้นของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่ใช้ (1-100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองเพิ่มขึ้น ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH' เพิ่มขึ้นเช่นกัน



ภาพที่ 1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH' ของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่สกัดโดยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาดดอกปอเทือง ตรวจสอบด้วยวิธี DPPH' free radical-scavenging assay โดยตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดได้แก่ น้ำ (water) เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ (50%EtOH) เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ (70%EtOH) และเอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ (100%EtOH) หลังจากบ่มสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (1-100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) กับสารละลายอนุมูลอิสระ DPPH' ในที่มีที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที แล้วจึงวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 517 นาโนเมตร (* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ โดยเปรียบเทียบกับที่ความเข้มข้นของสารสกัดที่ 0 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)

ตารางที่ 1 ค่า IC_{50} ของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่วัดได้จากวิธี DPPH' free radical-scavenging assay

ตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัด	ค่า IC_{50} (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)
น้ำ	45.77 ± 7.76
เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์	ND
เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์	ND
เอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์	ND

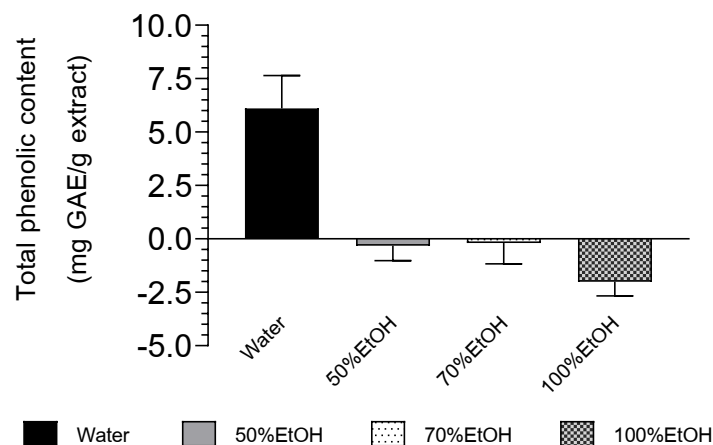
หมายเหตุ : ND หมายถึง Not Detected (พารามิเตอร์ดังกล่าวตรวจไม่พบ)

นอกจากนี้ ตารางที่ 1 แสดงค่า IC_{50} ของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่วัดได้จากวิธี DPPH' free radical-scavenging assay ซึ่งคำนวณจากกราฟระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH' และความเข้มข้นของสารสกัดหยาดดอกปอเทือง พบว่า ค่า IC_{50} ของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองหลังจากใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัด

มีค่าเป็น 45.77 ± 7.76 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แต่ไม่สามารถหาค่า IC_{50} ของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองหลังจากใช้ตัวทำละลายอื่น ๆ ในการสกัดได้

2. ปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทือง

การตรวจสอบปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองในการศึกษานี้ ได้ใช้สารละลาย Folin-Ciocalteu ในการตรวจสอบ โดยสารฟีนอลิกทำปฏิกิริยากับสารละลาย Folin-Ciocalteu ได้เป็นสารประกอบเชิงซ้อน phosphotungstic-phosphomolybdenum (phosphotungstic-phosphomolybdenum complex) ซึ่งมีสีน้ำเงิน โดยความเข้มของสีที่เกิดขึ้น ขึ้นอยู่กับสารละลายต่าง (alkaline solution) และความเข้มข้นของสารฟีนอลิก [5] ปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่สกัดโดยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน แสดงดังภาพที่ 2 จากผลการวิจัยพบว่า ปริมาณสารฟีนอลิกรวมที่ตรวจพบในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองขึ้นกับตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัด หลังจากใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัด ตรวจพบปริมาณสารฟีนอลิกรวมเป็น 6.11 ± 1.53 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด แต่การใช้เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ (-0.32 ± 0.70 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด) เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ (-0.20 ± 1.00 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด) และเอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ (-2.01 ± 0.66 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด) ในการสกัด ตรวจไม่พบปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัด หยาดดอกปอเทือง



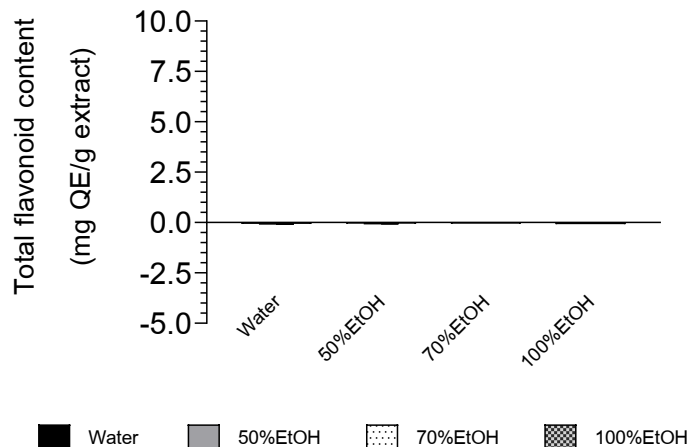
ภาพที่ 2 ปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่สกัดโดยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน

ปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองตรวจสอบโดยวิธี Folin-Ciocalteu assay หลังจากบ่มสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กับสารละลาย Folin-Ciocalteu และสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต ในที่มืด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้น วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองได้จากการเปรียบเทียบกับมาตรฐานกรดแกลลิก และแสดงผลการทดสอบเป็นมิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด (mg GAE/g extract)

3. ปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทือง

การตรวจสอบปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองในการศึกษานี้ ได้ใช้สารละลาย aluminium chloride ในการตรวจสอบ ซึ่งวิธีนี้มีหลักการคือ การเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่าง aluminum ion (ซึ่งไม่มีสี) และ carbonyl และ hydroxyl groups ของสารฟลาโวนอยด์ ทำให้สารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลือง [6] ปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่สกัดโดยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน แสดงดังภาพที่ 3 จากผลการวิจัยพบว่า ปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองไม่สามารถตรวจพบได้ หลังจาก

ใช้น้ำ (-0.06 ± 0.00 มิลลิกรัมควอซิตินต่อกรัมสารสกัด) เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ (-0.05 ± 0.00 มิลลิกรัมควอซิตินต่อกรัมสารสกัด) เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ (-0.06 ± 0.00 มิลลิกรัมควอซิตินต่อกรัมสารสกัด) และเอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ (-0.08 ± 0.00 มิลลิกรัมควอซิตินต่อกรัมสารสกัด) เป็นตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัด



ภาพที่ 3 ปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่สกัดโดยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน

ปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทือง สามารถตรวจสอบได้หลังจากบ่มสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กับสารละลาย aluminum chloride และ potassium acetate ในที่มืด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้น วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองได้จากการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานควอซิติน และแสดงผลการทดสอบเป็นมิลลิกรัมควอซิตินต่อกรัมสารสกัด (mg QE/g extract)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการสกัดสารสกัดหยาดดอกปอเทือง โดยใช้ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ได้แก่ น้ำ เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ และเอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ และตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่สกัดได้ จากการทดลองพบว่า การใช้ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่แตกต่างกัน โดยสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัด มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH[•] สูงที่สุด และมีค่า IC₅₀ ของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่วัดได้จากวิธี DPPH[•] free radical-scavenging assay เป็น 45.77 ± 7.76 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณสารฟีนอลิกรวมที่ตรวจพบในสารสกัดหยาดดอกปอเทือง โดยปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองหลังจากใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัดมีค่าเป็น 6.11 ± 1.53 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด แต่ตรวจไม่พบปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองหลังจากใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัด นอกจากนี้ สารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่สกัดได้จากการใช้เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ และเอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นตัวทำละลายในการสกัด ตรวจไม่พบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิก และสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทือง

ตัวทำละลาย เช่น เมทานอล เอทานอล อะซีโตน โพรพานอล เอทิลอะซิเตท (ethyl acetate) และไธเมท

ทิวฟอร์มามาไมด์ (dimethylformamide) ได้ถูกนำมาใช้ผสมกับน้ำและใช้เป็นตัวทำละลายในการสกัดสารฟีนอลิกจากพืช โดยปริมาณสารฟีนอลิกที่สกัดได้ขึ้นอยู่กับตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัด นอกจากนี้ ความมีขั้วของตัวทำละลายยังส่งผลโดยตรงต่อปริมาณสารฟีนอลิกที่ได้จากการสกัด [1] Alothman *et al.* (2009) ได้สกัดสารฟีนอลิกจากเนื้อของผลไม้ 3 ชนิด ได้แก่ สับปะรด กล้วย และฝรั่ง โดยใช้ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ได้แก่ น้ำ เมทานอล เอทานอล และอะซีโตน โดยเมทานอล เอทานอล และอะซีโตน ใช้ที่ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ได้แก่ 50, 70 และ 90 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองพบว่า ปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมที่ได้ ขึ้นกับตัวทำละลายและความมีขั้วของตัวทำละลายที่ใช้ อีกทั้งยังพบว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ตรวจพบในสารสกัดดังกล่าว ยังขึ้นกับปริมาณสารฟีนอลิกรวมที่ตรวจพบในสารสกัดนั้น [1] นอกจากนี้ Musa *et al.* (2011) ได้ใช้ตัวทำละลายที่แตกต่างกันในการสกัดสารสกัดจากฝรั่งชมพู (pink-fresh guava) จากการทดลองพบว่า อะซีโตนที่ความเข้มข้น 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุดที่ใช้ในการสกัดฝรั่งชมพู โดยสารสกัดที่ได้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด ดังนั้นตัวทำละลายที่แตกต่างกัน สามารถสกัดสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน [2] อีกทั้ง Spigno *et al.* (2007) รายงานว่า ปริมาณน้ำที่ผสมกับเอทานอลที่ใช้เป็นตัวทำละลายในการสกัดที่เพิ่มขึ้น (จาก 10-30 เปอร์เซ็นต์) ส่งผลต่อปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดที่เพิ่มขึ้น [7] นอกจากนี้ ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า สารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่สกัดได้จากการใช้น้ำ เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ และเอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นตัวทำละลายในการสกัด ตรวจไม่พบปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทือง สารฟีนอลิกที่ตรวจพบในพืช สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ กลุ่มของสารฟลาโวนอยด์และ กลุ่มของสารที่ไม่ใช่สารฟลาโวนอยด์ (non-flavonoids) ซึ่งสารฟลาโวนอยด์เป็นสารในกลุ่มสารฟีนอลิกที่ตรวจพบมากที่สุดในพืช โดยมีประมาณ 2 ใน 3 ของสารในกลุ่มสารฟีนอลิกทั้งหมด [8] จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า เฉพาะการใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัด สามารถสกัดสารฟีนอลิกออกมาได้ แต่ไม่สามารถสกัดสารฟลาโวนอยด์ได้ จึงเป็นไปได้ว่า การที่ตรวจไม่พบสารฟลาโวนอยด์ อาจเนื่องจากสารในกลุ่มฟีนอลิกที่ตรวจพบ เป็นสารในกลุ่มที่ไม่ใช่สารฟลาโวนอยด์

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาดดอกปอเทือง หลังจากสกัดด้วยน้ำ เอทานอลที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เอทานอลที่ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ และเอทานอลที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ โดยนำดอกปอเทืองมาจากตำบลลำแดง อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา หลังจากศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH[•] free radical-scavenging assay พบว่า สารสกัดหยาดดอกปอเทืองมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH[•] หลังจากใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัด และมีค่า IC₅₀ ของสารสกัดหยาดดอกปอเทืองที่วัดได้จากวิธี DPPH[•] free radical-scavenging assay เป็น 45.77 ± 7.76 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร นอกจากนี้ หลังจากตรวจสอบปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองพบว่า ปริมาณสารฟีนอลิกรวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทืองหลังจากใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัดมีค่าเป็น 6.11 ± 1.53 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด แต่ตรวจไม่พบปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทือง หลังจากใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัด นอกจากนี้ หลังจากใช้เอทานอลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นตัวทำละลายในการสกัด ตรวจไม่พบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดดอกปอเทือง ดังนั้น ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาดดอกปอเทือง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Alothman, M., Bhat, R., and Karim, A.A. (2009). Antioxidant capacity and phenolic content of selected tropical fruits from Malaysia, extracted with different solvents. *Food Chemistry*. 115: 785-788.
- [2] Musa, K.H., Abdullah, A., Jusoh, K., and Subramaniam, V. (2011). Antioxidant activity of Pink-Flesh guava (*Psidium guajava* L.): Effect of extraction techniques and solvents. *Food Analytical Methods*. 4:100-107.
- [3] Prasad, J., Singh, V. K., Shrivastava, A., Chaturvedi, U., Bhatia, G., Arya, S. K., Awasthi, S. K., and Narender, T. (2013). Antidyslipidemic and Antioxidant activity of an unusual amino acid (2-amino-5-hydroxyhexanoic acid) isolated from the seeds of *Crotalaria juncea*. *Phytomedicine*. 21: 15-19.
- [4] Chouhan, H. S., and Singh, S. K. (2010). Antibacterial activity of seed and flower parts of *Crotalaria juncea* Linn. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*. 5(3) : 212-215.
- [5] Blainski, A., Lopes, G.C., and de Mello, J.C.P. (2013). Application and analysis of the Folin Ciocalteu method for the determination of the total phenolic content from *Limonium Brasiliense* L. *Molecules*. 18: 6852-6865.
- [6] Popova, M., Bankova, V., Butovska, D., Petkov, V., Nikolova-Damyanova, B., Sabatini, A.G., Marcazzan, G.L., and Bogdanov, S. (2004). Validated methods for the quantification of biologically active constituents of poplar-type propolis. *Phytochemical Analysis*. 15 (4): 235-240.
- [7] Spigno, G., Tramelli, L., and De Faven, D.M. (2007). Effects of extraction time, temperature and solvent on concentration and antioxidant activity of grape marc phenolics. *Journal of Food Engineering*. 81 (1): 200-208.
- [8] Laura A. de la Rosa; Jesús O. Moreno-Escamilla; Joaquín Rodrigo-García; and Emilio Alvarez-Parrilla. (2019). *Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables*. Woodhead Publishing. Retrieved February 05, 2020, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128132784000129>

SWURES13-129 พิธีกรรมทางศาสนาในการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล

วัดคำประมง จังหวัดสกลนคร

RELIGIOUS RITUAL IN CANCER PATIENT CARE OF AROKHAYASALA AT

KHAMPRAMONG TEMPLE, SAKON NAKHON PROVINCE

นันทพร เสาะสมบุรณ์
Nantaporn Sorsomboon

นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Master student, Faculty of Social Science and Humanities, Mahidol University

*Corresponding author, E-mail: zhunijiankang_gook@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งและเพื่อศึกษาพิธีกรรมทางศาสนาที่ปรากฏในกระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล วัดคำประมง จังหวัดสกลนคร การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับพระปพนพัชร จิรัชฌโม และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องกับพิธีกรรมและการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็ง พร้อมกับการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมในพิธีกรรมและการดูแลผู้ป่วย

ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งมี 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนเตรียมการ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ 2) ขั้นตอนดำเนินการ เป็นขั้นตอนที่ผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยปฏิบัติเป็นกิจวัตรประจำวันตามแนวทางของอโรคยศาล และ 3) ขั้นตอนสุดท้ายของการรักษา เป็นขั้นตอนของการขอรับยากลับบ้านหรือทำพิธีเผาศพกรณีผู้ป่วยเสียชีวิต ซึ่งพิธีกรรมดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล วัดคำประมง โดยพิธีกรรมดังกล่าวมีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) คนที่ร่วมในพิธีกรรม ได้แก่ ผู้นำในพิธี คือพระปพนพัชร จิรัชฌโมและเจ้าหน้าที่ 1 คน ผู้ร่วมในพิธี คือ ผู้ป่วยใหม่ ญาติผู้ป่วยใหม่ จิตอาสา และเจ้าหน้าที่ที่ดูแลในพิธีกรรมตมยา 2) กิจกรรมและขั้นตอนของพิธีกรรม ได้แก่ การประชุมก่อนตมยา กระบวนการตมยา และกระบวนการดูแลยา 3) อุปกรณ์ที่ใช้ในพิธีกรรม ได้แก่ บายศรีใหญ่ ชันหมากเบ็ง ผลไม้ น้ำฝน ฟินยาสมุนไพรร และอื่น ๆ 4) ภาษาที่ใช้ในพิธีกรรม คือบทสวดที่เกี่ยวข้องกับชีวิตและการรักษาโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ 5) สถานที่ประกอบพิธีกรรม ประกอบด้วยธาตุ 4 ได้แก่ ดิน น้ำ ลม ไฟ และ 6) เวลาในการประกอบพิธีกรรม เน้นความสะดวกของผู้นำในพิธี ผู้ร่วมในพิธี และสถานการณ์ต่าง ๆ

คำสำคัญ: พิธีกรรมทางศาสนา การดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็ง อโรคยศาล วัดคำประมง

Abstract

This research aimed (1) to study the cancer patient care process and (2) to study religious ritual, included in the cancer patient care process. This qualitative study used in-depth interviews with Phra Paponpatchara Ciradhammo and the authorities in charge of the religious ritual and cancer patient care, and non-participatory observation in religious ritual and cancer patient care.

Findings showed that the cancer patient care process three steps. First, the holistic approach is the basis for interrelated and well-ordered procedures of cancer treatment. Second, it starts from the preparation procedure, in which patients and their relatives develop understanding about the process. Third, the process of obtaining a home remedy or ritual cremation cases, the patient died. Medicinal herb boiling was central in the process. The rituals comprised six elements. First, it was led by Phra Paponpatchara Ciradhammo and his assistant. Participants were new patients and their relatives, volunteers, and persons in charge of boiling medicinal herbs. Second, its activities and procedures consisted of an assembly before the ritual, a process of boiling the medicinal herbs and a process of storing the herbal medicine. Third, materials in the ritual mainly covered a full Bai Sri tray, a Khan Mak tray, fruits, rain water, firewood, and medicinal herbs. Fourth, the ritual language was in the form of Buddhist chanting verses related to life and healing. Fifth, the site of the ritual had the symbols of earth, water, wind, and fire. Sixth, the ritual time depended on the convenience of the participants.

Keywords: religious ritual, cancer patient care, Arokhayasala Khampramong temple

บทนำ

ปัจจุบันสังคมไทยได้นำเอาวิทยาการต่าง ๆ ที่กำลังเจริญก้าวหน้าในโลกทางตะวันตกมาใช้ในสังคมไทย ทำให้สังคมไทยจากเดิมที่เป็นสังคมเกษตรกรรม มีการพึ่งพาอาศัยธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็น อาหารการกิน ที่สามารถหาได้ตามธรรมชาติ พืชผักทุกชนิดล้วนมีสรรพคุณทางยา ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้คนในสมัยก่อนมีสุขภาพร่างกายแข็งแรง ปราศจากโรคภัยที่ร้ายแรง แต่สังคมไทยในปัจจุบันกลายเป็นสังคมอุตสาหกรรม มีการทำลายธรรมชาติที่มีอยู่ เพื่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ตอบสนองความต้องการของคนในสังคมในด้านต่าง ๆ หรือกล่าวคือ สังคมไทยเป็นสังคมแห่งวัตถุนิยมและบริโภคนิยม เพื่อความสะดวกในการดำเนินชีวิต มีของที่ใช้อยู่บริโภคนิยมมากมาย มีการใช้จ่ายที่ฟุ่มเฟือย การกินที่สะดวกสบายยิ่งขึ้น โดยที่ไม่ต้องทำเอง ทำให้เกิดโรคที่แฝงมากับสิ่งที่บริโภคนั้นมากมาย ไม่ว่าจะเป็นโรคอ้วน โรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิต และโรคที่คนในสังคมไทยเป็นมากที่สุด คือ โรคมะเร็ง ซึ่งเป็นโรคที่เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตมากที่สุด โดยโรคมะเร็งเป็นกลุ่มของโรคที่เกิดจากเซลล์ของร่างกายมีความผิดปกติ ที่ DNA หรือสารพันธุกรรม ส่งผลให้เซลล์มีการเจริญเติบโต มีการแบ่งตัวเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ รวดเร็ว และมากกว่าปกติ ดังนั้น จึงอาจทำให้เกิดก้อนเนื้อผิดปกติ และในที่สุดก็จะทำให้เกิดการตายของเซลล์ในก้อนเนื้อนั้น เนื่องจากขาดเลือดไปเลี้ยง เพราะการเจริญเติบโตของหลอดเลือด ถ้าเซลล์พวกนี้เกิดอยู่ในอวัยวะใดก็จะเรียกชื่อ มะเร็ง ตามอวัยวะนั้นเช่น มะเร็งปอด มะเร็งสมอง มะเร็งเต้านม มะเร็งปากมดลูก มะเร็งเม็ดเลือดขาว มะเร็งต่อมไทรอยด์ และมะเร็งผิวหนัง เป็นต้น [1]

นายแพทย์สมศักดิ์ อรรฆศิลป์ อธิบดีกรมการแพทย์ กล่าวว่า ในวันที่ 4 กุมภาพันธ์ของทุกปี องค์การ Union for International Cancer Control (UICC) ได้กำหนดให้เป็น “วันมะเร็งโลก” ซึ่งในวันนี้อค์กรต่าง ๆ จากภาครัฐและเอกชนทั่วโลกจะจัดกิจกรรมรณรงค์ให้เกิดความตื่นตัวและตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันและควบคุมโรคมะเร็ง โดยมีเป้าหมายเพื่อลดความเจ็บป่วยและการเสียชีวิตของประชากร ปัจจุบันโรคมะเร็งถือเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้น ๆ ของโลก จากข้อมูลปี 2561 องค์การอนามัยโลก รายงานว่าทั่วโลกมีผู้เสียชีวิต 9.6 ล้านราย ซึ่งในจำนวนนี้กว่า 70% พบในประเทศที่มีรายได้ต่ำถึงปานกลาง สำหรับประเทศไทยโรคมะเร็งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 1 ของคนไทย ในแต่ละปีมีผู้เสียชีวิต 78,540 คน โดยมีผู้ป่วยรายใหม่ 122,757 คน ซึ่งแนวโน้มการเกิดโรคมะเร็งในประเทศไทยยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง [2]

สังเกตได้ว่าสาเหตุการก่อโรคมะเร็งนั้นมักเกิดมาจากพฤติกรรมการใช้ชีวิต การบริโภคอาหาร สภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม ความจำเป็นในชีวิตที่ผูกโยงกับความเร่งด่วน การมุ่งความสำเร็จในชีวิต จนกลายเป็นการขาดความสมดุลชีวิตไปโดยไม่รู้ตัว และก่อให้เกิดปัญหาทางสาธารณสุขของไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีความพยายามหาทางป้องกัน รักษา บำบัดเยียวยาทั้งโดยทางการแพทย์สมัยใหม่ การแพทย์ทางเลือก และอื่น ๆ

อโรคยศาล วัดคำประมง จังหวัดสกลนคร เป็นสถานที่เยียวยารักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งโดยใช้ยาสมุนไพรเป็นหลัก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยโรคมะเร็งระยะสุดท้ายที่ผ่านกระบวนการดูแลรักษาแบบแพทย์แผนปัจจุบันมาแล้วหรือรักษาจนสุดกระบวนการของแพทย์แผนปัจจุบันแล้วไม่ดีขึ้น จึงเข้ามารักษาต่อที่อโรคยศาลซึ่งเป็นแพทย์ทางเลือก การจัดตั้งอโรคยศาลซึ่งมีความเป็นมายาวนานจากอารยธรรมขอม ในยุคสมัยของพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 ซึ่งในยุคนั้นมีการเกณฑ์ผู้คนจำนวนมากมาใช้ในการสร้างปราสาทวิหาร การก่อสร้างก็ใช้เวลายาวนานหลายสิบปี ผู้คนมากมายต่างก็ล้มป่วยด้วยโรคต่าง ๆ นานาชนิด จึงเกิดความเชื่ออย่างหนึ่งว่า ถ้ามีการก่อสร้างปราสาทต่าง ๆ ให้จัดทำสถานที่อภิบาล บำบัดรักษาผู้ป่วยก่อน ซึ่งสถานที่นั้นเรียกว่า “อโรคยศาล” เพื่อให้ผู้คนหายจากอาการเจ็บป่วยและมีเรี่ยวแรงในการสร้างปราสาท สร้างวิหารต่อไปได้

อโรคยศาล ได้สร้างในระหว่าง พ.ศ.2547 – 2548 ด้วยเงินบริจาค และเริ่มเปิดให้บริการต้นปี 2548 และเปิดอย่างเป็นทางการในปี 2549 จนถึงปัจจุบัน อโรคยศาลเป็นที่รู้จักของผู้ป่วยและญาติมิตรจากทั่วประเทศ โดยมีแพทย์ พยาบาล สาธารณสุข และผู้สนใจมาช่วยกันดูแลรักษา และจิตอาสาเข้ามาเยี่ยมคนไข้อย่างต่อเนื่อง เป็นสถานที่ดูแลรักษาโรคมะเร็ง โดยแพทย์ทางเลือก เป็นการบำบัดแบบธรรมชาติบำบัด สมุนไพรบำบัด สวดมนต์สมาธิ วิปัสสนาบำบัด ดนตรีบำบัด อันเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ป่วยมะเร็งและญาติ ในการตัดสินใจเข้ารับการรักษาเยียวยา ทั้งทางร่างกาย จิตใจ และจิตวิญญาณ [3]

พระปพนพัชร จิรัชมิโม เจ้าอาวาสวัดคำประมง หรือที่ชาวบ้านเรียกกันว่า “หลวงตา” นามเดิม คือ พัลลภภิบาลภักตร์นิธิ (ภายหลังเปลี่ยนชื่อเป็น ปพนพัชร ภีบาลภักตร์นิธิ) เมื่อ พ.ศ.2539 หลวงตา (พระปพนพัชร) อาพาธเป็นมะเร็งหลังโพรงจมูก ต้องเข้ารับรักษาตัวที่โรงพยาบาลจุฬาฯ ได้รับการดูแลจากแพทย์โดยการฉายแสง และเคมีบำบัดติดต่อกันทั้งวันทั้งคืนโดยไม่หยุดเป็นสัปดาห์ เลือดไหลไม่หยุด วันสุดท้ายท่านบอกว่าปวดมากไม่ไหวแล้ว แต่พออาการเริ่มทุเลาท่านจึงกลับมาที่วัด เลือดก็ยังออกอยู่เรื่อย สุดท้ายนั่งสมาธิตั้งแต่ตี 3 – 6 โมงเช้า อ่านตำราสมุนไพรจนหมดได้สูตรยา มะเร็ง เมื่อหาตัวยามาจนครบแล้วต้มยา ฉันทควคูไปกับการนั่งสมาธิ ฉันทแก้ว แรกหายใจโล่ง ตอนเช้าฉันทข้าวได้ จึงได้รู้ว่าสมุนไพรสูตรนี้สามารถช่วยเหลือผู้ป่วยมะเร็งได้แน่นอน พอฉันทครบ 5 หม้อ เลือดก็ไหลน้อยลง หมดนัดติดตามผลทุก 3 เดือนและ 6 เดือน เมื่อไปสแกนตรวจร่างกาย ก็ไม่มีเซลล์มะเร็งเหลืออยู่เลย และเมื่อ พ.ศ.2547 – 2548 ผู้ป่วยมะเร็งมาหาหลวงตา หลวงตาได้เห็นความทุกข์ทรมานจากโรคนี้อันแล้ว จึงอธิษฐานว่าจะช่วยคน จึงสร้างอโรคยศาล จนเป็นอโรคยศาลในปัจจุบัน โดยมีแพทย์ พยาบาล สาธารณสุข และผู้สนใจมาช่วยรักษา มาเยี่ยมคนไข้ นิมนต์หลวงตาไปบรรยายออกกรายการโทรทัศน์และวิทยุ หลวงตาจึงต้องการพัฒนาอโรคยศาลให้เป็นที่เรียนรู้ ที่ศึกษาและวิจัย โดยเริ่มพิมพ์หนังสือสมาธิบำบัดเป็นวิทยาทาน จัดพิมพ์มาแล้วหลายครั้ง เป็นจำนวนกว่า 5,000 เล่ม [4]

พิธีกรรมเป็นสิ่งสำคัญเป็นสิ่งที่ยึดเหนี่ยวจิตใจคนที่เข้ารับการรักษาที่อโรคยศาลล้วนมีความเชื่อและศรัทธาในกระบวนการดูแลของอโรคยศาลที่ทำให้ผู้ป่วยโรคมะเร็งอาการจะดีขึ้น โดยอโรคยศาลได้มีพิธีกรรมหนึ่งสำหรับผู้ป่วยใหม่ทุกคนต้องผ่านพิธีกรรมนี้ นั่นก็คือพิธีกรรมการต้มยาสำหรับผู้ป่วยใหม่ หลวงตาจะเป็นผู้กำหนดฤกษ์เพื่อใช้ในวันต้มยา อาศัยฤกษ์ตามดวงชะตาและกำลังธาตุของผู้ป่วยแต่ละคนเป็นหลัก ญาติต้องเตรียมพินสำหรับใช้ต้มยาประมาณ 1 คันรถเข็น โดยสามารถหาพินได้จากบริเวณป่ารอบวัด หรือบางคนเตรียมพินมาจากบ้าน ก่อนวันต้มยาหนึ่งวันผู้ป่วยและญาติต้องทำพานบายศรี 1 พานใหญ่และเตรียมดอกไม้ ธูปเทียน หมากพลู ผลไม้ ชัน 5

ชั้น 8 และทำชั้นหมากเบ็ง สำหรับตนเอง 1 คู่เพื่อเข้าพิธีตัมยา นอกจากนี้แล้วผู้ป่วยใหม่ทุกคนจะได้รับใบสารภาพบาป ซึ่งเป็นแบบฟอร์มที่ให้กรอกรายละเอียด ชื่อ-สกุล ที่อยู่และระบุชนิดของมะเร็งที่เป็นพร้อมทั้งบอกรายละเอียดความรู้สึกในจิตใจที่รู้สึกสงสัย ขุ่นมัวหรือความรู้สึกผิดบาปที่ติดค้างคาใจของผู้ป่วย การเขียนใบสารภาพบาปนี้จะ เป็นความลับของผู้ป่วย หลังจากนั้นจะเขียนสัจจะอธิษฐานโดยขอตั้งปณิธานว่า ถ้าเข้าพิธีตัมยาแล้วและได้ รับประทานยาสมุนไพร ขอให้หายจากโรคมะเร็งแล้วจะทำสิ่งใดเพื่อตอบแทนพระพุทธรักษา เช่น รักษาศีล 5 รักษาศีล 8 ตามแต่กำลังศรัทธาของผู้ป่วยที่สามารถกระทำได้ เมื่อเขียนเรียบร้อยแล้วพับใส่ในชั้นหมากเบ็ง นำเข้าสู่พิธีตัมยาหลวงตาสวดบังสกุลพร้อมเผาใบสัจจะอธิษฐานนี้เสมือนให้ผู้ป่วยได้มีชีวิตใหม่เป็นคนใหม่ [5]

การรักษาโดยอาศัยภูมิปัญญาพื้นบ้านมักมีพิธีกรรมเป็นส่วนประกอบ พิธีกรรมมีส่วนช่วยส่งเสริมการรักษา เนื่องจากช่วยสร้างสายสัมพันธ์ระหว่างผู้รักษากับผู้รับการรักษา การปลุกเร้าความศรัทธาในสิ่งศักดิ์สิทธิ์ยัง ช่วยสร้างความเชื่อมั่นในการรักษาและช่วยให้ผู้รับการรักษาที่มีกำลังใจที่ดี [6]

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยในฐานะนักศึกษาหลักสูตรศาสนากับการพัฒนา จึงมีสนใจที่จะศึกษาในมิติของการดูแลตามกรอบแนวคิดของศาสนาตามพิธีกรรมว่าวัดคำประมงมีกระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งอย่างไร และมี พิธีกรรมทางศาสนาอะไรบ้างที่ปรากฏในกระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งและอย่างไร อันจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจศึกษาศาสนากับการรักษาโรคต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล วัดคำประมง จังหวัดสกลนคร
2. เพื่อศึกษาพิธีกรรมทางศาสนาที่ปรากฏในกระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล

วัดคำประมง จังหวัดสกลนคร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) เพื่อสืบค้นแนวคิดหรือหลักการสำคัญที่นำไปสู่การกำหนดกระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็ง และแบบแผนวิธีดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับศาสนาในลักษณะของพิธีกรรมทางศาสนาตามกรอบองค์ประกอบของพิธีกรรมศาสนาในศาสนศึกษา ทั้ง 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) คนที่ร่วมในพิธีกรรม 2) กิจกรรมและขั้นตอนของพิธีกรรม 3) อุปกรณ์ที่ใช้ในพิธีกรรม 4) ภาษาที่ใช้ในพิธีกรรม 5) สถานที่ประกอบพิธีกรรม และ 6) เวลาในการประกอบพิธีกรรม และใช้วิธีการสังเกตอย่างไม่มีส่วนร่วม (Non-Participation Observation) เพื่อเก็บข้อมูลองค์ประกอบของพิธีกรรมและนำเสนอประกอบข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกจำนวน 4 รูป/คน คือ 1) พระปพนพัชร์ จิระธัมโม (หลวงตา) ผู้ก่อตั้งอโรคยศาล 2) เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องกับพิธีกรรมและการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็ง 3 คน โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 1 เดือน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเอกสาร สัมภาษณ์ และสังเกต นำมาสรุปผลและตีความ วิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบแนวคิดในศาสนศึกษา ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพื่อตอบประเด็นปัญหาตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยนี้

ผลการวิจัย

ผลการศึกษากระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล วัดคำประมง จังหวัดสกลนครนั้น ทำให้ผู้วิจัยแบ่งกระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล เป็น 3 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมการ ผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ สิ่งที่ต้องเตรียมเพื่อเข้ามารับการรักษาที่โรคนครบาล มีดังนี้

1) เตรียมเอกสารประวัติการรักษาโรคมะเร็งทุกชนิด ทุกระยะ จากโรงพยาบาลแพทย์แผนปัจจุบัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลยืนยันการเป็นมะเร็งของผู้ป่วยที่จะเข้ารับการรักษาในโรคนครบาล และกรณีที่มีโรคร่วมอื่น ๆ แทรกซ้อนที่ต้องกินยาประจำให้นำมาด้วย และแจ้งเจ้าหน้าที่ให้ทราบ

2) ผู้ป่วยใหม่ต้องมีญาติมาดูแล 1-2 คน โดยญาติที่มาดูแลต้องมีสุขภาพที่แข็งแรง เพื่อที่จะสามารถดูแลผู้ป่วยในเรื่องการดื่มน้ำ ยกหม้อยา การเตรียมอาหาร การรับยา และกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ของผู้ป่วย

3) ผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ต้องเตรียมของใช้ส่วนตัว เช่น เสื้อผ้า อาหาร เครื่องครัวที่จำเป็นต่าง ๆ และเตรียมหม้อสีน้ำเงินมีหูหิ้วเบอร์ 32 จำนวน 1 ใบ เพื่อใช้ในการประกอบพิธีกรรมดื่มน้ำ

4) ผู้ป่วยใหม่จะต้องเข้ารับการรักษาอย่างน้อย 2 สัปดาห์ขึ้นไป เพื่อจะได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรกินอาหาร การกินยาสมุนไพร และการดำเนินชีวิตประจำวันตามแนวทางของโรคนครบาล

เจ้าหน้าที่ เมื่อผู้ป่วยใหม่เข้ามาที่โรคนครบาล เจ้าหน้าที่จะทำการซักประวัติ ตรวจสอบเอกสารการเป็นมะเร็งชี้แจงการเข้ารับการรักษาตามแนวทางของโรคนครบาล เช่น กิจกรรมที่ผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยเข้าร่วมเป็นกิจวัตรประจำวัน การอยู่อาศัย อาหารที่ผู้ป่วยไม่ควรรับประทาน การกินยาสมุนไพร เป็นต้น และเจ้าหน้าที่จะให้หนังสือคู่มือสมาธิบำบัดกับการรักษาโรคมะเร็งของโรคนครบาลเพื่อให้ผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ไปศึกษาเพิ่มเติม จากนั้นเมื่อชี้แจงเสร็จ เจ้าหน้าที่จะให้ผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่เข้าที่พัก

2. ขั้นตอนการดำเนินการ

กิจวัตรประจำวันของผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยตามแนวทางของโรคนครบาลมีดังนี้

05.00น. – 06.00 น.	ผู้ป่วยใหม่ทำการล้างพิษ
06.00น. – 07.00 น.	ผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยทำบุญตักบาตร
07.00น. – 08.30 น.	รับประทานอาหารเช้า
08.30น. – 09.00 น.	ผู้ป่วยที่แข็งแรง ญาติผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ที่ทำการกิจกรรมมารวมตัวกันที่ตึกโรคนครบาล เพื่อกำลังกาย เช่น โยคะ ชี่กง เป็นต้น
09.00น. – 09.40 น.	ผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่ร่วมกันสวดมนต์ทำวัตรเช้า นั่งสมาธิ
09.40น. – 10.00 น.	ผู้ป่วย ญาติผู้ป่วยรับยาที่ห้องจ่ายยา และรับประทานยา
10.00น. – 18.00 น.	ผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยพักผ่อนตามอัธยาศัย รับประทานอาหารกลางวัน รับประทานยา หลวงตา แพทย์แผนไทย ทำการตรวจผู้ป่วยตามที่พัก ผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยรับประทานอาหารเช้า
18.00น. – 19.30 น.	ผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่ร่วมกันสวดมนต์ทำวัตรเย็น นั่งสมาธิ
19.30น. – 21.00 น.	ผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ทำกิจกรรม จิตอาสา ร่วมกันกิจกรรมบำบัด เช่น ดนตรีบำบัด ศิลปะบำบัด ธรรมะบำบัด เป็นต้น
21.00น. – 21.30 น.	ผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยรับยาที่ห้องจ่ายยา และรับประทานยา

นอกจากนี้อาจจะมีเจ้าหน้าที่ไปขอความร่วมมือกับญาติผู้ป่วยที่ว่างเว้นจากการดูแลผู้ป่วยมาช่วยสับยาสมุนไพรต่าง ๆ เพื่อนำมาตากแห้ง อบแห้ง และนำไปผสมเป็นยาต่าง ๆ ต่อไป ดังที่ผู้ให้สัมภาษณ์กล่าวว่า “ส่วนของกิจกรรมในโรคนครบาล ช่วงเช้ามีกิจกรรมสวดมนต์เช้าไหว้พระ ออกกำลังกาย กลางวันอยู่ตามอัธยาศัยของผู้ป่วย ช่วงเย็น 6 โมงเย็นมีสวดมนต์เย็น ใช้เวลาประมาณ 1.30 ชั่วโมง ประมาณ 1 ทุ่มครึ่ง ก็มีกิจกรรมดนตรี

บำบัด หรือศิลปะบำบัด เสร็จแล้วรับยากลับไปทาน ซึ่งในช่วงที่มีจิตอาสาที่มาช่วยกลางวันมีกิจกรรมก็จะให้ผู้ป่วยที่สามารถมาที่อโรคยศาลได้มาเข้าร่วม หรือผู้ป่วยที่มาไม่ได้ จิตอาสาที่จะไปหาถึงที่พัก” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4)

เมื่อผู้ป่วยใหม่เข้ารับการดูแลรักษาโรคมะเร็งตามแนวทางของอโรคยศาล 2 สัปดาห์ขึ้นไป หลวงตาจะทำการกำหนดฤกษ์ยามในการทำพิธีตัมยา เพื่อเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ รวมถึงได้รู้ถึงขั้นตอนการตัมยาสมุนไพรวินิจฉัย วิถีการอุณา วิถีการรักษาสรรพคุณของยา โดยหลวงตาจะแจ้งวันทำพิธีตัมยาให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้ทราบก่อนวันตัมยา 2 วัน เมื่อเจ้าหน้าที่ทราบแล้วจะทำการเช็คจำนวนของผู้ป่วยใหม่ล่าสุด และแจ้งผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ให้มาประชุมโดยพร้อมเพียงกันที่ตึกอโรคยศาล โดยเจ้าหน้าที่จะทำการประชุมในเรื่องของพิธีตัมยา มีจุดมุ่งหมายคือ 1) ให้ความรู้ยาสมุนไพรวินิจฉัย 2) การเตรียมตัวของผู้ป่วยใหม่ 3) การเตรียมอุปกรณ์ 4) การเตรียมสถานที่ เป็นต้น

3. ขั้นสุดท้ายของการรักษา เมื่อผู้ป่วยใกล้ถึงวาระสุดท้ายของชีวิตหรืออาการทรุดหนัก ญาติผู้ป่วยจะแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่และหลวงตา ให้มาประเมินอาการของผู้ป่วยว่าเป็นอย่างไร “สำหรับผู้ป่วยที่ใกล้จะเสียชีวิตจะมีการสวดมนต์บทอิติปิโส (พุทฺธคุณ ธรรมคุณ สังฆคุณ) โดยการร่วมสวดของจิตอาสา เจ้าหน้าที่ เป็นการสวดให้กำลังใจเพื่อผู้ป่วยอาการดีขึ้นหรือจากไปอย่างสงบ และการเผาศพ ทางวัดจะจัดให้ตามความประสงค์ของผู้ป่วยหรือญาติผู้ป่วย” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4) เมื่อผู้ป่วยจากไปอย่างสงบแล้ว เจ้าหน้าที่หรือญาติทำความสะอาด เจ้าหน้าที่ฉีดยาฟอมาริน เขียนหนังสือแจ้งตาย เพื่อให้ญาตินำไปยื่นยังที่ว่าการอำเภอ ติดต่อประสานงานไปยังกุฎยกรณียุติเอาศพกลับบ้าน เพื่อญาติจะได้นำไปประกอบพิธีที่บ้านหรือถ้าญาติหรือผู้ป่วยมีความประสงค์จะทำพิธีฌาปนกิจที่วัดแล้วเอากระดูกกลับบ้าน ทางอโรคยศาล วัดคำประมงก็จัดพิธีให้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

จากกระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล วัดคำประมง จังหวัดสกลนคร ทำให้ผู้วิจัยเห็นว่า พิธีกรรมที่ปรากฏในการดูแลผู้ป่วยที่อยู่ขั้นการดำเนินการนั้นได้ให้ความสำคัญในพิธีตัมยาของผู้ป่วยใหม่ ซึ่งถือว่าเป็นพิธีกรรมที่เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงถึงการเป็นผู้ป่วยของอโรคยศาล วัดคำประมงอย่างสมบูรณ์

ผลการศึกษาพิธีกรรมทางศาสนาที่ปรากฏในกระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาลคือ พิธีกรรมตัมยา เป็นพิธีกรรมที่สำคัญในกระบวนการดูแลผู้ป่วยของอโรคยศาล เพราะผู้ป่วยที่เข้ามาได้รับการรักษาตามแนวทางของอโรคยศาลนี้ต้องผ่านพิธีตัมยา เพื่อเรียนรู้การกินยาสมุนไพรวินิจฉัย ซึ่งเป็นตัวยาหลักที่ใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล ดังนั้นผู้ป่วยจึงต้องผ่านพิธีกรรมตัมยานี้ โดยผู้ป่วยที่ผ่านพิธีกรรมตัมยานี้จะได้เรียนรู้วิถีการตัมยา การสวดมนต์ การรักษา ยา เป็นต้น ผู้วิจัยวิเคราะห์พรรณนาตามกรอบแนวคิดขององค์ประกอบของพิธีกรรมทางศาสนา 6 องค์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

คนที่ร่วมในพิธีกรรม แบ่งเป็น 1) ผู้ประกอบพิธี คนที่เป็นผู้ประกอบพิธีนั้นจะมีอยู่ 2 รูป/คน คือ หลวงตา (พระปพนพัชร) และเจ้าหน้าที่ 1 คน โดยใครจะเป็นผู้ทำพิธีนั้นหลวงตาจะเป็นผู้กำหนด ซึ่งจะดูจากบริบทต่างๆ เช่น “ถ้าหลวงตาแข็งแรงก็จะทำเอง แต่ถ้าหลวงตามีสุขภาพที่ไม่แข็งแรง มีภารกิจอื่นๆ จะให้ช่วย เพราะหลวงตาคิดว่า เจ้าหน้าที่คนนี้เป็นผู้นำในทางนี้ได้ เขาเรียนรู้ในด้านนี้ได้” (ผู้ให้สัมภาษณ์รูปที่ 1) หน้าที่ที่รับผิดชอบ คือ การเป็นผู้นำในการประกอบพิธี สวดมนต์ อธิบายขั้นตอนในการปฏิบัติต่าง ๆ ในการทำพิธีแก่ผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย จิตอาสา และ 2) ผู้ร่วมพิธี ได้แก่ ผู้ป่วยใหม่ ญาติผู้ป่วยใหม่ เจ้าหน้าที่ และจิตอาสา โดยก่อนวันพิธีตัมยา 2 วัน เจ้าหน้าที่จะเรียกประชุมผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ เพื่อทำความเข้าใจในพิธีกรรมตัมยา และข้อปฏิบัติต่าง ๆ ในการตัมยา ดังที่ผู้ให้สัมภาษณ์กล่าวว่า “ผู้ป่วยที่เข้าร่วมพิธี คือ ผู้ป่วยใหม่ทุกราย แต่ในขณะเดียวกัน เดียวนี้ได้เปลี่ยนเป็นผู้ป่วยที่เข้าประชุมทุกราย เพราะว่าถ้าเกิดผู้ป่วยไม่เคยเข้าประชุมมาก่อน ผู้ป่วยจะไม่รู้ถึงคุณค่าของยา แต่ก่อนโน้นเป็นราย ๆ ให้ผู้ป่วยตัมก่อน แต่ระหว่างนั้นหลังตัมไปแล้ว มาใช้ชีวิต มาดูความเป็นอยู่ ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละเคส” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2)

กิจกรรมและขั้นตอนของพิธีกรรม สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1)การประชุม ก่อนวันตัมยา 2 วัน โดยมีเจ้าหน้าที่ที่คอยประสานงานไปยังผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ เพื่อมาประชุมทำความเข้าใจในพิธีตัมยา ขั้นตอนการตัมยา การเตรียมอุปกรณ์ในพิธีตัมยา การเตรียมสถานที่ รวมถึงขั้นตอนในแต่ละช่วงของพิธีตัมยาอย่างคร่าว ๆ หลังจากประชุมเสร็จอีก 1 วันก่อนตัมยา ผู้ป่วยใหม่ ญาติผู้ป่วยใหม่ และเจ้าหน้าที่ มีการร่วมมือกันทำกิจกรรม เพื่อเป็นอุปกรณ์ใช้ในการทำพิธีกรรมตัมยา ดังนี้

1.1 การเตรียมบายศรีใหญ่ เป็นบายศรีหลักที่จะใช้ร่วมกันในพิธี และชั้นหมากเบ็งของผู้ป่วยคนละ 1 คู่ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ทำบายศรี ประกอบด้วย ใบตอง พาน ดอกไม้ โฟมขึ้นรูป กรรไกร ซึ่งผู้ทำนั้นเป็นผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ บางครั้งอาจจะมีจิตอาสาสามารถร่วมทำได้

1.2 การเตรียมพินมาคนละ 1 รถเข็น/กระสอบ ที่ใช้ในการตัมยา ญาติผู้ป่วยใหม่จะเป็นคนไปหาพิน ซึ่งสามารถหาได้บริเวณวัดได้

1.3 การเตรียมสถานที่ ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นเจ้าหน้าที่ที่จะต้องนำหม้อดินครบตามจำนวนผู้ป่วยใหม่มาทำความสะอาด จัดเรียงไว้ใกล้เตา จัดเตรียมจำนวนแก้อ้อ อย่างน้ำมนต์ หม้อสำหรับบังสกุล เตรียมทำความสะอาดถ้าพอปุฤาษี เพื่อให้ผู้ป่วยเข้าไปจุดธูปบอกในตอนเช้า เตรียมปะรำพิธี แก้วน้ำเปลา 9 แก้ว แก้วน้ำชา 8 แก้ว ดอกไม้ รูปเทียน เป็นต้น โดยญาติผู้ป่วยใหม่ที่ว่างสามารถมาช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ในการทำความสะอาดสถานที่ได้ และญาติผู้ป่วยจะต้องเตรียมหม้อเบอร์ 32 สีน้ำเงินมีหูหิ้ว ผ้าขาวบางที่เอาไว้ใช้กรองยา

1.4 การเตรียมน้ำฝน 15 ลิตร ที่ใช้ในการตัมยา โดยอโรคยศาลจะมีแท่งศิไล่น้ำฝน 3 แท่งศิไลใหญ่ที่ผู้ป่วยใหม่หรือญาติผู้ป่วยใหม่สามารถนำถังมาใส่ให้ครบ 15 ลิตร ที่ต้องใช้ในการตัมยาได้ แต่กรณีที่ผู้ป่วยกลับบ้านนั้น เมื่อต้องตัมยาหม้อที่ 2 สามารถนำน้ำตัมทั่วไปตัมได้ ไม่จำเป็นต้องนำฝน เอาตามความสะดวกของผู้ป่วยหรือญาติผู้ป่วย

1.5 การเตรียมผลไม้ไหว้ 5 อย่าง เป็นผลไม้ที่หาได้ตามฤดูกาล เช่น กล้วย ส้ม สับปะรด เป็นต้น ข้าวหมาก บุหรี่ ดอกไม้ 7 สี เป็นดอกไม้ที่หาได้ตามบริเวณวัดที่มีลักษณะสีของดอกไม้ที่แตกต่างกัน เช่น ดอกพุด ดอกเข็ม ดอกดาวเรือง เป็นต้น เป็นสิ่งที่ผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ต้องเป็นผู้เตรียม อาจจะแบ่งกันเอามาคนละอย่างสองอย่าง แต่พอรวมแล้วต้องมีครบจำนวนที่จะใช้ในพิธี ซึ่งผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่สอบถามเจ้าหน้าที่เพิ่มเติมได้ นอกจากนี้แล้วผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่เตรียมข้าวสาร อาหารแห้ง ปัจจัยต่าง ๆ เพื่อนำไปทำบุญตักบาตรในเช้าของวันตัมยา

1.6 การเขียนใบสารภาพบาป ในวันประชุมเจ้าหน้าที่จะให้ใบสารภาพคนละ 1 แผ่น สำหรับผู้ป่วยใหม่ ในแผ่นกระดาษนั้นก็จะมีเขียนชื่อ-สกุลและมี 2 ข้อที่ให้ผู้ป่วยใหม่เขียน คือ 1) สิ่งที่ไม่ดีที่เคยกระทำความ และ 2) สิ่งที่ดีที่จะทำต่อไปเมื่ออาการป่วยดีขึ้น โดยเขียนเสร็จให้พับกระดาษแนบไว้กับชั้นหมากเบ็ง 1 คู่ของผู้ป่วยใหม่ที่เตรียมไว้เข้าพิธีตัมยา

1.7 การเตรียมห้อยอดยามะเร็งหรือยายอดยามะเร็ง ประกอบด้วยตัวยาสมุนไพร 11 ชนิด ได้แก่ หัวร้อยรู 50 กรัม ไม้สักหิน 50 กรัม ข้าวเย็นเหนียว 200 กรัม ข้าวเย็นเ็น 200 กรัม โกรฐจุฬาลัมพา 50 กรัม (ใช้ทั้งต้น) โกรฐเขียง 50 กรัม กำแพงเจ็ดชั้น 50 กรัม เหงือกปลาหมอ 200 กรัม ผีหมอบ 100 กรัม หญ้าหนวดแมว 200 กรัม และทองพันชั่ง 200 กรัม (ใช้ทั้งต้น) ที่ใช้ในพิธี เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบเรื่องยาจะเป็นคนจัดเตรียมให้ และทำเจลวไว้ปักที่ยาด้วย

สิ่งที่ผู้ให้สัมภาษณ์กล่าวว่า “1)บายศรีกลาง ที่ผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยทำร่วมกัน 2) ชั้นหมากเบ็งคนละ 1 คู่ 3) จานชั้น 5 ชั้น 8 รวมกันเป็น 1 ชุด 4) หม้อสีน้ำเงินเบอร์ 32 มีหูหิ้ว 5) พิน ต้องเตรียมพินคนละ 1 กระสอบ 6) น้ำ 7) ผลไม้ไหว้ครุ ทั้งหมดนี้คือสิ่งที่ผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ต้องเตรียม แล้วทุกคนต้องมาช่วยกันจัดเป้าหมายของอุปกรณ์ในพิธี คือบูชาครุ ซึ่งการบูชาครุต้องมีเครื่องบวงสรวง มีบายศรี ภัตตะพลี พุทชะพลูอาหาร เพราะผู้ป่วยใหม่เปรียบเสมือนศิษย์มีครู” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2)



ภาพที่ 1 พานบายศรีใหญ่, ชั้น 5, ชั้น 8, ดอกไม้ 7 สี, ผลไม้ 5 อย่าง, น้ำเปล่า 9 แก้ว, น้ำชา 8 แก้ว

2) การต้มยา ในวันทำพิธีต้มยามีขั้นตอนดังนี้

2.1 เวลา 8.00 น. เจ้าหน้าที่ จิตอาสา ผู้ป่วยใหม่ (ที่แข็งแรง) และญาติผู้ป่วย ช่วยกันจัดสถานที่ ปัดกวาดทำความสะอาด จัดเก้าอี้ จัดเรียงอุปกรณ์ที่ใช้ในพิธีให้เรียบร้อย

2.2 เวลา 9.00 น. หลวงตามาบิณฑบาตร ผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ และจิตอาสาทำบุญตักบาตร หลวงตาเทศน์ให้คำสอนเกี่ยวกับการใช้ชีวิต ให้กำลังใจผู้ป่วย จากนั้นเจ้าหน้าที่ จิตอาสา ผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วย ใหม่เข้าไปในสถานที่ประกอบพิธีกรรมต้มยาแล้ว เจ้าหน้าที่อ่านรายชื่อของผู้ป่วยใหม่ เพื่อเช็คจำนวนผู้ป่วยและ เจ้าหน้าที่แจกห้อยยอดยามะเร็งให้ผู้ป่วยถือคนละห้อย รวมถึงหนังสือสวดมนต์คนละเล่มให้กับผู้ที่เข้าร่วมพิธีทั้งหมด และผู้นำในพิธีกรรมอธิบายขั้นตอนในการทำพิธีว่ามีบทสวดอะไรบ้าง เมื่อไหร่ควรยกหม้อขึ้นเตา เป็นต้น โดยก่อน เข้าพิธีผู้ป่วยใหม่ต้องไปจุดธูปบูชาพ่อปู่ชิว ก ๗ ในถ้ำก่อน

2.3 เริ่มเข้าสู่พิธี ผู้นำจุดธูปเทียนบูชาพระรัตนตรัย สวดอาราธนาศีล ชุมนุมเทวดา 12 ตำนาน กล่าวโอวาทมหาเถรดำแย ผู้นำให้ผู้ป่วยใหม่ยกห้อยยาขึ้นเหนือศีรษะ และให้เจ้าหน้าที่อีกคนนำรูป 16 ดอกไป ปักกลางแจ้ง ผู้ป่วยใหม่กล่าวคำอธิษฐานจิตตามผู้นำ จากนั้นผู้ป่วยใหม่ตั้งสัจจะอธิษฐานเมื่อตั้งจิตขะเสร็จก็วาง ห้อยยาลง สวดสักกัตวา สวดโพชฌงค์ และสวดชินบัญชร



ภาพที่ 2 ผู้นำในพิธีกรรม ผู้ป่วยใหม่ ญาติผู้ป่วย จิตอาสา และเจ้าหน้าที่ เริ่มทำพิธีกรรมต้มยา

2.4 ญาติผู้ป่วยใหม่มารับห้อยยาจากผู้ป่วยใหม่ นำไปเทลงหม้อดิน เติมน้ำฝนให้ท่วมยา และปักเจดหลวง หม้อยา ก่อไฟให้พร้อมต้มยา จากนั้นผู้นำและผู้ป่วยใหม่สวดพาหุงมหากา เมื่อสวดถึงชยันโต เจ้าหน้าที่จะให้ สัญญาณโดยตีฆ้อง ตีระฆัง ญาติผู้ป่วยใหม่ยกหม้อยาขึ้นเตาไฟ แล้วสวดยันทุนนิมิตตั้ง ผู้นำนำเอาใบสารภาพ บาปออกจากขันหมากเบ็ง แล้วนำมาอ่านโดยไม่ได้บอกว่าเป็นของใคร อ่านเฉพาะสิ่งที่ไม่ดีที่ผ่านมากับสิ่งที่ดีที่จะ ทำต่อไปเมื่ออาการดีขึ้น จากนั้นนำใบสารภาพบาปไปเผา แล้วสวดบังสกุลตายและบังสกุลเป็น ซึ่งนัยยะของการ เผานั้นไม่ใช่การบังสกุล แต่เป็นจุดเริ่มต้นชีวิตใหม่ของผู้ป่วยใหม่ ที่จะใช้ชีวิตอย่างคุ้มค่า ทำแต่ความดี

2.5 กรวดน้ำ แม่แมตตา และภาวนาจิตหรือนั่งสมาธิ เมื่อการสวดมนต์ทั้งหมดจบลง ผู้นำให้ญาติผู้ป่วยใหม่ มาตักน้ำมนต์ไปใส่ในหม้อยาน้ำแรก โดยการต้มยาแต่ละครั้งให้จับเวลา 15 นาทีเริ่มจับเวลาหลังจากที่น้ำเดือด ต้องต้มยาทั้งหมด 3 ครั้ง ต้องคอยระวังอย่าให้ไฟเตาแรงเกินไป เพราะจะให้น้ำของยาออกมัล้นหม้อได้ และต้อง หมั่นพลิกตัวยามาเพื่อให้สรรพคุณของยาออกมา เมื่อต้มยาน้ำแรกเสร็จให้ญาติผู้ป่วยใหม่กรองยาผ่านผ้าขาวบาง ใส่แก้วประมาณ 1 แก้วกาแฟ หรือไม่เกิน 250 มล. แล้วนำยาให้ผู้ป่วยใหม่รับประทานซึ่งปริมาณของยาจะขึ้นอยู่กับอาการของผู้ป่วยใหม่แต่ละรายว่าจะสามารถรับประทานได้เท่าไร

3) การรักษาคุณภาพของยาที่ต้ม เมื่อต้มยาเสร็จแล้ว ต้องทำการอุ่นยาเข้า-เย็น โดยต้มให้ยาเดือด ไม่ต้องคนหม้อยา เพื่อไม่ให้ยาเสีย หรือเมื่อกลับบ้านก็สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้จากการพิธิต้มยาไปใช้ได้ ซึ่งสำหรับผู้ที่ต้องการกลับบ้านเมื่อถึงวันกลับต้องอุ่นยาก่อนแล้วนำขึ้นรถ โดยไม่ต้องรอให้ยาเย็นก่อนค่อยเอามาขึ้น เพราะบางคนบ้านอยู่ไกลอาจจะทำให้ยาเสียได้ ดังนั้นควรตรวจเช็คยาอยู่เสมอ เอาไว้ในรถที่มีแอร์หรือเมื่อถึงเวลาอุ่นยาก็นำมาอุ่นก่อนแล้วค่อยเดินทางกลับบ้านต่อไป ดังที่ผู้ให้สัมภาษณ์กล่าวว่า “1) กระบวนการเตรียมตัวสำคัญ เพราะมันทำให้เราเห็น ยิ่งมานั่งเป็นกลุ่มเขาจะยกมือเลยนะแต่ละเคสเราก็เหมือนกับว่าได้ Contact เขามากขึ้น 2) กระบวนการต้ม ถือว่าเป็นกระบวนการสำคัญมาก เพราะถ้าในแง่ของวิทยาศาสตร์ต้มยังไง ให้สรรพคุณยาออกแล้วในขณะเดียวกันในแง่ของจิตวิญญาณ คือมีกระบวนการทั้งเรื่องของการเขียนสารภาพบาป การสวดมนต์ การรวมพลังเพื่อการศรัทธาครูอาจารย์สิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายที่ปกป้องคุ้มครองเทพดาหรือแม้กระทั่งเทวดาที่คุ้มครองในยามันทำให้มีพลัง 3) กระบวนการดูแลยาหลังจากที่ต้มยาแล้วอันนี้ก็สำคัญเพราะว่ามันจะต้องดูแลยังไงให้ยาไม่เสีย ผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยมีความมั่นใจจะกลับไปต้มยาหม้อ 2 ที่บ้านได้” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2)

ภาษาที่ใช้ในพิธีกรรมหรือบทสวดที่ใช้ในพิธีต้มยานี้ หลวงตาจะเป็นผู้เลือกนำบทสวดต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน “เลือกบทสวดอันที่สำคัญเกี่ยวกับชีวิต เกี่ยวกับความเจ็บปวด ความเจ็บไข้ การต่ออายุ เช่น บทสวดกัตวา บทธรรมจักร ชินบัญญัติ บทโพชฌงค์ปริตร มันก็เกี่ยวกับสุขภาพ 7 ตำนาน 12 ตำนาน ก็เอามาประยุกต์รวมกัน ถ้าไม่มีพิธีกรรมมันก็ไม่สามารถถึงคนเข้าไปอยู่ในจิต เข้าไปในแก่นแท้ของพระธรรมของพระพุทธเจ้าที่พูดถึงเรื่องอริยสัจ” (ผู้ให้สัมภาษณ์รูปที่ 1) ผู้วิจัยสังเกตพบว่า ทำให้เมื่อสวดมนต์ด้วยเสียงอันหนักแน่นพร้อมเพียงกัน ทำให้พิธีมีความขลัง มีพลัง และด้วยความเชื่อต่อสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่จะทำให้ผู้ป่วยมีสุขภาพที่แข็งแรงขึ้น ผู้ป่วยมีกำลังใจที่จะสู้กับโรคมะเร็งต่อไป

สถานที่ประกอบพิธีกรรม อโรคยศาล วัดคำประมง ได้จัดทำสถานที่ประกอบพิธีกรรมต้มยาอย่างถาวร โดยใช้ชื่อเรียกสถานที่นั้นว่า “โรงต้มยา” การที่เลือกสถานที่นี้เป็นที่ประกอบพิธีต้มยานั้น เมื่อมองสภาพแวดล้อมโดยรอบนั้นมีธาตุทั้ง 4 ครบ “ดิน น้ำ ลม ไฟ ธาตุดิน คือ เราต้มในหม้อดิน ธาตุน้ำ คือ อยู่ใกล้แม่น้ำ น้ำอยู่รอบตัวเรา ใช้ไฟในการต้มยา ธาตุลม คือ ลมที่พัดผ่านตัวเรา และธาตุไฟ คือ ไฟที่ใช้ในการต้มยา เหมือนธาตุทั้ง 4 ในร่างกาย ถ้าเกิดสมดุลก็จะทำให้เราไม่เกิดโรค” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2) “โรงต้มยา มีดิน น้ำ ลม ไฟ ให้บรรยากาศมัน Good Water Area บรรยากาศมีความสุข แล้วอบอุ่น มีถ้าพ่อปู่ญาติ ก่อนจะต้มยาไปจุดธูปที่พ่อปู่ญาติในถ้ำก่อน บอกพ่อปู่ญาติก่อน มันก็เหมือนกับว่าทำให้คนรู้สึกอันนี้ศักดิ์สิทธิ์ มีความหวัง เขาต้องหายโรคแน่” (ผู้ให้สัมภาษณ์รูปที่ 1)



ภาพที่ 3 สถานที่ประกอบพิธีกรรมต้มยา

เวลาในการประกอบพิธีกรรม ในการกำหนดฤกษ์ยามในการทำพิธีต้มยา หลวงตาเป็นผู้กำหนดวันและแจ้งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องให้รับทราบ โดยจะดูตามความสะดวกตามปัจจัยต่าง ๆ ในการประกอบ “เราก็จะดูอย่างเช่นว่า วันพระใหญ่ วันหยุดนักขัตฤกษ์ มันก็มีปฏิทินมีเราดู วันนี้เป็นวันธงชัย วันนี้เป็นวันแห่งความรัก เรามาต้มยากัน มันทำให้ผู้ป่วยรู้สึกว่ามันวันนี้ดี ที่จริงหลวงตาวามันก็ดีทุกวัน ซึ่งเวลาในการทำงานจะต้องพร้อม 1) ตัวเราพร้อม 2) ผู้ร่วมงานทั้งหลาย 3) เวลา 4) สุขภาพ 5) สถานการณ์ ที่จะต้องเอามาประกอบรวมกัน เอามาพิจารณาว่า มันถึงเวลาแล้ว คนไข้เริ่มมากขึ้น ถ้าเราไม่ต้มยา เราจะไม่มีโอกาสระบายคนไข้เลย คนไข้ก็จะ

30-40 เคส ซึ่งมีนักศึกษามากในการดูแล พอเขาตั้มยาเสร็จ ประมาณ 25% เขาจะทยอยกลับบ้าน เพราะเขาอยู่มานาน จนกระทั่งเขาเริ่มจับทิศทางของการตั้มยา การกินยา การรักษาสุขภาพทางกาย ทางใจ การมีชีวิตร่วมกับผู้อื่นอย่างไรให้มีความสุขและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยปราศจากเงื่อนไขใด ๆ” (ผู้ให้สัมภาษณ์รูปที่ 1) ซึ่งในระยะเวลา 1 เดือนอาจจะทำพิธีกรรม 1-2 ครั้ง

สรุปผลการวิจัย

กระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล วัดคำประมง แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. ขั้นการเตรียมการ เป็นขั้นตอนที่เจ้าหน้าที่ให้ความรู้ในการเตรียมตัวของผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ในการมารับการดูแลรักษาที่อโรคยศาล วัดคำประมง โดยผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยต้องเตรียมหลักฐานเอกสารการป่วยเป็นมะเร็งที่ได้รับการรักษาที่โรงพยาบาลแพทย์แผนปัจจุบันมาด้วย และสิ่งสำคัญผู้ป่วยต้องพาญาติ 1-2 คน มาดูแลด้วยในระยะเวลาที่อยู่ที่วัด ประมาณ 2 อาทิตย์ก่อนจะทำพิธีตั้มยา จึงจะสามารถกลับไปรักษาต่อที่บ้านได้ และการเตรียมอุปกรณ์การดำเนินชีวิตที่ญาติต้องเป็นผู้เตรียมการให้ผู้ป่วย รวมถึงการทำอาหารตามคู่มือที่วัดแจกให้ให้แก่ผู้ป่วยได้รับประทาน

2. ขั้นการดำเนินการ เป็นขั้นตอนที่ผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยต้องปฏิบัติเป็นกิจวัตรประจำวันที่อยู่ในอโรคยศาล เริ่มตั้งแต่การทำบุญตักบาตร การทำความสะอาดที่อยู่อาศัย การทำอาหาร การร่วมกิจกรรมที่ดีกอโรคยศาล การสวดมนต์ไหว้พระ ทำวัตรเช้า-เย็น การออกกำลังกายร่วมกัน การรับยา กิจกรรมดนตรีบำบัด ฯลฯ

3. ขั้นสุดท้ายของการรักษา กรณีที่ผู้ป่วยผ่านพิธีตั้มยาและประสงค์จะกลับบ้าน ต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่รับทราบก่อน 1 วัน เพราะเจ้าหน้าที่จะทำการแจ้งไปยังหลวงตา แล้วจัดยาให้ผู้ป่วยนำกลับบ้าน พร้อมกับบอกขั้นตอนการขอรับยาเมื่อยามหมดทางแพ็คเกจ โดยจัดส่งทางไปรษณีย์ สำหรับผู้ป่วยที่อยู่รักษาต่อสามารถอยู่รักษาได้ตามต้องการ กรณีผู้ป่วยเสียชีวิต ญาติผู้ป่วยสามารถแจ้งเจ้าหน้าที่ว่าจะนำศพกลับไปทำพิธีที่บ้านหรือจัดทำพิธีที่วัด ซึ่งทางอโรคยศาลจะทำการจัดพิธีให้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

พิธีกรรมทางศาสนาที่ปรากฏในการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล วัดคำประมงที่เห็นได้ชัดเจน คือ พิธีกรรมตั้มยา เป็นพิธีกรรมที่อโรคยศาลใช้เป็นการตัดสิ้นความเป็นผู้ป่วยของอโรคยศาลอย่างสมบูรณ์ เมื่อเป็นผู้ป่วยของอโรคยศาลแล้วจะได้รับบัตรประจำตัวผู้ป่วย และเมื่อผู้ป่วยกลับไปรักษาตัวต่อที่บ้าน สามารถนำบัตรที่บ่งบอกถึง ชื่อ-สกุล มาขอรับยาที่วัดได้ฟรีไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งความสำคัญของพิธีกรรมตั้มยานี้มีครบทั้ง 6 องค์ประกอบของพิธีกรรมทางศาสนา มีวัตถุประสงค์คือการให้ผู้ป่วยได้เห็นถึงความสำคัญของยาสมุนไพรที่ผู้ป่วยได้รับประทาน เห็นถึงความศักดิ์สิทธิ์ของพิธีกรรมตั้มยา การสวดมนต์บทต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ได้เห็นกระบวนการของการตั้มยาสมุนไพร แหล่งที่มาของยาสมุนไพร สรรพคุณของยาสมุนไพรต่าง ๆ แล้วนำความรู้ที่ได้กลับไปปฏิบัติที่บ้านได้อย่างถูกต้อง

อภิปรายผลการวิจัย

กระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล จากการศึกษาพบว่า เป็นการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งแบบองค์รวม ซึ่งกระบวนการที่ดำเนินการอยู่ตั้งแต่ก่อตั้งอโรคยศาลจนถึงปัจจุบัน ทำให้เกิดการดูแลอย่างประสานสัมพันธ์และมีลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน ตั้งแต่ขั้นเตรียมการที่จะต้องทำให้ผู้ป่วยเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่กระบวนการดูแล ทำความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้เข้ารับการดูแลและผู้ให้การดูแล หรือทางอโรคยศาล เช่น ต้องพาญาติหรือบุคคลที่สามารถดูแลมาอยู่ที่วัดอย่างน้อย 2 สัปดาห์ก่อนจะเข้าสู่พิธีตั้มยา และสามารถจะนำกลับไปดูแลต่อที่บ้านตนเองได้ หรืออาจกล่าวได้ว่าขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนเตรียมปรับวิถีใช้ชีวิตใหม่ เมื่อถึงขั้นดำเนินการ ผู้ป่วยจะใช้ชีวิตเป็นไปตามที่ทางอโรคยศาลกำหนด และเป็นไปอย่างสมัครใจ บริสุทธิ์ใจ เช่น การทำ

ความสะอาดที่พิถีพิถัน การประกอบอาหาร รวมถึงกิจกรรมที่เชื่อมกับความรู้สึกทางจิตใจ อาทิ การทำบุญตักบาตร การไหว้พระสวดมนต์ หรือแม้กระทั่งกิจกรรมดนตรีบำบัด ซึ่งจะทำเป็นกิจวัตรเพื่อสื่อถึงความรู้สึกด้านในของผู้ป่วย เมื่อถึงขั้นที่ผู้ป่วยประสงค์จะออกจากอโรคยศาลเพื่อนำตัวกลับไปดูแลที่บ้านเอง ทางอโรคยศาลหรือเจ้าหน้าที่จะให้คำแนะนำพร้อมบอกเงื่อนไขที่จำเป็นให้ผู้ป่วยเข้าใจอย่างชัดเจน ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ทางอโรคยศาลจะให้การดูแลและติดตาม ทุกขั้นตอน จึงถือว่าเป็นกระบวนการดูแลแบบองค์รวม กล่าวคือดูแลและให้ความสำคัญทั้งทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านสังคม และด้านจิตวิญญาณ เพื่อให้เกิดความสมดุลของสุขภาพทั้ง 4 ด้าน และคำนึงถึงความรู้สึกสะท้อนหรือให้สัมผัสกับคุณค่าของพิธีกรรม สรรพคุณของยาที่ดื่มในพิธี จึงถือว่าเป็นกระบวนการเหล่านี้สัมพันธ์หรือสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะวรรณ โภคพลารักษ์ และคณะ (2559) [7] ที่พบว่าด้านกระบวนการดูแลที่มีหัวใจของความเป็นมนุษย์และการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม ได้แก่

1. ด้านร่างกาย ผู้ป่วยใหม่และญาติผู้ป่วยใหม่ ได้เตรียมสิ่งต่าง ๆ ที่จะใช้ดำเนินชีวิตในอโรคยศาล ผู้ป่วยใหม่เตรียมปรับสมดุลร่างกายที่มารับประทานยาสมุนไพร โดยการล้างพิษให้สารที่ตกค้างออกจากร่างกาย การออกกำลังกาย เช่น ชี่กง โยคะ กิจกรรมดนตรีบำบัด ที่ผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยได้ใช้เวลาร่วมกัน และอาหารของผู้ป่วยที่มีการปรับเปลี่ยนเพื่ออาหารจะลดการกระตุ้นเซลล์มะเร็งนั้น ทำให้ร่างกายแข็งแรงขึ้น

2. ด้านจิตใจ ผู้ป่วยได้ทำสมาธิ สวดมนต์ไหว้พระ และฟังเทศน์จากหลวงตา ทำให้เปิดใจยอมรับการเป็นโรคมะเร็ง เข้าใจถึงการเกิด แก่ เจ็บ ตาย เป็นเรื่องธรรมดาที่ทุกคนที่เจอทำให้เกิดความทุกข์ทางใจน้อยลง รู้สึกผ่อนคลาย

3. ด้านสังคม ผู้ป่วยและญาติทุกคนที่เข้ามารักษาที่อโรคยศาลจะอยู่ร่วมกันโดยอาศัยในตึกต่าง ๆ ที่ทางเจ้าหน้าที่จัดให้ ทำให้เกิดการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ให้คำปรึกษา และแนะนำในเรื่องต่าง ๆ มีความช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน ทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน เหมือนเป็นญาติพี่น้องหมู่บ้านเดียวกัน ซึ่งสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยมีธรรมชาติรอบล้อมที่เงียบสงบทำให้ผู้ป่วยรู้สึกเหมือนเป็นบ้านตัวเอง

4. ด้านจิตวิญญาณ การที่ผู้ป่วยได้เขียนสารภาพบาปนั้น ทำให้ผู้ป่วยเข้าใจถึงความรู้สึกผิดชอบชั่วดี ปลดปล่อยความทุกข์จากอดีตทิ้งไป ยอมรับความตายและเมื่อถึงวาระสุดท้ายของชีวิตผู้ป่วยจากไปอย่างสงบ

ดังนั้น ด้านกระบวนการการดูแล จึงกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการที่ผูกโยงทั้งเรื่องความศรัทธาในพิธีกรรม และภูมิปัญญาที่ถูกนำเสนอโดยผู้นำสงฆ์ในพระพุทธศาสนาในที่นี้หมายถึงหลวงตา หรือเจ้าหน้าที่ผู้มารับการดูแลให้ความยอมรับเชื่อถือและปฏิบัติตามอย่างไร้เงื่อนไข การดูแลระหว่างผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย จิตอาสา และเจ้าหน้าที่เป็นไปอย่างมีไมตรี มีเมตตาต่อกันและกัน เป็นสังคมหรือชุมชนแห่งความรักต่อกันและกัน ความรักและความดีที่ได้ปฏิบัติเป็นกิจวัตรประจำวันจึงมีพลังดึงสู่ความรู้สึกภายใน หรือด้านจิตวิญญาณที่พร้อมจะยอมรับความเจ็บป่วยและดูแลตนเองให้ดีที่สุดไม่ว่าตนเองจะอยู่ที่อโรคยศาลหรือที่บ้านก็ตาม

พิธีกรรมตัมยา เป็นพิธีกรรมทางศาสนาที่ปรากฏในกระบวนการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาลวัดคำประมง จังหวัดสกลนคร ซึ่งในงานวิจัยนี้ค้นพบว่าเป็นพิธีที่สื่อถึงเนื้อหาสำคัญที่เชื่อมโยงกับพิธีทางศาสนา ร่วมกับ พิธีกรรมตัมยา เมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบ โดยนำความศักดิ์สิทธิ์ และความเข้าใจชีวิตตามขั้น 5 เข้ามาร่วมในความรู้สึกของผู้ร่วมพิธี ทำให้เกิดความมุ่งมั่นคาดหวังภายใต้กฎเกณฑ์บังคับบางอย่าง อาทิ การให้สัจจะ การตั้งจิตอธิษฐาน นัยยะเหล่านี้สะท้อนถึงสิ่งที่ปรากฏในพิธีกรรมการตัมยาอย่างสำคัญ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ กัณธิชา เผือกเจริญ (2556) [8] พบว่า การเข้าพิธีกรรมตัมยาเป็นช่วงเวลาที่ยืดหยุ่นของผู้ป่วยด้วยความหวังว่ายาที่ผ่านพิธีกรรมตัมยาตามฤกษ์ที่พาทำพิธีแล้ว เป็นยาวิเศษที่มีความศักดิ์สิทธิ์ และช่วยให้หายหรือทุเลาเบาบาง บรรเทาทุกข์จากอาการของโรคมะเร็งได้ การตัมยาจึงเป็นการเรียกขวัญสร้างกำลังใจ และเสริมพลัง ภายใต้อาการของผู้ป่วย การตัมยา"ยอดมะเร็ง" นั้น วัดคำประมงยังคงยึดรูปแบบการตัมตามแบบโบราณ ใช้ไฟจากฟืน ใช้น้ำจากฟ้า (น้ำฝน) ใช้หม้อจากดิน และตัมยาในบริเวณลานพิธีที่อาศัยลมในการก่อกองไฟ

การได้รับพลังจาก ดิน น้ำ ลม ไฟ เป็นพลังจากธรรมชาติ ที่มีนัยสำคัญคือเราต้องมีชีวิตกลับคืนสู่ธรรมชาติ ร่างกายประกอบด้วยชั้น 5 จึงมีชีวิต มีพลังงานในการเติบโต การตั้มยาได้พลังจากธรรมชาติและ ความศรัทธา ที่แรงกล้า ทำให้การรับประทานยาของผู้ป่วยมีผลต่อทั้งจิตใจและร่างกาย การได้ปลด เบื้องทุกข์ภายในใจจากการเขียนใบสารภาพบาป ทำให้จิตใจแจ่มใส ปลอดภัย ไม่แบกภาวะทุกข์ ของความคิดและอารมณ์ จิตจึงเกิดสมาธิ การตั้งสัจจะอธิษฐานเป็นการเร้ากุศลให้เกิดขึ้น เมื่อปยาน ที่มุ่งมั่นความศกดิ์สิทธิ์ของยายอมบังเกิด

ดังนั้น ทั้งกระบวนการดูแลและพิธีกรรมที่เป็นหัวใจสำคัญของการดูแลที่อโรคยศาลจึงเป็นเรื่องที่ไม่อาจปฏิเสธได้ว่าไม่เกี่ยวข้องกับศาสนา เพราะทุกขั้นตอนและวิธีการดำเนินการล้วนตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเคารพศรัทธา การอาศัยที่พึ่งทั้งจากตัวบุคคลคือพระสงฆ์และอาศัยกระบวนการที่มีความเป็นศาสนาร่วมด้วย การนำอุปกรณ์หรือตัวยาสมุนไพรต่าง ๆ เข้ามาประกอบก็ต้องขึ้นอยู่กับพิธีกรรมศักดิ์สิทธิ์บางอย่าง การดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่อโรคยศาลจึงสัมพันธ์กับเรื่องอื่น ๆ เช่น ความรู้ด้านการแพทย์ แต่ยังคงความเป็นอัตลักษณ์เฉพาะคือให้การดูแล “ด้านจิตวิญญาณ” ร่วมด้วยโดยใช้อุปกรณ์ และพิธีกรรมเป็นเครื่องมือและขั้นตอนเพื่อเป็นสะพานทอดไปสู่ความรู้สึกที่เชื่อมั่นและยอมรับสัจธรรมของชีวิตได้ในที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาสภาพปัญหาและอุปสรรคของการจัดการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็งของอโรคยศาล วัดคำประมง
2. ควรศึกษาวิเคราะห์บทบาทของพระสงฆ์นักพัฒนาด้านการสาธารณสุข

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันมะเร็งแห่งชาติ. มะเร็งคืออะไร. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2562.
จาก <http://www.nci.go.th/th/Knowledge/whatis.html>
- [2] กรมการแพทย์. (2562, 1 กุมภาพันธ์). สถาบันมะเร็งแห่งชาติ เชิญชวนร่วมรณรงค์ 4 กุมภาพันธ์ วันมะเร็งโลก. สืบค้นเมื่อ 31 มกราคม 2563. จาก <https://pr.moph.go.th/index.php?url=pr/detail/2/02/122660>.
- [3] วันรพี สมณช้างเผือก และคณะ. (2556). หลวงตาปพนพัชร จิรัชมิโม ผู้ก่อตั้งอโรคยศาลวัดคำประมง แพทย์ทางเลือกสำหรับผู้ป่วยมะเร็งระยะสุดท้าย. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.
- [4] อโรคยศาล วัดคำประมง. (2550). สมาธิบำบัดกับการรักษาโรคมะเร็ง. กรุงเทพฯ: ธีรานุสรณ์การพิมพ์.
- [5][8] กันธิชา เผือกเจริญ. (2556). ศึกษากระบวนการทำงานของจิตอาสากรณีสึกษาการดูแลผู้ป่วยมะเร็งระยะสุดท้ายอโรคยศาล วัดคำประมง จังหวัดสกลนคร. วิทยานิพนธ์ พช.ม.(พุทธศาสตร์และศิลปะแห่งชีวิต): มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- [6] ปานวาด มากนวล. (2557, มกราคม-มิถุนายน). คาถาและพิธีกรรมในการรักษาโรคของหมอพื้นบ้าน: บทวิเคราะห์และมุมมองในเชิงคติชนวิทยา. วารสารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (สาขามนุษยศาสตร์). 21(1):90-123. สืบค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2562, จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/abc/article/view/53171/44173>
- [7] ปิยะวรรณ โภคผลากรณ์ และคณะ. (2560, พฤษภาคม-สิงหาคม). ความสำเร็จในการสร้างเสริมสุขภาพผู้ป่วยมะเร็งระยะสุดท้ายในสถานบริการสุขภาพโดยองค์การทางศาสนา: กรณีอโรคยศาล วัดคำประมง สกลนคร. วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข. 27(2):198-213. สืบค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2562, จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/tnaph/article/view/97733/76137>

SWURES13-132 การพัฒนาแบบฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
THE DEVELOPMENT OF READING LITERACY DRILL EXERCISE FOLLOWED BY PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT GUIDELINES ON GRADE 10TH STUDENTS

*ศุภฤกษ์ ตันติวิริยากร**

*Supalerk Tantiwiriyaorn**

*คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
Faculty of Education, Silpakorn University.*

**Corresponding author, E-mail: supalerktantiwiriyaorn@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/802) เปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน โรงเรียนศรัทธาสมุทร จังหวัดสมุทรสงคราม ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่านก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.13/81.29 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ความสามารถด้านการอ่าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

คำสำคัญ: ความสามารถด้านการอ่าน แบบฝึก การประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

Abstract

The purpose of this study were 1) to develop the reading exercise followed by Programme for International Student Assessment (PISA) for the 10th grade students to be effective as the criteria 80/80 2) to compare reading abilities of the 10th grade students between before and after learning by using the reading exercise followed by Programme for International Student Assessment (PISA) and 3) to study the opinion of the 10th grade students toward learning by using the reading exercise followed by Programme for International Student Assessment (PISA).

The Sample of this study were 40, the 10th grade students of Satthasamut School by using Simple Random Sampling. The instruments of this study were the reading exercise followed by Programme for International Student Assessment (PISA), lesson plan by using the reading exercise followed by Programme for International Student Assessment (PISA), the reading abilities pretest and posttest and the opinion questionnaires toward learning by using the reading exercise followed by Programme for International Student Assessment (PISA). The data were analyzed by arithmetic mean, standard deviation and paired t-test.

The results of this study revealed that

1. The reading exercises followed by Programme for International Student Assessment (PISA) for the 10th grade students were effective as 82.13/81.29 the criteria,
2. The reading abilities of the 10th grade students after learning by using the reading exercise followed by Programme for International Student Assessment (PISA) were higher than before at a .05 level of significance
3. The 10th grade students had the opinions toward learning by using the reading exercise followed by Programme for International Student Assessment (PISA) at strongly agree level.

Keywords: Reading Literacy, Drill Exercise, Programme for International Student Assessment

บทนำ

การอ่านเป็นกระบวนการที่ใช้ในการเริ่มต้นการเรียนรู้ โดยปัจจุบันการอ่านนั้นไม่ได้มุ่งเน้นที่การอ่านจากหนังสือเพียงเท่านั้น เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นทำให้การรับข้อมูลข่าวสารจากการอ่านกว้างขวางขึ้นตามไปด้วย แต่เนื่องจากแหล่งข้อมูลข่าวสารที่มากขึ้นนั้น กลับทำให้ความน่าเชื่อถือของสาระความรู้เหล่านั้นลดน้อยลง เพราะขาดการตรวจสอบข้อมูลที่ถูกต้อง และคัดกรองข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ดังที่ จีวีวรรณ คูหาภินันท์ [1] กล่าวว่า ในปัจจุบันเป็นสังคมสารสนเทศหรือสังคมสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศมีอยู่มากมายหลายประเภทโดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ซึ่งมีการสื่อสารผ่านดาวเทียมอันไร้ขอบเขต ทำให้โลกแคบลงเพราะสามารถติดต่อสื่อสาร รับข้อมูลข่าวสารได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้มีทั้งดีและไม่ดี ฉะนั้นผู้อ่านจะต้องรู้จักวิธีอ่าน วิธีเลือกอ่าน ทรัพยากรสารสนเทศต่าง ๆ เหล่านี้ให้ได้ถูกต้อง และเหมาะสม

ดังนั้นนักเรียนในยุคปัจจุบันจะต้องมีทักษะการอ่านเพิ่มมากขึ้น โดยไม่เพียงแต่อ่านออกเท่านั้นแต่จะต้องมีความสามารถด้านการรู้เรื่องการอ่าน ดังที่ โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [2] กล่าวไว้เกี่ยวกับการรู้เรื่องการอ่านว่าการรู้เรื่องการอ่านต้องสนองตอบต่อความต้องการส่วนบุคคลของผู้อ่าน โดยนำข้อมูลที่ได้รับจากการอ่านนั้นไปใช้ประโยชน์กับตนเอง การพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจสู่การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพ

แม้ว่าการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางจะให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะการอ่านมากเพียงใด แต่ผลของการประเมินการรู้เรื่องการอ่านใน PISA 2018 โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [3] ได้รายงานข้อมูลไว้ว่านักเรียนไทย 40% ที่มีความสามารถด้านการอ่านตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป โดยในการประเมิน PISA 2015 ที่ผ่านมามีนักเรียนประมาณ 50% ที่แสดงความสามารถตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไปซึ่งระดับ 2 คือ ระดับพื้นฐานในการประเมินเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับระดับนานาชาตินั้น OECD [4] ได้รายงานว่านักเรียนในกลุ่มประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ มีคะแนนเฉลี่ยด้านการอ่าน 487 คะแนน ประเทศที่มีคะแนนสูงสุดห้าอันดับแรก ในด้านการอ่านซึ่งเป็นด้านที่เน้นในรอบการประเมินนี้ ได้แก่ จีนสี่มณฑล (555 คะแนน) สิงคโปร์ (549 คะแนน) มาเก๊า (525 คะแนน) ฮองกง (524 คะแนน) และเอสโตเนีย (523 คะแนน) ในขณะที่นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านการอ่าน 393 คะแนน ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่น่าเป็นห่วงอย่างมากเมื่อเทียบกับระดับนานาชาติ

ถึงแม้ว่าโรงเรียนต่าง ๆ ได้พยายามจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริม แก้ปัญหาด้านการอ่าน แต่ยังพบว่าการจัดการเรียนการสอนการอ่านในปัจจุบันมักไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากมีปัญหาหลายประการ

ปัญหาแรกคือปัญหาจากตัวผู้สอน ซึ่งสุนันทา มั่นเศรษฐวิทย์ [5] ได้กล่าวไว้โดยสรุปว่า ครูมีความรู้เกี่ยวกับการสอนอ่านไม่เพียงพอ และไม่เข้าใจวิธีการสอนอ่านที่แท้จริง มักตั้งวัตถุประสงค์ให้นักเรียนอ่านเพียงเท่านั้น ไม่ได้ขยายขอบเขตให้กว้างขวางขึ้น ทำให้นักเรียนนำวิธีการอ่านไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับเพ็ญพัชรา ไชยบัง [6] ที่กล่าวว่า ครูไม่มีเวลาจัดกิจกรรมส่งเสริมการอ่าน ขาดสื่ออุปกรณ์และวิธีสอนอ่านที่มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการฝึกอ่านและเสริมทักษะการอ่านให้แก่เด็ก

ปัญหาถัดมาคือปัญหาเกี่ยวกับตัวนักเรียน มาจากสังคมที่มีลักษณะแตกต่างกันมีความสามารถในการอ่านแตกต่างกันครูจึงควรให้ความสำคัญกับการสอนการอ่านให้นักเรียนอย่างทั่วถึง จากประสบการณ์การสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ของผู้วิจัยเป็นเวลา 3 ปี และจากการสัมภาษณ์ครูโรงเรียนศรีทธาสุมุทรา จำนวน 2 คน ณัฐพงษ์ ญาณวัฒน์ และเอ๋ เอี่ยมลลอ [7] สรุปปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนได้ว่านักเรียนเมื่ออ่านแล้วไม่สามารถจับประเด็นเกี่ยวกับเรื่องที่อ่านได้ ทำให้เมื่อครูถามคำถามจะไม่สามารถตอบคำถามจากเรื่องที่อ่านได้ รวมถึงนักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล จึงทำให้เมื่อตอบคำถามจากเรื่องที่อ่านนักเรียนจะคัดลอกข้อความในบทอ่านมาตอบคำถาม และนักเรียนขาดทักษะในการแสดงความคิดเห็น เห็นได้จากเมื่อครูถามคำถามที่ต้องการความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเรื่องที่อ่านนักเรียนจะตอบคำถามเพียงสั้น ๆ

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น แสดงให้เห็นว่าการที่จะพัฒนาความสามารถด้านการรู้เรื่องการอ่านให้ดีขึ้น ครูผู้สอนจะต้องหาวิธีการสอนหรือเทคนิคต่าง ๆ รวมถึงสร้างนวัตกรรมที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้อ่านสำหรับทักษะการอ่านนั้นจำเป็นต้องมีความเอาใจใส่กับนักเรียนเป็นอย่างมาก มีเครื่องมือที่เร้าความสนใจของนักเรียน และยังต้องให้นักเรียนได้ฝึกฝนบ่อย ๆ ดังที่กรมวิชาการ [8] ได้กล่าวถึงการฝึกหัดไว้ว่า “การให้ผู้เรียนได้กระทำซ้ำ ๆ ย่อมทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจที่แม่นยำ” เมื่อนักเรียนได้ฝึกฝนบ่อย ๆ นักเรียนจะเกิดความชำนาญ ซึ่งการพัฒนาแบบฝึกหัดสำหรับการพัฒนาความสามารถด้านการรู้เรื่องการอ่าน ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วย

พัฒนาความสามารถด้านการรู้เรื่องการอ่านด้วย ดังที่ ฤวัลย์ มาศจรัส [9] กล่าวไว้ว่าแบบฝึกสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เหมาะสม และสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้ หากมีแบบฝึกที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระที่สอน การฝึกบ่อย ๆ จะทำให้ผู้เรียนตกตะกอนทางความคิด และค้นพบเทคนิคในการอ่านได้ด้วยตนเอง

การประเมินการรู้เรื่องการอ่านของ PISA นั้นเป็นแนวทางที่น่าสนใจในการนำมาฝึกให้นักเรียนเกิดความชำนาญในการอ่าน เนื่องจากมีกระบวนการที่ครบถ้วนสำหรับให้นักเรียนอ่านและนำข้อมูลที่ได้รับไปใช้ในชีวิตจริง ได้ทั้งยังมีรูปแบบถ้อยความที่หลากหลาย รวมถึงถ้อยความที่อ่านนั้นทันสมัย ทันเหตุการณ์ ทันการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษายุค 4.0 โดย จันทรา เทพอวยพร [10] ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจุบันการศึกษายุค 4.0 โดยผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอนทุกรูปแบบ ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัล โดยเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการสืบค้นและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เนื่องจากข้อมูลในปัจจุบันมีจำนวนมาก ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการค้นหาและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

นอกจากนี้แล้วการอ่านตามแนว PISA ยังเป็นการอ่านเพื่อพัฒนาความสามารถในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนอีกด้วย เนื่องจากปัจจุบันเป็นยุคของศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถครอบคลุมทั้งทางด้านเนื้อหาวิชาแกนและทักษะนั้นคือ 3 Rs 4Cs โดย 3Rs ประกอบด้วยด้านการอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) และการคิดคำนวณ (Arithmetic) [11] ซึ่งการอ่านตามแนว PISA คือการส่งเสริมความสามารถด้านการอ่าน (Reading) นั้นเอง ที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์ มีวิจารณญาณและนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านบูรณาการไปใช้จริงในชีวิตได้

จากข้อมูลที่น่าเสนอมาข้างต้นนั้น เห็นได้ว่าการจะพัฒนาความสามารถด้านการรู้เรื่องการอ่านต้องอาศัยทักษะการฝึกฝนอยู่มาก ผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนาแบบฝึก โดยนำแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) มาประยุกต์ใช้ซึ่งเป็นแนวทางใหม่ที่จะพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้มีความสามารถด้านการอ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรัทธาสมุทร อำเภอเมืองฯ จังหวัดสมุทรสงคราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 309 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 โรงเรียนศรีราชาสมุทร อำเภอมือ่งฯ จังหวัดสมุทรสงคราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

2. ตัวแปรตาม คือ ความสามารถด้านการอ่าน และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนการทดลอง ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่าน ก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ดำเนินการทดลอง ดำเนินการสอนโดยใช้แบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลร่วมกับนานาชาติ (PISA) ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้

3. ประเมินความคิดเห็นของนักเรียนด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลร่วมกับนานาชาติ (PISA)

4. หลังการทดลองดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่าน หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) จำนวน 6 ชุด

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) จำนวน 10 แผน ใช้เวลาในการสอน 10 คาบ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่าน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบจากตัวเลือกจำนวน 18 ข้อ นักเรียนจะได้คะแนนเมื่อเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องแบบเลือกเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ นักเรียนจะได้คะแนนเมื่อเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องทุกข้อย่อย แบบเขียนตอบแบบปิด จำนวน 5 ข้อ นักเรียนจะได้คะแนนเมื่อเขียนคำตอบที่ถูกต้อง และแบบเขียนตอบแบบเปิด จำนวน 4 ข้อ พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) นักเรียนจะได้คะแนนจากการตรวจคำตอบตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric)

4. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณ 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

วิธีการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1. แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) กำหนดวัตถุประสงค์ (มาตรฐาน/ตัวชี้วัด, สมรรถนะฯ, คุณลักษณะฯ)

1.2 สร้างแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

1.3 เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ประเมิน มีค่า IOC ในภาพรวมเท่ากับ 1.00 และปรับปรุงแก้ไข

1.4 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกรายบุคคล (Individual Try Out) ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.67/80.74 จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกกลุ่มย่อย (Small Group Try Out) ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.22/81.67 จากนั้น นำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกภาคสนาม (Field Try Out) ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/80.44 จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 ปรับปรุงแก้ไขรวบรวมเป็นชุดแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Pisa)

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ศึกษาสมรรถนะการเรียนรู้เรื่องการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) และวิเคราะห์เนื้อหา เวลาเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และเครื่องมือวัดผลประเมินผล ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำสมรรถนะการเรียนรู้เรื่องการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) มาประยุกต์ใช้ในชั้นสอนโดยใช้แบบฝึก

2.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการรู้เรื่องการอ่าน จำนวน 10 แผน ใช้เวลาในการสอน 10 คาบ คาบละ 50 นาที

2.3 เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ประเมิน มีค่า IOC ในภาพรวมเท่ากับ 1.00 และปรับปรุงแก้ไข

2.4 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำแผนการจัดการเรียนรู้ มาใช้ร่วมกับแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) โดยนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่าน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนศรีธรรมาศมูท กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลแบบปรนัยและอัตนัย

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาจากความสำคัญของจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาภาษาไทย ด้านการอ่าน และวิเคราะห์รูปแบบของคำถาม

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่าน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

3.4 นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 และนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียนเนื้อหาแล้วข้อสอบแบบเลือกตอบมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 ข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อนมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.51 ข้อสอบแบบเขียนตอบแบบปิดมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.53 และข้อสอบแบบเขียนตอบแบบเปิดมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.52

3.6 นำผลการทดสอบที่ไปทดลองใช้ (Tryout) มาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ข้อสอบแบบเลือกตอบมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.48 – 0.70 และค่าอำนาจจำแนก

ระหว่าง 0.40 – 0.60 ข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อนมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.38 – 0.50 และค่าอำนาจ
จำแนก ระหว่าง 0.45 – 0.80 ข้อสอบแบบเขียนตอบแบบปิดมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.33 – 0.50
และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.35 – 0.70 ข้อสอบเขียนตอบแบบเปิดมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.43 – 0.58
และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.35 – 0.65

3.7 ปรับปรุงแบบทดสอบและนำไปเป็นเครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผล
นักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากตำราเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

4.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม
และความสอดคล้อง มีค่า IOC ในภาพรวมเท่ากับ 0.97

4.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกทักษะที่ปรับปรุงและแก้ไข
ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ
(PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการประเมินผลประสิทธิภาพของผู้เรียน 2 ประเภท คือ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ และการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)

2. เปรียบเทียบความสามารถในการรู้เรื่องการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการใช้
แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) โดยการทดสอบค่าที่ไม่เป็นอิสระ
ต่อกัน (t – test Dependent)

3. วิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้
แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ใช้มาตรฐานค่า 5 ระดับ
โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้แบบฝึกการอ่านประกอบการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่ม
ตัวอย่าง จากนั้นนำผลการทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพ
มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

กลุ่มทดลอง	จำนวน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ประสิทธิภาพ
กระบวนการ	40	60	49.48	3.79	82.13
ผลลัพธ์	40	30	24.31	2.03	81.29

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดสอบระหว่างเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.13 และผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.29 แสดงว่าประสิทธิภาพของแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) มีประสิทธิภาพ 82.13/81.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่าน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นนำผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ด้วยสถิติที่แบบไม่อิสระ (T – Test Dependent Samples) มีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน (N)	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	T – Test	Sig.
ก่อนเรียน	40	30	16.55	2.08	21.03	.000
หลังเรียน	40	30	24.31	2.03		

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 16.55 คะแนน และ 24.31 คะแนน ตามลำดับและเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้ววิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็น มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1. ความคิดเห็นด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาของการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) มีความน่าสนใจ	4.60	0.63	เห็นด้วยมากที่สุด
1.2 ระดับภาษาของแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียน	4.60	0.59	เห็นด้วยมากที่สุด

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ร่วมกับนานาชาติ (PISA) มีความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน			
1.3 รูปภาพประกอบแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) มีความชัดเจนและน่าสนใจ	4.40	0.63	เห็นด้วยมาก
รวมความคิดเห็นด้านเนื้อหา	4.53	0.40	เห็นด้วยมากที่สุด
2. ความคิดเห็นด้านกิจกรรม			
2.1 กิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ทำให้เกิด ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน	4.48	0.68	เห็นด้วยมาก
2.2 ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) มีความเหมาะสม	4.58	0.64	เห็นด้วยมากที่สุด
2.3 การจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ช่วยพัฒนาความสามารถด้านการอ่านให้ดีขึ้น	4.45	0.68	เห็นด้วยมาก
2.4 การจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและตั้งใจอ่านมากขึ้น	4.45	0.71	เห็นด้วยมาก
รวมความคิดเห็นด้านกิจกรรม	4.49	0.45	เห็นด้วยมาก
3. ความคิดเห็นด้านประโยชน์			
3.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการอ่านมากขึ้น	4.45	0.60	เห็นด้วยมาก
3.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ทำให้เข้าใจการอ่านมากขึ้น	4.58	0.59	เห็นด้วยมากที่สุด
3.3 การจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ทำให้นักเรียนอ่านได้ดีขึ้น	4.45	0.68	เห็นด้วยมาก
รวมความคิดเห็นด้านประโยชน์	4.49	0.45	เห็นด้วยมาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ในภาพรวมอยู่ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.38) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความคิดเห็นด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.40) รองลงมาคือ ความคิดเห็นด้านกิจกรรมอยู่ในระดับ เห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.45) และความคิดเห็นด้านประโยชน์อยู่ในระดับ เห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.45)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้มีการอภิปรายผลจากข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.13/81.29 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของแบบฝึกที่สร้างขึ้นให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ามากที่สุด โดยมีการศึกษาข้อมูล รายละเอียดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) นอกจากนี้ยังมีการสร้างแบบฝึกด้วยรูปแบบที่หลากหลายเพื่อสร้างความเข้าใจให้กับนักเรียนอย่างเต็มที่ คือออกแบบกิจกรรมด้วยรูปแบบการฝึกที่หลากหลายตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) โดยแบ่งชุดแบบฝึกตามกลยุทธ์หรือสมรรถนะการอ่าน คือ การเข้าถึงและค้นคืนสาระ การบูรณาการและตีความ การสะท้อนและประเมิน โดยใช้บทอ่านที่มีสถานการณ์และเนื้อความที่หลากหลายและครอบคลุมตามที่ PISA กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [12] ที่กล่าวถึงองค์ประกอบของการประเมินการอ่านไว้ว่า การประเมินการอ่านของ PISA กำหนดให้ครอบคลุมภารกิจในการอ่านอยู่บนองค์ประกอบพื้นฐานสามประการด้วยกัน ได้แก่ สถานการณ์ ถ้อยความหรือเนื้อความ และกลยุทธ์การอ่าน รวมถึงมีการหาค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกเป็นการศึกษาผลการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนทั้ง 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยดำเนินการครบถ้วนทั้ง 3 ขั้นตอน ซึ่งค่าประสิทธิภาพที่ได้นั้นแสดงให้เห็นว่าแบบฝึกนี้มีความสมดุลสามารถนำไปใช้พัฒนาทักษะของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับชัยยงค์ พรหมวงศ์ [13] ที่กล่าวถึงค่าประสิทธิภาพไว้ว่า การทดลองแบบฝึกกับนักเรียนแต่ละกลุ่มนั้นจะมีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) หากคะแนน E1 หรือ E2 ห่างกันเกิน 5% แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำการสอบหลังเรียน ไม่สมดุลกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของศรีัญญา เทียมหมอก [14] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบฝึกการอ่านจับใจความโดยใช้สาระท้องถิ่นร่วมกับแผนที่ความคิด ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.05/81.33 และงานวิจัยของเสาวภา ช่วยแก้ว [15] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบฝึกการอ่านจับใจความโดยใช้เทคนิค KWLH Plus ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/83.92

2. ความสามารถด้านการอ่าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการออกแบบการจัดการเรียนรู้นั้นมีความสอดคล้องกับแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ที่มีเนื้อหาที่เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก คือ การเข้าถึงและค้นคืนสาระ การบูรณาการและตีความ การสะท้อนและประเมิน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับโครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [2] ที่กล่าวถึงสมรรถนะในการอ่านไว้ว่า สำหรับสิ่งที่ PISA ให้ความสำคัญและต้องการประเมินในการอ่านนั้น คือให้นักเรียนแสดงความสามารถในการอ่านตามกลยุทธ์หรือสมรรถนะ การค้นคืนสาระ การทำความเข้าใจทั่วไป การพัฒนาการตีความ การสะท้อนและประเมินความคิดต่อสาระเนื้อหาในถ้อยความ การสะท้อนและประเมินความคิดต่อคุณภาพของถ้อยความ ซึ่งสมรรถนะในการอ่านดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับทฤษฎีการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม กล่าวคือ ทฤษฎีการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย ของบลูม มีความสอดคล้องกับสมรรถนะการเรียนรู้เรื่องการอ่านแบบ PISA จึงได้มีการบูรณาการทฤษฎีการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม เข้ากับแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามสมรรถนะการเรียนรู้เรื่องการอ่านแบบ

PISA ซึ่งมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูมที่กล่าวถึงจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย พฤติกรรมด้านสมองเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญา แบ่งพฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า [16]

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกหัดนั้นยังเหมาะสมสำหรับสอนในสาระที่เกี่ยวกับทักษะการอ่านเป็นอย่างมาก เนื่องจากการอ่านเป็นทักษะต้องอาศัยการฝึกฝนให้เกิดความชำนาญจนสามารถนำทักษะนั้นมาใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว อีกทั้งแบบฝึกหัดยังมีประโยชน์ทั้งกับครูและนักเรียนในส่วนของครูผู้สอนนั้นเมื่อนำแบบฝึกหัดมาใช้สอนจะสามารถอำนวยความสะดวกกับครูได้ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมการสอนจนถึงการวัดและประเมินผลนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับรุ่งทิวา สิงห์เทียน [17] ที่กล่าวถึงกรีน และวอลเตอร์ ได้กล่าวไว้ว่าแบบฝึกเป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มากและช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะในการใช้ภาษาได้ดีขึ้นช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้ประสบความสำเร็จทางด้านจิตใจช่วยเสริมทักษะทางภาษาให้คงทนโดยมีการฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้งช่วยเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากเรียนจบแล้วช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนได้ด้วยตนเองช่วยให้ครูมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น นักเรียนจะได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่นอกเหนือจากสิ่งที่เรียนในหนังสือและช่วยให้ครูประหยัดแรงงานและเวลารวมถึงช่วยให้นักเรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเองอีกด้วย รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยของพรพรด เคนสุวรรณ [18] ได้ศึกษาเรื่องผลการใช้แบบฝึกทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของเสาวภา ช่วยแก้ว [15] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบฝึกการอ่านจับใจความโดยใช้เทคนิค KWLH Plus ผลการวิจัยพบว่า หลังเรียนด้วยแบบฝึกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบของแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) นั้นสามารถดึงดูดนักเรียนได้ตั้งแต่แรกที่พบเห็น มีคำอธิบายที่ชัดเจนในส่วนหน้าของแบบฝึก และมีคำอธิบายของกิจกรรมทุกกิจกรรม นอกจากนี้ยังมีภาพประกอบและสีสันที่สมจริงและทันสมัยซึ่งเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นผู้ใช้แบบฝึก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความคิดเห็นด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า รายการประเมินที่มีระดับความคิดเห็นสูงเป็นอันดับ 1 คือ เนื้อหาของการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) มีความน่าสนใจ อยู่ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการคัดเลือกบทอ่านที่ปรากฏในแบบฝึกการอ่านตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น มีการเลือกบทอ่านที่ครอบคลุมสถานการณ์ที่หลากหลาย และทันสมัย อาทิ ในแบบฝึกชุดที่ 4 การบูรณาการและตีความ การอ่านบันเทิงคดี มีการเลือกบทอ่าน “หน้ากาก” หรือ ในแบบฝึกชุดที่ 5 การสะท้อนและประเมิน การอ่านสารคดี มีการเลือกบทอ่าน “กวตวิชาหัดจับ ยอดเต็กลดวูป 50% ลดราคา – ติวเตอร์ตั้งจุดขาย” ซึ่งเป็นบทอ่านที่เป็นสิ่งที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ความสนใจ รวมถึงรูปแบบของบทอ่านที่เลือกมาประกอบแบบฝึกนั้นล้วนมีความหลากหลาย เช่น ในแบบฝึกชุดที่ 3 การบูรณาการและตีความ การอ่านสารคดี มีการเลือกบทอ่าน “ผิงตารางออกอากาศ เดือนธันวาคม 2561” ซึ่งเป็นบทอ่านที่มีเนื้อหาไม่ต่อเนื่องแสดงเนื้อหาเป็นรูปภาพ หรือ ในแบบฝึกชุดที่ 6 การสะท้อนและประเมิน การอ่านบันเทิงคดี มีการเลือกบทอ่าน “เนื้อเพลง หมิ่นเส้นทาง” ที่เป็นบทอ่านประเภทข้อความที่ต่อเนื่องในรูปแบบของเนื้อเพลง ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการประเมินของ PISA ดังที่ โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [2] กล่าวว่า เนื่องจากเป้าหมายในการประเมินของ PISA นั้นคือต้องการหาตัวชี้วัดว่า

นักเรียนมีความสามารถในการอ่าน “ที่อยู่นอกเหนือจากห้องเรียน” หรือไม่ เพียงใด นั้นหมายถึงต้องให้ครอบคลุมถึงสิ่งที่นักเรียนจะต้องไปเผชิญในชีวิตจริงนอกโรงเรียนในวันหน้า ดังนั้น การกำหนดสถานการณ์ (Situation) หรือบริบท (Context) ของการอ่านจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องระบุบอกใน การเลือกวัสดุให้อ่าน

สรุปผลการวิจัย

1. แบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.13/81.29 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ความสามารถด้านการอ่าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. การนำแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้น ผู้สอนควรเน้นย้ำเรื่องการอ่านคำชี้แจงให้ละเอียด และรอบคอบ เพื่อให้นักเรียนสามารถทำตามคำชี้แจงได้ถูกต้องมากขึ้น
2. การนำแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ไปใช้ในช่วงตอนการใช้แบบฝึก ผู้สอนควรศึกษาเกณฑ์การตรวจคำตอบของแต่ละข้อให้ละเอียด เพื่อให้ตนเองสามารถตอบข้อซักถาม และอธิบายเหตุผลของคำตอบแต่ละข้อได้อย่างเหมาะสม
3. ข้อสังเกตจากผลการทดลองพบว่า สิ่งที่นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับสูงที่สุดคือ ด้านเนื้อหา ดังนั้น การนำแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ไปใช้ ควรมีการพัฒนาเนื้อหาของบทอ่านให้เป็นบทอ่านที่น่าสนใจ เหมาะสมกับวัย และความต้องการของนักเรียนในสถานการณ์ปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบ ความสามารถด้านการอ่านของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) กับเทคนิควิธีสอนอื่น ๆ เช่น วิธีสอนแบบ KWL PLUS วิธีสอนแบบ SQ4R เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษา ความสามารถด้านการอ่านของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการอ่าน ตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) โดยใช้เนื้อหาของบทอ่านที่แตกต่างจากเดิม เช่น เนื้อหาวรรณคดี เนื้อหาจากสื่อออนไลน์ เนื้อหาจากสาระท้องถิ่น เป็นต้น
3. ควรมีการศึกษา ความสามารถด้านอื่น ๆ โดยใช้สมรรถนะสำคัญตามแนวทางการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เช่น ความสามารถด้านการดู ความสามารถด้านการฟัง เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ฉวีวรรณ คูหาภินันท์. (2542). *การอ่านและการส่งเสริมการอ่าน*. กรุงเทพฯ: โสภณการพิมพ์.
- [2] โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สสวท.

- [3] โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- [4] OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: OECD Publishing.
- [5] สุนันทา มั่นเศรษฐวิทย์. (2545). *หลักและวิธีสอนอ่านภาษาไทย*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- [6] เพ็ญพัตรา ไชยบัง. (2555). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้การอ่านโดยใช้วิธี SQ3R สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเขาวไร่ศึกษา จังหวัดมหาสารคาม*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (ภาษาไทย). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [7] ณัฐพงษ์ ญาณวิวัฒน์; และ เอ๋ เอี่ยมลลอ. (2560). *ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โรงเรียนศรีทธาสมุทร สัมภาษณ์เมื่อ 8 พฤศจิกายน 2560*.
- [8] กรมวิชาการ. (2542). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาไทย ระดับประถมศึกษา*. ใน *เอกสารรายงานการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [9] ถวัลย์ มาศจรัส. (2546). *นวัตกรรมการศึกษาชุดการเขียนรายงานผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการจัดทำผลงานทางวิชาการอาจารย์ 3 (ครูชำนาญการ ครูเชี่ยวชาญและครูเชี่ยวชาญพิเศษ)*. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- [10] จันทรา เทพอวยพร. (2560). *การศึกษาไทยในยุคไทยแลนด์ 4.0*. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2560, จาก <http://km.li.mahidol.ac.th/การศึกษาไทยในยุคไทยแลนด์>
- [11] วัชร เล่าเรียนดี; ประณัฐ กิรุ่งเรือง; และ อรพิน ศิริสัมพันธ์. (2560). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาความคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21*. นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้งกรุ๊ป.
- [12] โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนโครงการ PISA 2009*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- [13] ชัยยงค์ พรหมวงศ์; และคณะ. (2540). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [14] ศรีญาดา เทียมหมอก. (2557). *การพัฒนาความสามารถในการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบฝึกการอ่านจับใจความโดยใช้สาระท้องถิ่นร่วมกับแผนที่ความคิด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนภาษาไทย). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [15] เสาวภา ช่วยแก้ว. (2557). *การพัฒนาความสามารถในการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบฝึกการอ่านจับใจความโดยใช้เทคนิค KWLH Plus*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนภาษาไทย). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [16] Bloom, Benjamin Samuel. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- [17] รุ่งทิวา สิงห์เทียน. (2558). *การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการเขียนสารคดีโดยใช้ข้อมูลท้องถิ่นอำเภอเขาชัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนภาษาไทย. นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [18] พรพรด เจนสุวรรณ. (2556). *ผลการใช้แบบฝึกทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

SWURES13-133 การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยวิธี Adaptive DEASort INVENTORY CLASSIFICATION WITH ADAPTIVE DEASORT METHOD

กชพร จันทรัฐชู้^{1*}, ธนิตญาณ์ วรินคุณานกรณ², วีรยา โยงรัมย์³, ศิรประภา มโนมัย⁴
Kotchaporn Junchuchuen^{1}, Thanitiya Warinkhunanakorn², Weeraya Yongram³, Siraprapa Manomat⁴*

^{1,2,3,4}ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

^{1,2,3,4}Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

*Corresponding author, E-mail: s5904052630010@email.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าและพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้า โดยวิธีการที่พัฒนาขึ้นดัดแปลงมาจากวิธี DEASort ซึ่งใช้ความน่าจะเป็นในการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของเกณฑ์แทนการกำหนดน้ำหนักจากผู้เชี่ยวชาญ โปรแกรมนี้พัฒนาขึ้นจากโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) ใช้ในการเก็บข้อมูลและเขียนโค้ดควบคุมโปรแกรมด้วย Visual Basic for Applications (VBA) จัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าตามหลัก ABC ด้วยวิธี Adaptive DEASort ผลจากการวิจัยพบว่า วิธีการและโปรแกรมสามารถนำมาจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าที่มีหลายเกณฑ์ได้ง่าย และให้ผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้ากลุ่ม A ไม่แตกต่างจากวิธี DEASort แต่ลดขั้นตอนการดำเนินงาน โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้คำนวณง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น ทำให้ประหยัดเวลาและสะดวกต่อการใช้งาน นอกจากนี้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถนำผลลัพธ์จากโปรแกรมมาเป็นแนวทางในการจัดเก็บสินค้าและดูแลรักษาสินค้าตามหลัก ABC ได้

คำสำคัญ: การจัดเรียงลำดับแบบ DEA การแบ่งกลุ่มสินค้าโดยใช้หลัก ABC สินค้าคงคลัง

Abstract

The purposes of this research are to improve method and develop software packages for inventory classifying. The developed method is based on the DEASort, which uses the probability of criteria weight evaluation instead of determining the weight from an expert. This package is developed from Microsoft Excel for data storage and program coding with Visual Basic for Applications (VBA) by sorting priority items, according to ABC principles with Adaptive DEASort. The results show that the methods and package are easily for using in multi-criteria inventory classification. Moreover, the priority

items of class A are not different from DEASort but Adaptive DEASort reduces operation process. Adaptive DEASort is simplify and more efficiency for multi-criteria inventory classification than DEASort, in addition, the users can use the results from the packages to guide the storage and maintenance of products according to ABC principles.

Keywords: DEASort, ABC Classification, Inventory

บทนำ

สินค้าคงคลังถือว่าเป็นสินทรัพย์ขององค์กรที่จะต้องมีการเก็บและดูแลรักษาอย่างเหมาะสม การจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่หลายหน่วยงานให้ความสำคัญ และวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือ การจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าตามหลัก ABC (ABC Classification) [1] เนื่องจากขั้นตอนการคำนวณไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการเข้าใจ และใช้เพียงเกณฑ์เดียวเท่านั้นในการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้า ซึ่งได้แก่ มูลค่าสะสมของการใช้งานประจำปี ซึ่งอาจไม่เพียงพอต่อการพิจารณาการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าในความเป็นจริงเพราะนอกจากมูลค่าสะสมของการใช้งานประจำปี เกณฑ์การจำแนกประเภทอื่น ๆ ก็ควรถูกนำมาพิจารณาด้วยเพื่อให้ได้เกณฑ์การจัดเรียงสินค้าคงคลังที่มีความเหมาะสมและประหยัดต้นทุนที่สุด เช่น ระยะเวลานำเข้า ลักษณะโดยทั่วไปของสินค้า อัตราหมุนเวียน ความล้าสมัย ความทนทานของชิ้นส่วน ความเน่าเสียง่าย ความถี่ที่ใช้งานและต้นทุนของสินค้าคงคลัง [2]

สำหรับการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังหลายเกณฑ์ รายการสินค้าจะถูกจัดลำดับตามความสำคัญด้วยวิธีการ DEASort [3] ซึ่งเป็นส่วนขยายของวิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) โดยวิธีนี้จะใช้วิธีการบวการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น(AHP) [4] และข้อมูลที่ได้รับจากผู้จัดการคลังสินค้าหรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจและนำมาใช้ถ่วงน้ำหนักแต่ละเกณฑ์และกำหนดขอบเขตที่เป็นไปได้ ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพเพราะสามารถประหยัดต้นทุนมากกว่าวิธีการแบ่งสินค้าตามหลัก ABC แบบเดิม แต่มีการคำนวณหลายขั้นตอนและซับซ้อนอาจจะทำให้ยากต่อการดำเนินการ

ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยวิธี DEASort มีขั้นตอนการคำนวณที่ยุ่งยาก และซับซ้อนและต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญมาทำการกำหนดเกณฑ์ซึ่งถ้าการพิจารณาเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญมีความแตกต่าง การกำหนดเกณฑ์อาจมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงพัฒนาวิธีการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าโดยใช้หลักความน่าจะเป็นมาเป็นตัวกำหนดน้ำหนักแทนการถ่วงน้ำหนักโดยผู้เชี่ยวชาญและสร้างเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าโดยพัฒนามาจากวิธี DEASort โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้งานบนโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในองค์กรต่างๆ โดยจะใช้ Visual Basic for Applications (VBA) เป็นเครื่องมือในการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิธี Adaptive DEASort เพื่อให้สามารถคำนวณได้ง่ายและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาวิธีการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยวิธี Adaptive DEASort
2. เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการคำนวณตามวิธี Adaptive DEASort

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาวิธีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าตามหลัก ABC ด้วยวิธี DEASort

การจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าตามหลัก ABC ด้วยวิธี DEASort เป็นการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้า ที่สามารถใช้หลายเกณฑ์ในการพิจารณาเรียงลำดับความสำคัญของสินค้า ซึ่งวิธีนี้ได้ถูกพัฒนามาจากการจัดเรียงลำดับความสำคัญด้วยวิธี DEA [5] ร่วมกับการจัดแบ่งกลุ่มสินค้าตามหลัก ABC

2. พัฒนาการวิธีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยวิธี Adaptive DEASort

วิธี Adaptive DEASort เป็นวิธีที่ดัดแปลงมาจากวิธี DEASort ซึ่งขั้นตอนของการกำหนดค่าน้ำหนักของเกณฑ์ตามวิธี DEASort จะใช้ค่าคะแนนประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งในทางปฏิบัติการประเมินคะแนนทำได้ยาก และใช้เวลาในการประเมินนาน ในงานวิจัยนี้จึงปรับปรุงวิธีการกำหนดค่าน้ำหนักของเกณฑ์ โดยใช้ความสำคัญของเกณฑ์ที่กำหนดเป็นค่าความน่าจะเป็นแล้วใช้เป็นค่าน้ำหนักของเกณฑ์แทนวิธีเดิม โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 แปลงข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาเป็นค่ามาตรฐาน

เมื่อเก็บข้อมูลแล้วทำค่าที่วัดได้ของแต่ละรายการสำหรับแต่ละเกณฑ์ ให้เป็นค่ามาตรฐานที่ระดับ 0-1 เพื่อให้ สามารถเปรียบเทียบกันได้ ดังสูตรต่อไปนี้

$$v_{ij}^* = \frac{v_{ij} - \min_{i=1, \dots, I} v_{ij}}{\max_{i=1, \dots, I} v_{ij} - \min_{i=1, \dots, I} v_{ij}} \quad \forall i = 1, \dots, I \quad (1)$$

โดย v_{ij} คือ ค่าที่วัดได้ของรายการที่ i เกณฑ์ที่ j

2.2 กำหนดลำดับความสำคัญและน้ำหนักของเกณฑ์

การกำหนดลำดับความสำคัญและน้ำหนักของเกณฑ์จะใช้ความน่าจะเป็นในการคำนวณน้ำหนักจากลำดับที่ให้ความสำคัญต่อผลรวมลำดับของทุกเกณฑ์ในแต่ละแผนการตัดสินใจที่ k กำหนดให้ $w_{j,k}$ คือค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ที่ j แผนการตัดสินใจที่ k โดยที่ลำดับที่ 1 แสดงถึงความสำคัญที่มากที่สุดให้ค่าความสำคัญสูงสุด และลำดับที่ n แสดงถึงความสำคัญที่น้อยที่สุดให้ค่าความสำคัญต่ำสุด (กรณีที่มีเกณฑ์การตัดสินใจ n เกณฑ์)

เช่น กรณีที่มี 3 เกณฑ์ เกณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 จะให้ค่าความสำคัญเป็น 3 เกณฑ์ที่มีความสำคัญรองลงมาเป็นลำดับ 2 ให้ค่าความสำคัญเป็น 2 และเกณฑ์ที่มีความสำคัญน้อยที่สุดให้ค่าความสำคัญเป็น 1 ดังนั้นผลรวมลำดับความสำคัญจะมีค่าเป็น 6

สำหรับแผนการตัดสินใจที่ k ถ้าให้เกณฑ์ที่ 1 สำคัญที่สุด รองมา คือ เกณฑ์ที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ดังนั้นการกำหนดน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ คือ

$$w_{1,k} = \frac{3}{6} = 0.5$$

$$w_{2,k} = \frac{2}{6} = 0.33$$

$$w_{3,k} = \frac{1}{6} = 0.17$$

2.3 ขอบเขตน้ำหนัก

เพื่อจำกัดช่วงน้ำหนักที่เป็นไปได้ของแต่ละเกณฑ์ จึงกำหนดขอบเขตล่างและขอบเขตบนสำหรับแต่ละค่าน้ำหนัก ดังสูตรต่อไปนี้

ขอบเขตล่าง คือ

$$w_{LBj} = \min_{k=1,\dots,K} \{w_{j,k}\} \quad (2)$$

ขอบเขตบน คือ

$$w_{UBj} = \max_{k=1,\dots,K} \{w_{j,k}\} \quad (3)$$

2.4 คำนวณค่าลำดับความสำคัญของสินค้าของแต่ละรายการ

ค่าลำดับความสำคัญของรายการที่ i คำนวณโดย

$$P_i = w_{UBj} v_{ij}^* \quad \text{โดยที่} \quad P_i \geq 1 \quad \text{และ} \quad i = 1, \dots, I \quad (4)$$

2.5 กำหนดรายการอ้างอิงสำหรับแต่ละกลุ่มของแผนการตัดสินใจที่ k และแผนขอบเขตการแบ่งกลุ่ม

เมื่อให้ค่าลำดับความสำคัญของสินค้าแต่ละรายการตามขั้นตอนที่ 2.4 แล้วทำการเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าจากมากไปหาน้อย จากนั้นผู้ตัดสินใจเลือกรายการอ้างอิงจากการพิจารณาลำดับความสำคัญของสินค้าทั้งหมดในแต่ละกลุ่มตามแผนการตัดสินใจที่ k ซึ่งโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A (สินค้านี้มีความสำคัญมาก), กลุ่ม B (สินค้านี้มีความสำคัญรองลงมา) และ กลุ่ม C (สินค้านี้มีความสำคัญน้อย)

ในกรณีที่มีแผนการตัดสินใจ 1 แผน ($k = 1$) จะใช้รายการอ้างอิงที่ถูกเลือกเป็นขอบเขตในการแบ่งกลุ่ม โดยที่กำหนด th_1 เป็นขอบเขตล่างของสินค้ากลุ่ม A และ th_2 เป็นขอบเขตล่างของสินค้ากลุ่ม B

ในกรณีที่มีแผนการตัดสินใจมากกว่า 1 แผน ($k > 1$) th_1 คำนวณได้จากค่าเฉลี่ยของขอบเขตล่างของสินค้ากลุ่ม A และขอบเขตบนของสินค้ากลุ่ม B th_2 คำนวณได้จากค่าเฉลี่ยของขอบเขตล่างของสินค้ากลุ่ม B และขอบเขตบนของสินค้ากลุ่ม C

2.6 จัดลำดับความสำคัญของสินค้าแต่ละรายการตามกลุ่ม

รายการที่ i จะถูกกำหนดให้อยู่ในกลุ่ม A, กลุ่ม B หรือกลุ่ม C ตามค่าลำดับความสำคัญของรายการ (P_i)

$th_1 \leq P_i$	สินค้าจัดอยู่ในกลุ่ม A
$th_2 \leq P_i < th_1$	สินค้าจัดอยู่ในกลุ่ม B
$P_i < th_2$	สินค้าจัดอยู่ในกลุ่ม C

3. ศึกษา Visual Basic for Applications (VBA) บนโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel)

หลังจากพัฒนาวิธี Adaptive DEASort แล้วได้สร้างโปรแกรมที่ใช้คำนวณ โดยเริ่มจากศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมและพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย VBA บนโปรแกรม Microsoft Excel [6-8] เพื่อที่จะนำความรู้ในการเขียนคำสั่งมาประยุกต์ใช้งานกับการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าตามหลัก ABC ด้วยวิธี Adaptive DEASort

4. ออกแบบโปรแกรม

สำหรับการออกแบบโปรแกรม หน้าจอของโปรแกรมจะถูกออกแบบให้มีความสะดวกต่อการใช้งาน โดยโปรแกรมจะแบ่งออกเป็น 2 หน้างาน ดังนี้

4.1 หน้าจอรับข้อมูล

สำหรับหน้าจอรับข้อมูลของโปรแกรมจะถูกออกแบบมาให้สะดวกต่อการใช้งาน โดยจะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

ก. ส่วนรับค่าเกณฑ์ที่ใช้ ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับกำหนดเกณฑ์ที่ต้องการใช้จัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าพร้อมทั้งตัวของเกณฑ์ต่างๆข้างต้น โดยจะกำหนดจำนวนของเกณฑ์ได้ไม่เกิน 3 เกณฑ์

ข. ส่วนรับค่าข้อมูลนำเข้า (Input data) ส่วนนี้จะถูกออกแบบมาให้ผู้ใช้งานโปรแกรมทำการกรอกข้อมูลคือ ค่าที่วัดได้ของแต่ละรายการสำหรับแต่ละเกณฑ์

ค. ส่วนรับค่าลำดับความสำคัญของเกณฑ์ โดยจะให้กำหนดจำนวนแผนการตัดสินใจและลำดับความสำคัญของเกณฑ์แต่ละเกณฑ์สำหรับแต่ละแผนการตัดสินใจ ซึ่งในการกำหนดจำนวนแผนการตัดสินใจจะกำหนดได้ไม่เกิน 3 แผนการตัดสินใจ

4.2 หน้าจอแสดงผลลัพธ์

หน้าจอแสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมจะถูกออกแบบมาให้สะดวกต่อการอ่านผลลัพธ์ โดยประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

ก. ส่วนแสดงค่าลำดับความสำคัญของรายการ ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่แสดงผลลัพธ์ของการหาค่าลำดับความสำคัญของรายการ (P_i) ซึ่งจะถูกรูปแบบให้สามารถเรียงลำดับข้อมูลได้จากรายการสินค้าหรือค่าลำดับความสำคัญของสินค้า โดยการเรียงลำดับข้อมูลจากรายการสินค้าจะเรียงลำดับข้อมูลจากรายการสินค้าที่ 1 ไปจนกระทั่งรายการสินค้ารายการสุดท้ายและการเรียงลำดับข้อมูลจากค่าลำดับความสำคัญของสินค้าจะเรียงข้อมูลจากรายการสินค้าที่มีค่าลำดับความสำคัญมากที่สุดไปจนกระทั่งรายการสินค้าที่มีค่าลำดับความสำคัญน้อยที่สุด ทำให้สะดวกต่อการอ่านผลลัพธ์ของค่าลำดับความสำคัญของรายการ

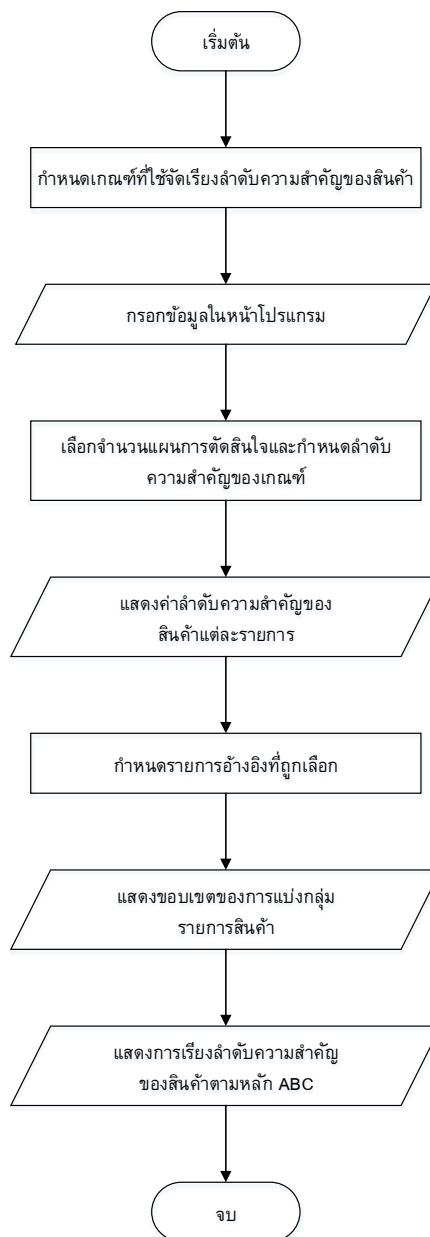
ข. ส่วนแสดงรายการอ้างอิงที่ถูกเลือก ส่วนนี้จะออกแบบมาให้เลือกรายการอ้างอิงของแต่ละกลุ่มสำหรับแต่ละแผนการตัดสินใจ โดยจะมีให้กำหนดรายการอ้างอิงที่ถูกเลือกสำหรับแผนการตัดสินใจจำนวน 2 แผนการตัดสินใจ

ค. ส่วนแสดงขอบเขตการแบ่งกลุ่ม ส่วนนี้จะถูกออกแบบให้แสดงขอบเขตสำหรับการแบ่งกลุ่มสินค้าแต่ละกลุ่ม

ง. ส่วนแสดงลำดับความสำคัญของรายการสินค้า สำหรับส่วนนี้จะถูกออกแบบมาให้แสดงผลลัพธ์ของการแบ่งกลุ่มตามขอบเขตการแบ่งกลุ่ม โดยการแบ่งกลุ่มนี้จะใช้ค่าลำดับความสำคัญของสินค้าในการจำแนกกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A, กลุ่ม B และกลุ่ม C ซึ่งในส่วนนี้จะสามารถเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าในแต่ละรายการ

5. เขียนโปรแกรม

สำหรับการเขียนโปรแกรมจะใช้คำสั่ง VBA บนโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยวิธี Adaptive DEASort โดยมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมดังภาพที่ 1

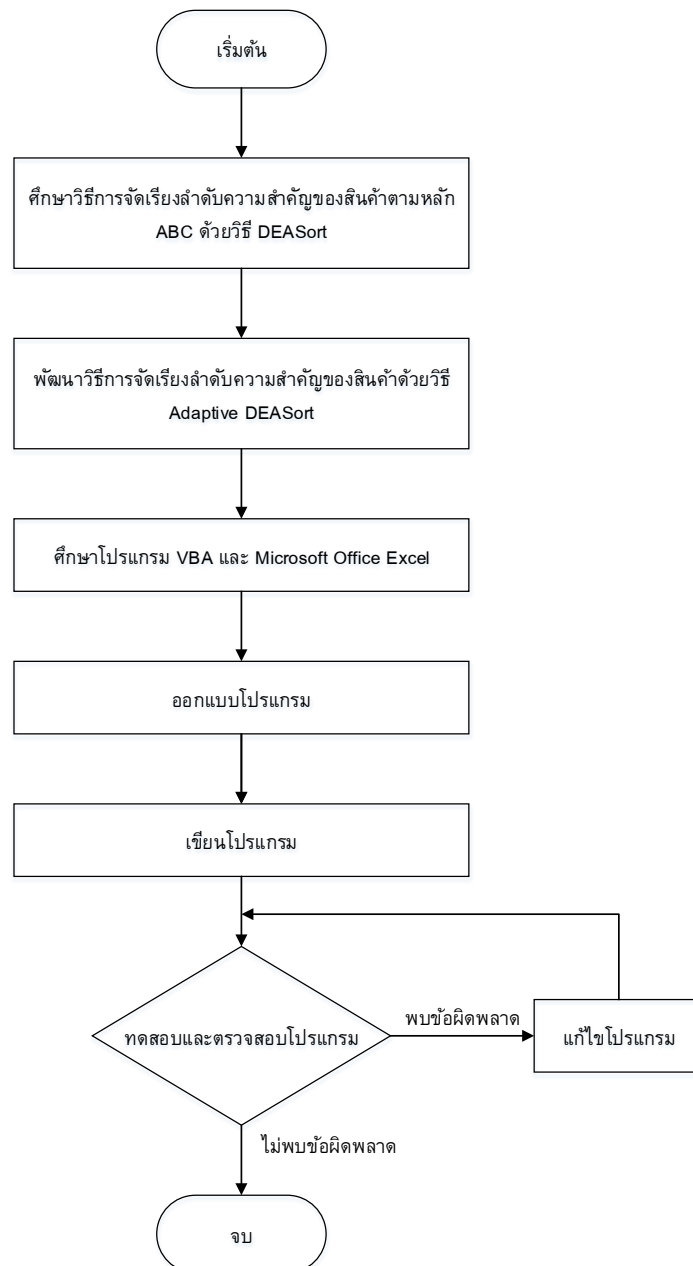


ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

6. ทดสอบโปรแกรมและตรวจสอบข้อผิดพลาด

เมื่อได้ดำเนินงานตามขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำการทดสอบโปรแกรมโดยใช้ข้อมูลจริงจาก [3] ซึ่งจะนำค่าที่วัดได้ของแต่ละรายการสำหรับแต่ละเกณฑ์มาทำการป้อนเข้าไปในโปรแกรม พร้อมทั้งกำหนดลำดับความสำคัญและรายการอ้างอิง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม เมื่อดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมแล้วพบข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้นำปัญหาต่างๆมาทำการแก้ไขและสามารถนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปนี้ไปใช้งานต่อไปได้

ขั้นตอนการดำเนินงานของการวิจัยทั้งหมด ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการดำเนินงานวิจัย

ผลการวิจัย

เมื่อพัฒนาวิธี Adaptive DEASort และการสร้างโปรแกรมเพื่อใช้คำนวณค่าแล้ว ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้และเปรียบเทียบกับวิธี DEASort โดยใช้ข้อมูลจาก [3] โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นแบ่งเป็น 2 แผ่นงานหลักได้แก่ แผ่นงานที่ใช้รับข้อมูล และแผ่นงานที่แสดงผลลัพธ์ หน้าจอของโปรแกรมแสดงดังภาพที่ 3 (ก และ ข) เมื่อนำข้อมูลไปจัดลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยวิธี Adaptive DEASort เปรียบเทียบกับวิธี DEASort การจัดกลุ่มสินค้าจัดได้ใกล้เคียงกัน แต่สามารถลดขั้นตอนการคำนวณค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ได้ ผลการเปรียบเทียบการจัดกลุ่มสินค้าทั้ง 2 วิธีแสดงดังตารางที่ 1



(ก) หน้าจอรับข้อมูล



(ข) หน้าจอแสดงผลลัพธ์

ภาพที่ 3 ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการจัดกลุ่มสินค้าระหว่างวิธี Adaptive DEASort และวิธี DEASort

		DEASort			Sum
		A	B	C	
Adaptive DEASort	A	23	0	0	23(11.5%)
	B	0	12	1	13(6.5%)
	C	0	3	161	164(82%)
Sum		23(11.5%)	15(7.5%)	162(81%)	

จากตารางที่ 1 พบว่าวิธี DEASort และวิธี Adaptive DEASort จัดกลุ่มตรงกันได้แก่ กลุ่ม A มี 23 รายการ กลุ่ม B มี 12 รายการและกลุ่ม C มี 161 รายการจากรายสินค้าทั้งหมด 200 รายการ กล่าวคือ จัดตรงกัน 98% แต่มีเพียง 4 รายการที่ทั้ง 2 วิธีจัดแตกต่างกันโดยวิธี Adaptive DEASort จัดเป็นกลุ่ม B แต่วิธี DEASort จัดเป็นกลุ่ม C มี 1 รายการ และวิธี Adaptive DEASort จัดเป็นกลุ่ม C แต่วิธี DEASort จัดเป็นกลุ่ม B มี 3 รายการ ซึ่งถ้าพิจารณา ผลรวมของการจัดสินค้าใหม่ตามแต่ละกลุ่มแล้ววิธี Adaptive DEASort สินค้ากลุ่ม B ลดลง 2 รายการ คิดเป็น 1% และสินค้ากลุ่ม C เพิ่มขึ้น 2 รายการ คิดเป็น 1%

อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบวิธีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าของวิธีที่พัฒนาขึ้น พบว่าวิธีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าทำได้ง่ายเนื่องจากวิธี Adaptive DEASort ใช้ความน่าจะเป็นแทนการถ่วงน้ำหนักโดยผู้เชี่ยวชาญ และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนสินค้าในแต่ละกลุ่มที่ได้ทำการแบ่งนั้น พบว่าวิธีเรียงลำดับสินค้าที่พัฒนาขึ้น มีจำนวนสินค้าในกลุ่ม A (สินค้าที่มีความสำคัญมาก) ไม่ต่างจากเดิม คือ 23 รายการ ในขณะที่กลุ่ม B ลดลง 2 รายการในลำดับท้ายๆ โดยกลายเป็นสินค้ากลุ่ม C ซึ่งมีความสำคัญในลำดับที่ต่ำกว่า ดังนั้นการดูแลรักษาสินค้าไม่มากเท่าสินค้ากลุ่ม B ส่งผลให้ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าโดยรวมลดลง

สำหรับการทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นพบว่า โปรแกรมสามารถช่วยอำนวยความสะดวกและประหยัดเวลาในการคำนวณหาค่าตามสูตรต่างๆได้

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาวิธีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าและโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic for Applications บน Microsoft Excel ผลที่ได้ คือ วิธีการและโปรแกรมสำหรับการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยวิธี Adaptive DEASort สามารถแสดงค่าที่ได้จากการคำนวณ ได้แก่ ค่าลำดับความสำคัญของสินค้าแต่ละรายการ ขอบเขตของการแบ่งกลุ่ม และการจัดเรียงลำดับความสำคัญของสินค้า อีกทั้งยังสะดวกและประหยัดเวลาในการคำนวณ การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าที่มีหลายเกณฑ์การพิจารณาจะช่วยทำให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากกว่าการพิจารณาเพียงแค่เกณฑ์เดียว

เอกสารอ้างอิง

- [1] Dickie, H. (1951, July). ABC inventory analysis shoots for dollars, not pennies. *Factory Management and Maintenance*. 109(7): 92–94.
- [2] Rezaei, J., Dowlatshahi, S. (2010, January). A rule-based multi-criteria approach to inventory classification. *International Journal of Production Research*. 48(23): 7107–7126.
- [3] Alessio Ishizaka, Francesco Lolli, Elia Balugani, Rita Cavallieri and Rita Gamberini. (2018). *DEASort: Assigning items with data envelopment analysis in ABC classes*. Retrieved November 12, 2019, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527318300963>
- [4] Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- [5] Charnes, A., Cooper, W., Rhodes, E. (1978, November). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*. 2(6): 429–444.
- [6] วิศัลย์ พัวรุ่งโรจน์. (2554). *เจาะลึก Excel เทคนิคการเขียนโปรแกรม VBA กับการประยุกต์ใช้งาน*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น
- [7] ศุภชัย สมพานิช. (2559). *คู่มือเรียนและใช้งาน Excel VBA*. กรุงเทพฯ: บริษัท สวิสดี ไอที จำกัด
- [8] อำนวย นุตตะมาน. (2550). *เขียนโปรแกรมและพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย VBA บน Excel ฉบับโปรแกรมเมอร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น

SWURES13-134 การพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจโดยใช้ตัวแบบอาร์มาและอาร์ฟี่มา MONEY SUPPLY IN THE ECONOMY FORECASTING USING ARIMA AND ARFIMA MODELS.

กัณฑ์พัฒน์ กุลนันท์ธนบูรณ์^{1*}, นิพาภรณ์ มลาศรี², วสุธร ทรัพย์ไพฑูริย์³, ชนาพันธ์ ชนาเนตร⁴, ยูพาภรณ์ อารีพงษ์⁵
Kantaphat Kullananthanaboon^{1}, Nipaporn Malasri², Vasuthorn Sappaitoon³, Chanaphun Chanane⁴
Yupaporn Areepong⁵*

^{1,2,3,4,5}ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
^{1,2,3,4,5}Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

*Corresponding author, Email: s5904052630168@email.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบอาร์มา (Autoregressive Integrated Moving Average Model: ARIMA) และ ตัวแบบอาร์ฟี่มา (Autoregressive Fractional Integrated Moving Average Model: ARFIMA) สำหรับการพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ โดยใช้ข้อมูลปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2562 รวมทั้งสิ้น 153 ค่า ซึ่งงานวิจัยนี้มีขั้นตอนของการพยากรณ์เริ่มตั้งแต่ การทดสอบความคงที่ของข้อมูลอนุกรมเวลา โดยใช้การทดสอบยูนิทรูท ด้วยการทดสอบ Augmented Dicky-Fuller การกำหนดตัวแบบ การประมาณค่าพารามิเตอร์ การตรวจสอบตัวแบบ การพยากรณ์ และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวแบบ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบ ซึ่งตัวแบบที่ให้ค่า MAPE ต่ำกว่าจะเป็นตัวแบบที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลามากที่สุด จากการพยากรณ์พบว่า ตัวแบบ ARFIMA เป็นตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจมากกว่าตัวแบบ ARIMA ซึ่งตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์คือตัวแบบ ARFIMA (1,0.315,0) เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ต่ำที่สุด

คำสำคัญ: ตัวแบบอาร์มา ตัวแบบอาร์ฟี่มา ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์;

Abstract

This objective of this research is to compare the performance of Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and Autoregressive Fractional Integrated Moving Average (ARFIMA) models for forecasting money supply in the economy. This research is based on the money supply data in the economy system, being collected monthly from January 2007 to September 2019, a total of 153 values. This research has a predictive

process starting from stationary test on time series by using Unit root test with Augmented Dickey-Fuller (ADF), identification the model, parameter estimation, model diagnostic checking, forecasting and comparing the performance of models. The forecasting accuracy and efficiency are considered by Mean Absolute Percentage Error (MAPE) to be a criterion for comparing model performance. The models with lower MAPE values are most fit for forecasting time series data. As the result, we found that the ARFIMA model is the most efficient one for forecasting money supply in the economy more than ARIMA model. Which the model fit for forecasting is ARFIMA (1,0.315,0) by providing the minimum Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Keywords: ARIMA model; ARFIMA model; Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

บทนำ

ปัจจุบันเศรษฐกิจมีการเติบโตและมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น สิ่งที่ใช้ในการวัดการเติบโตทางเศรษฐกิจมีได้ ในหลายๆปัจจัย เช่น มูลค่าการส่งออก ดัชนีราคาหุ้น ปริมาณนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้ามาในประเทศ เป็นต้น ซึ่งปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจถือเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งในการวัดสภาพคล่องทางเศรษฐกิจ รัฐบาลจึงจำเป็นต้องศึกษา สภาวะทางการเงินของเศรษฐกิจโลกควบคู่ไปกับสภาวะเศรษฐกิจของประเทศเพื่อให้เกิดความสอดคล้องในการกำหนด สภาวะทางเศรษฐกิจและสภาวะทางการเงิน ทั้งนี้จากผลการศึกษาดังกล่าวทำให้เกิดการบริหารงานและให้การ ดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ได้อย่างถูกต้อง ไม่เพียงแต่ทราบการบริหารงานและการดำเนินงานเท่านั้น แต่ยังให้ทราบถึงการใช้จ่ายของประชาชนในประเทศที่มีผลโดยตรงต่อระบบเศรษฐกิจ ซึ่งทำให้เกิดนโยบายทางการเงินการคลังต่อไป เงินมีความสำคัญกับมนุษย์ในชีวิตประจำวัน เช่น เงินเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการและเป็นตัววัดมูลค่าของสิ่งต่างๆ เป็นต้น ทุกวันนี้ ประชากรมีปริมาณเพิ่มขึ้น รัฐบาลจึงต้องมีการพิจารณาถึง นโยบายการเพิ่มปริมาณเงินเพื่อให้มีความสอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจในสภาวะปัจจุบัน

การพยากรณ์เป็นการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต โดยต้องใช้ความสัมพันธ์ของข้อมูลในอดีต เพื่อที่จะทราบเหตุการณ์ต่างๆ ในอนาคตว่าจะมีลักษณะเป็นไปในทิศทางไหน อีกทั้งยังช่วยให้เกิดการวางแผนการ ดำเนินงานต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งการพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจนั้น สามารถใช้วิธีการพยากรณ์ได้หลาย วิธี วิธีที่เป็นที่นิยมคือ วิธี Box-Jenkins ด้วยตัวแบบอาร์มาซึ่งได้รับการเสนอโดย Box และ Jenkins (1970) [1] ต่อมา มีอีกหนึ่งตัวแบบคือ ตัวแบบอาร์ฟิมาซึ่งถูกพัฒนาโดย Granger และ Joyeux (1980) [2] ต่อมา Hosking (1981) [3] ได้ใช้ตัวแบบนี้กับข้อมูลชุดความจำระยะยาว (Long memory) คือ มีข้อมูลจำนวนมากและใช้เวลานานกว่าที่จะเห็นการ เปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจน โดยที่ตัวแบบนี้จะอาศัยข้อมูลในอดีตมาใช้ในการพยากรณ์ค่าในอนาคต เพื่อเพิ่มความ แม่นยำในการพยากรณ์มากขึ้น จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยของ Omekara C.O., Okereke O.E. และ Ukaegeu L.U. (2016) [4] จึงมีความสนใจที่จะพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจของไทย โดยใช้ตัวแบบอาร์ มาและตัวแบบอาร์ฟิมา มาพยากรณ์แล้วเปรียบเทียบกับว่าตัวแบบใดมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสม กับข้อมูลมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ 2 วิธี คือ ตัวแบบอาร์มา (ARIMA) และอาร์ฟิมา (ARFIMA)
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการพยากรณ์ของทั้งสองตัวแบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ค้นหาและศึกษาข้อมูลปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจจากธนาคารแห่งประเทศไทยเป็นข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2562 จำนวนข้อมูลทั้งหมด 153 ค่า ทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดสำหรับนำไปสร้างตัวแบบโดยใช้ข้อมูลเดือนมกราคม 2550 ถึง เดือนธันวาคม 2561 และชุดข้อมูลสำรองโดยใช้ข้อมูลเดือนมกราคม 2562 ถึง เดือนกันยายน 2562 สำหรับการทดสอบความแม่นยำของตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์

2.2 การทดสอบความคงที่ของอนุกรมเวลา (Unit root test)

ในการศึกษานี้ จะทำการทดสอบความคงที่ของข้อมูลอนุกรมเวลาที่นำมาใช้ในแบบจำลองเป็นอันดับแรก ก่อนที่จะนำข้อมูลไปใช้ในการประมาณค่า เนื่องจากโดยทั่วไปข้อมูลแบบอนุกรมเวลาจะมีลักษณะไม่คงที่ (Non stationary) ข้อมูลที่มีลักษณะคงที่ (Stationary) หมายถึง ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variance) เท่ากันตลอดระยะเวลาที่ศึกษา และข้อมูลที่มีลักษณะไม่คงที่ (Non stationary) หมายถึง ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variance) ไม่เท่ากันตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ข้อมูลอนุกรมเวลามักพบว่ามีลักษณะไม่คงที่ ซึ่งต้องทำให้ข้อมูลมีลักษณะคงที่ก่อน โดยอาจทดสอบหาความสัมพันธ์ของตัวแปรในระยะยาว (Cointegration) หรือทำการแปลงค่าให้อยู่ในรูป Logarithm หรือการหาผลต่างของข้อมูล (Differencing) เป็นต้น

กระบวนการเชิงสุ่ม (X_t) จะถูกเรียกว่า "คงที่" (Stationary) ถ้า

$$\text{ค่าเฉลี่ย : } E(X_t) = \text{constant} = \mu$$

$$\text{ค่าความแปรปรวน : } V(X_t) = \text{constant} = \mu$$

$$\text{ค่าความแปรปรวนร่วม : } Cov(X_t, X_{t+k}) = E(X_t - \mu)(X_{t+k} - \mu) = \sigma_k$$

เนื่องด้วยข้อมูลที่ได้อาจมาจากกระบวนการเชิงสุ่ม (Random process) จึงต้องนำข้อมูลนั้นมาทดสอบว่ามีความคงที่หรือไม่ โดยการทดสอบยูนิทรูท (Unit root test) ดังสมการต่อไปนี้

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

โดยที่ ρ คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร

ให้สมมติฐาน

$$H_0 : \rho = 1$$

$$H_1 : |\rho| < 1$$

ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะไม่คงที่ (Nonstationary) แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะคงที่ (Stationary)

สำหรับการทดสอบ Dicky-Fuller test (DF) ซึ่งถูกนำเสนอโดย Dickey และ Fuller (1981) [5] เพื่อให้ง่ายต่อการทดสอบยูนิทรูท (Unit root test) ของข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความคงที่หรือไม่ ได้เสนอให้ θ มีค่าเท่ากับศูนย์ โดยนำ X_{t-1} ลบทั้งสองข้างของสมการที่ (2.1) ดังที่จะแสดงต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad X_t &= \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \\ X_t - X_{t-1} &= \rho X_{t-1} - X_{t-1} + \varepsilon_t \\ \Delta X_t &= (\rho - 1)X_{t-1} + \varepsilon_t \\ \text{โดยที่ : } \theta &= \rho - 1 \quad \Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2.2)$$

ให้สมมติฐาน คือ $H_0 : \theta = 1$ VS. $H_1 : \theta \neq 1$

ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะไม่คงที่ (Nonstationary) แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะคงที่ (Stationary) และการทดสอบนี้ยังสามารถแปลงเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้คือ

$$\begin{aligned} \text{กรณีไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา} \quad \Delta X_t &= \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \\ \text{กรณีมีเฉพาะค่าคงที่} \quad \Delta X_t &= \alpha + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \\ \text{กรณีมีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา} \quad \Delta X_t &= \alpha + \beta_t + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

โดยที่ θ คือ ค่าพารามิเตอร์ของการทดสอบยูนิทรูท
 β_t คือ ค่าคงที่แนวโน้ม

ต่อมา Said และ Dickey (1984) [6] ได้นำเสนอวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) เพิ่มจำนวนของ lagged difference terms เข้าไปในสมการเพื่อแก้ปัญหา Serial Correlation ดังสมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{กรณีไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา} \quad \Delta X_t &= \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \\ \text{กรณีมีเฉพาะค่าคงที่} \quad \Delta X_t &= \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \\ \text{กรณีมีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา} \quad \Delta X_t &= \alpha + \beta_t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

ในการตรวจสอบว่าข้อมูลมีลักษณะข้อมูลมีลักษณะคงที่หรือไม่คงที่นั้น สามารถเปรียบเทียบค่าสถิติ t ที่คำนวณได้กับค่าวิกฤต (Critical Value) ในตาราง ADF โดยใช้สถิติ t (t-statistic) ซึ่งมีสูตรดังต่อไปนี้

$$t = \frac{\hat{\theta}}{S.E.\hat{\theta}} \quad ; \quad S.E.\hat{\theta} \text{ คือ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ } \hat{\theta} \quad (2.3)$$

2.3 การวิเคราะห์ตัวแบบ นำข้อมูลที่ใช้สำหรับสร้างตัวแบบการพยากรณ์มาวิเคราะห์เพื่อหาสมการที่เหมาะสมของตัวแบบทั้ง 2 ตัวแบบ

2.3.1 ตัวแบบอาร์ีมา ARIMA(p,d,q)

Box และ Jenkins (1970) [1] ได้เสนอตัวแบบ ARIMA โดยมีตัวแบบดังนี้

$$(1 - B)^d (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) y_t = \theta_0 + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) \varepsilon_t \quad (2.4)$$

เมื่อ B คือ backshift โดยที่ $B^p y_t = y_{t-p}$ และ $B^q \varepsilon_t = \varepsilon_{t-q}$

θ_0 คือ ค่าคงที่

ϕ_i คือ ค่าพารามิเตอร์ของ Auto Regressive : AR โดยที่ $i, i = 1, 2, \dots, p$

θ_j คือ ค่าพารามิเตอร์ของ Moving Average : MA โดยที่ $j, j = 1, 2, \dots, q$

ε_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

d คือ ค่าผลต่างที่เป็นจำนวนเต็มของอนุกรมเวลา

2.3.2 ตัวแบบอาร์พีมา ARFIMA(p,d,q)

Granger และ Joyeux (1980) [2] ได้เสนอตัวแบบ ARFIMA โดยมีตัวแบบดังนี้

$$(1-B)^d (1-\phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) y_t = \theta_0 + (1-\theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) \varepsilon_t \quad (2.5)$$

เมื่อ B คือ backshift โดยที่ $B^p y_t = y_{t-p}$ และ $B^q \varepsilon_t = \varepsilon_{t-q}$

θ_0 คือ ค่าคงที่

ϕ_i คือ ค่าพารามิเตอร์ของ Auto Regressive : AR โดยที่ $i, i = 1, 2, \dots, p$

θ_j คือ ค่าพารามิเตอร์ของ Moving Average : MA โดยที่ $j, j = 1, 2, \dots, q$

ε_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

d คือ ค่าผลต่างที่เป็นเศษส่วนของอนุกรมเวลาโดยจะมีค่าอยู่ในช่วง $(-0.5, 0.5)$

2.4 เกณฑ์การพิจารณาตัวแบบ

การเปรียบเทียบความเหมาะสมของตัวแบบสองตัวแบบ คือ ตัวแบบอาร์มา และ ตัวแบบอาร์พีมา สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)

2.4.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error:

MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t} \times 100$$

(2.6)

กำหนดให้ y_t คือ ค่าสังเกตอนุกรมเวลา ณ เวลา t

\hat{y}_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

n คือ จำนวนค่าสังเกต

โดยพิจารณาค่า MAPE ถ้าตัวแบบไหนให้ค่า MAPE ต่ำกว่า จะเป็นตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนั้น

2.5 ขั้นตอนการพยากรณ์

การพยากรณ์อนุกรมเวลา โดยตัวแบบอาร์มาและตัวแบบอาร์พีมามีดังต่อไปนี้

2.5.1 การกำหนดรูปแบบ (Identification)

ให้อนุกรมเวลามีความคงที่ เป็นการหารูปแบบ ARIMA(p,d,q) ที่เหมาะสมให้กับข้อมูลอนุกรมเวลา โดยเปรียบเทียบค่า Autocorrelation (r_k) ของอนุกรมเวลาตัวอย่างกับค่า Autocorrelation (ρ_k) ของอนุกรมเวลาของประชากรที่มีช่วงเวลาย้อนหลังไป k คาบเวลา ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (y_t - \bar{y})(y_{t+k} - \bar{y})}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2} \quad (2.7)$$

เมื่อ y_t คือ ค่าสังเกต ณ เวลา t

k คือ จำนวนช่วงข้อมูลที่ห่างกัน

Partial Autocorrelation : r_{kk} คือ การวัดความสัมพันธ์ของแต่ละช่วงเวลา โดยมีช่วงเวลาที่ย้อนหลัง k หน่วย โดยพิจารณาเปรียบเทียบค่า Partial Autocorrelation (r_{kk}) ของอนุกรมเวลาตัวอย่างกับค่า Partial Autocorrelation (ρ_{kk}) ของอนุกรมเวลาประชากรที่มีช่วงเวลาย้อนหลังไป k คาบเวลา สามารถคำนวณได้จาก

$$r_{kk} = \begin{cases} r_1 & k = 1 \\ \frac{r_k - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_j} & k = 2, 3, 4, \dots \end{cases}$$

เมื่อ $r_{k,j}$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนที่มีช่วงเวลาที่ห่างกัน k และ j

$$\text{โดยที่ } r_{k,j} = r_{k-1,j} - r_{kk} \cdot r_{k-1,k-j}$$

การพิจารณาแต่ละรูปแบบ ต้องพิจารณา r_k , r_{kk} พร้อมกันหลายๆค่า จึงมักพิจารณารูป Correlogram ที่ได้จากการพล็อต r_k , r_{kk}

2.5.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimation)

ในรูปแบบโดยทั่วไป ใช้การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Square Method: OLS)

2.5.3 การตรวจสอบตัวแบบ (Diagnostic checking)

เมื่อมีการกำหนดรูปแบบและประมาณค่าสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์แล้วต้องมีการตรวจสอบตัวแบบที่กำหนดมีความเหมาะสมจริงหรือไม่ โดยพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อน การทดสอบค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบ โดยพิจารณาค่าสถิติ t และการทดสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยการทดสอบ Box and Ljung (Q-Statistic) ซึ่งค่า Q-Statistic สามารถคำนวณได้จาก

$$Q_m = n(n+2) \sum_{k=1}^m \left\{ \frac{r_k^2(e_t)}{(n-k)} \right\} \quad (2.8)$$

กำหนดให้ n คือ จำนวนของค่าสังเกตของ e_t ทั้งหมด

m คือ ช่วงเวลาที่ห่างกันมากที่สุดของ e_t ที่นำมาพิจารณา สำหรับ $k = 1, 2, \dots, m$

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

ซึ่งค่า Q มีการแจกแจง Chi-square และมีองศาอิสระ ณ เวลา t เท่ากับ m-n โดยให้สมมติฐานหลัก คือ ค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณมีลักษณะเป็น White noise ซึ่งหมายถึง ตัวแบบไม่มีอัตสหสัมพันธ์ ซึ่งถ้าหากตัวแบบใดไม่มีอัตสหสัมพันธ์จะสามารถใช้ตัวแบบนั้นในการพยากรณ์ได้ต่อไป

2.5.4 การพยากรณ์ (Forecasting)

นำเสนอการพยากรณ์ที่สร้างจากตัวแบบการพยากรณ์ที่กำหนดและผ่านการตรวจสอบตัวแบบแล้วมาพยากรณ์ค่าในอนาคต ซึ่งสามารถทำการพยากรณ์ได้ทั้งแบบจุด (Point forecast) และแบบช่วง (Interval forecast)

ผลการวิจัย



ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจกับเวลา

3.1 ผลการทดสอบ Unit Root Test

ในการทดสอบความคงที่ของข้อมูลอนุกรมเวลาของปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ จากผลการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller (ADF) ที่ระดับ Level พบว่าข้อมูลมีลักษณะเป็น Nonstationary จึงทำการหาผลต่างลำดับที่ 1 (1st Difference) เพื่อให้ข้อมูลอนุกรมเวลามีความคงที่

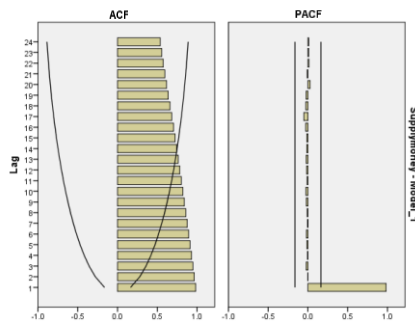
ตารางที่ 1 ผลการทดสอบ Unit Root ของปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ

ผลต่างระดับ Level										
money	lag	None			Intercept			Trend and Intercept		
		ADF Statistic	%	Critical value	ADF Statistic	%	Critical value	ADF Statistic	%	Critical value
money	0	4.0721	1%	-2.5815	0.1456	1%	-3.4771	-2.9081	1%	-4.0245
			5%	-1.9431		5%	-2.8820		5%	-3.4420
			10%	-1.6152		10%	-2.5777		10%	-3.1456
ผลต่างลำดับที่ 1 (1 st Difference)										
D(money)	lag	None			Intercept			Trend and Intercept		
		ADF Statistic	%	Critical value	ADF Statistic	%	Critical value	ADF Statistic	%	Critical value
D(money)	0	-3.0154	1%	-2.5817	-6.1940	1%	-3.4771	-6.1928	1%	-4.0245
			5%	-1.9431		5%	-2.8820		5%	-3.4420
			10%	-1.6152		10%	-2.5777		10%	-3.1456

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ พิจารณาเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับ Critical value ที่ระดับ 1% 5% 10% ของอนุกรมเวลา (เกณฑ์ในการพิจารณา ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่า Critical value ที่ระดับต่างๆ แสดงว่าข้อมูลจะมีความไม่คงที่) เมื่อทดสอบแล้ว ที่ระดับ Level ปรากฏว่าข้อมูลอนุกรมเวลายังไม่คงที่ เนื่องจากค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่า Critical value ทำให้ไม่สามารถพยากรณ์ได้ จึงทำการหาผลต่างลำดับที่ 1 (1st Difference) แล้วเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่า Critical value ที่ระดับต่างๆ พบว่า ค่าสถิติ ADF มีค่าน้อยกว่าค่า Critical value สามารถสรุปได้ว่าข้อมูลอนุกรมเวลานี้มีความคงที่แล้ว

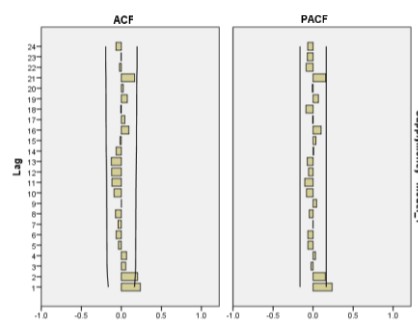
3.2 การกำหนดรูปแบบ (Identification)

พิจารณา แผนภาพ Correlogram ของข้อมูลอนุกรมเวลา ในผลต่างระดับ Level และผลต่างระดับที่ 1 พบว่า ข้อมูลมีลักษณะคงที่แล้ว สามารถกำหนดรูปแบบของตัวแบบได้ โดยกำหนดตัวแบบเพื่อหา Autoregressive AR(p) และ Moving Average MA(q) ซึ่งพิจารณาจากค่า Autocorrelation Function (ACF) และค่า Partial Autocorrelation Function (PACF) ในการสร้างตัวแบบ ARIMA (p,d,q) และ ARFIMA (p,d,q) โดยตัวแบบ ARIMA พิจารณาแผนภาพ Correlogram ผลต่างระดับที่ 1 (ภาพที่ 3) ตัวแบบ ARFIMA พิจารณาแผนภาพ Correlogram ผลต่างระดับ Level (ภาพที่ 2) เมื่อพิจารณาแผนภาพ Correlogram ณ ผลต่างระดับ Level จะได้ตัวแบบที่ศึกษาคือ ARFIMA(1,d,0) และผลต่างระดับที่ 1 จะได้ตัวแบบที่ศึกษาคือ ARIMA(0,1,2)



ภาพที่ 2 แผนภาพ Correlogram

ผลต่างระดับ Level



ภาพที่ 3 แผนภาพ Correlogram

ผลต่างระดับที่ 1

3.3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimation)

3.3.1 ตัวแบบอาร์มาสำหรับข้อมูลปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ คือ ARIMA(0,1,2)

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์และค่าสถิติของตัวแบบ ARIMA(0,1,2)

variable	Coefficient	t-statistic	Prob.
C	45161.550	6.866	0.000
MA(1)	0.205	2.534	0.012
MA(2)	0.175	2.164	0.032
R-squared	0.075		
Durbin-Watson stat	1.989		
Akaike information criterion	24.818		
Schwarz information criterion	24.878		
Residual sum of square	5.10E+11		

จากตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าคงที่ c เท่ากับ 45161.550 ค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(1) เท่ากับ 0.205 ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ 5% ค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(2) เท่ากับ 0.175 มีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ 5% โดยมีค่า Durbin-Watson stat เท่ากับ 1.989 ค่า Akaike information criterion(AIC) เท่ากับ 24.818 ค่า Schwarz information criterion (SIC) เท่ากับ 24.878 ค่า Residual sum of square เท่ากับ 5.10E+11 และ ค่า R-squared เท่ากับ 0.075 หมายความว่าตัวแปรของตัวแบบสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ร้อยละ 7.5

3.3.2 ตัวแบบอาร์พีมาสำหรับข้อมูลปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ คือ ARFIMA(1,0.315,0)

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์และค่าสถิติของตัวแบบ ARFIMA(1,0.315,0)

variable	Coefficient	t-statistic	Prob.
C	10865236	0.006	0.995
D	0.314	3.992	0.001
AR(1)	0.999	23.837	0.000
R-squared	0.999		
Durbin-Watson stat	2.138		
Akaike information criterion	25.072		
Schwarz information criterion	25.134		
Residual sum of square	5.40E+11		

จากตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าคงที่ c มีค่าเท่ากับ 10,865,236 มีค่า Prob เท่ากับ 0.995 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงทำการตัดค่าคงที่ C ออกจากตัวแบบ เมื่อตัดค่าคงที่ออกแล้ว จะได้ตัวแบบที่ศึกษาดังนี้

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์และค่าสถิติของตัวแบบ ARFIMA(1,0.315,0) ที่ตัดค่าคงที่

variable	Coefficient	t-statistic	Prob.
D	0.315	3.989	0.000
AR(1)	0.999	40.493	0.000
R-squared	0.999		
Durbin-Watson stat	2.138		
Akaike information criterion	25.044		
Schwarz information criterion	25.086		
Residual sum of square	5.40E+11		

จากตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์ของผลต่าง d เท่ากับ 0.315 ซึ่งสามารถหาได้โดยโปรแกรมทางสถิติช่วยประมาณค่า d ที่เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1) เท่ากับ 0.999 ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ 5% โดยมีค่า Durbin-Watson stat เท่ากับ 2.138 ค่า Akaike information criterion (AIC) เท่ากับ 25.044 ค่า Schwarz information criterion (SIC) เท่ากับ 25.086 ค่า Residual sum of square เท่ากับ 5.40E+11 และค่า R-squared เท่ากับ 0.999 หมายความว่าตัวแปรของตัวแบบสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ร้อยละ 99.9 และได้ตัวแบบ ARFIMA ที่เหมาะสมคือ ARFIMA(1,0.315,0)

3.4 การตรวจสอบตัวแบบ (Diagnostic checking)

การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ จะพิจารณาค่า Q-statistic เพื่อทดสอบคุณสมบัติการเป็น White noise ของค่าความคลาดเคลื่อนจากตารางที่ 5 และตารางที่ 6 พบว่า ค่า Q-statistic ที่มีค่าความล่าช้า (Lag) ช่วงเวลาที่ 36 ของตัวแบบ ARIMA (0,1,2) และ ตัวแบบ ARFIMA(1,0.315,0) มีค่า Probability มากกว่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบ ARIMA(0,1,2) และ ตัวแบบ ARFIMA(1,0.315,0) มีลักษณะเป็น White noise หรือ ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) นั่นคือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนคงที่ ซึ่งหมายความว่า ตัวแบบนี้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมในการพยากรณ์ต่อไป

ตารางที่ 5 การตรวจสอบตัวแบบ ARIMA (0,1,2) ของปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ

ตัวแบบ ARIMA	ค่าสถิติ	
	Q-statistic (Lag 36)	Probability (Lag 36)
ARIMA(0,1,2)	38.203	0.284

ตารางที่ 6 การตรวจสอบตัวแบบ ARFIMA (1,0.315,0) ของปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ

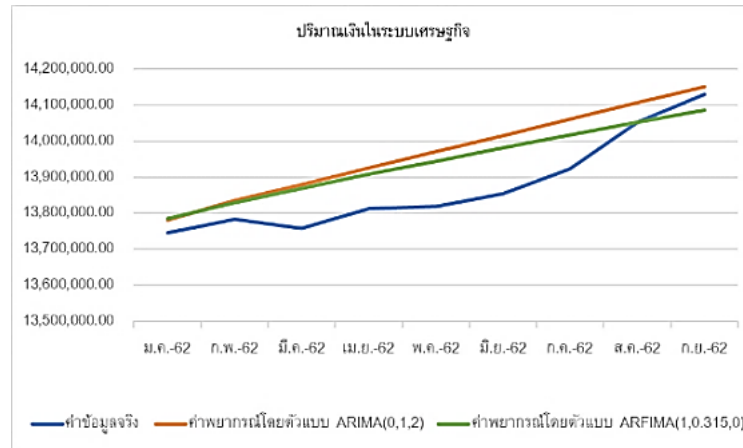
ตัวแบบ ARFIMA	ค่าสถิติ	
	Q-statistic (Lag 36)	Probability (Lag 36)
ARFIMA(1,0.315,0)	47.309	0.064

3.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการพยากรณ์

ตารางที่ 7 ค่าของข้อมูลจริง ค่าพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจไปอีก 9 เดือนในปี พ.ศ.2562 โดยใช้
ตัวแบบ ARIMA(0,1,2) และ ตัวแบบ ARFIMA(1,0.315,0) และค่า MAPE ของค่าพยากรณ์

เดือน	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	
		ARIMA(0,1,2)	ARFIMA(1,0.315,0)
ม.ค.-62	13745696.87	13781100.89	13784830.90
ก.พ.-62	13782734.41	13834810.22	13828436.31
มี.ค.-62	13758591.09	13879903.28	13868987.41
เม.ย.-62	13813524.15	13925050.81	13907601.23
พ.ค.-62	13818770.61	13970200.20	13944888.63
มิ.ย.-62	13855080.94	14015361.75	13981174.13
ก.ค.-62	13923118.86	14060523.01	14016658.98
ส.ค.-62	14052653.10	14105683.42	14051455.82
ก.ย.-62	14129773.04	14150844.70	14085710.54
MAPE		0.67673	0.54607

จากตารางที่ 7 สรุปได้ว่าตัวแบบ ARFIMA (1,0.315,0) สามารถพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ
ได้ดีกว่า ตัวแบบ ARIMA (0,1,2) เนื่องจากพิจารณาค่า MAPE ซึ่งตัวแบบที่ให้ค่า MAPE น้อยกว่าจะเป็นตัวแบบที่
เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบกราฟการพยากรณ์ระหว่างตัวแบบ ARIMA (0,1,2) และ ARFIMA (1,0.315,0) ของปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ

อภิปรายผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบทั้งสอง ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบ คือ ค่า MAPE ผลการวิจัยพบว่าตัวแบบอาร์ฟิมา มีความเหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้มากกว่าตัวแบบอาร์มา ทั้งนี้เนื่องจากค่า MAPE ของตัวแบบอาร์ฟิมา มีค่าต่ำกว่า และตัวแบบอาร์ฟิมา ให้ค่าพยากรณ์ที่ใกล้เคียงกับค่าจริงมากกว่าตัวแบบอาร์มา ในการศึกษาข้อมูลชุดอื่น ๆ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบอาจใช้เกณฑ์ได้อีกในหลายเกณฑ์ เช่น ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error: MSE) หรือ ค่าเฉลี่ยรากที่สองกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error: RMSE)

สรุปผลการวิจัย

การพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ โดยใช้ตัวแบบอาร์มา และ ตัวแบบอาร์ฟิมา พบว่า ตัวแบบอาร์ฟิมา มีประสิทธิภาพดีกว่าตัวแบบอาร์มา โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์คือ ค่า MAPE ซึ่งค่า MAPE ของตัวแบบอาร์ฟิมา มีค่าน้อยกว่าตัวแบบอาร์มา ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ตัวแบบ ARFIMA (1,0.315,0) เป็นตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ โดยผลการวิจัยนี้สามารถนำวิธีการพยากรณ์มาประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่มีความผันผวนได้ เช่น หุ่น ราคา น้ำมัน อัตราแลกเปลี่ยน เป็นต้น นอกจากตัวแบบดังกล่าวในงานวิจัยนี้แล้ว ยังสามารถใช้ตัวแบบอื่น ๆ มาใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลที่มีความผันผวนได้ เช่น ตัวแบบ ARIMAX เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] George E.P.Box, Gwilym M. Jenkins. (1970). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Minnesota: Holden-Day.
- [2] Granger, C.W.J., & Joyeux, R. (1980). An introduction to long-memory time series models and

fractional differencing. *Journal of Time Series Analysis*. 1(1). 15-29. Retrieved November 25, 2019, from <https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.1980.tb00297.x>

- [3] J. R. M. Hosking. (1981, April). Fractional Differencing. *Biometrika*. 1(68): 165-176.
- [4] Omekara C.O., Okereke O.E., Ukaegeu L.U. (2016). Forecasting Liquidity Ratio of Commercial Banks in Nigeria. *Microeconomics and Macroeconomics*. 4(1): 28-36. Retrieved August 10, 2019, from <http://article.sapub.org/10.5923.j.m2economics.20160401.03.html#Ref>
- [5] David A. Dickey and Wayne A. Fuller. (1981, July). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*. 4(49): 1057-1072.
- [6] Said, S.E. and Dickey, D.A. (1984, December). Testing for Unit Roots in Autoregressive-Moving Average Models of Unknown Order. *Biometrika*. 3(71): 599-607.

SWURES13-135 ระบบทำความเย็นใต้พิภพสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะ GEOTHERMAL COOLING SYSTEM FOR INCREASING SOLAR PANELS EFFICIENCY

สมาธิ ธรรมศร กฤษณ์ วันอินทร์*

Samati Tummasorn, Krit Won-in*

ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Kasetsart University.

*Corresponding author, E-mail: fscikrit@ku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะชนิดผลึกเดี่ยวซิลิกอนขนาด 50 วัตต์โดยใช้น้ำบาดาลระดับตื้นที่ความลึก 24 เมตรในพื้นที่เกษตรกรรมที่ไม่มีน้ำประปาของจังหวัดสระบุรี น้ำบาดาลดังกล่าวจะถูกลดอุณหภูมิจนเหลือ 20 องศาเซลเซียสด้วยระบบทำความเย็นที่ถูกดัดแปลงมาจากเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 9,000 บีทียู ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำบาดาลมีค่า 27.67 องศาเซลเซียส พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยในการทำความเย็นต่อครั้งเท่ากับ 0.50 หน่วย ความเข้มแสงเฉลี่ยมีค่า 739 วัตต์ต่อตารางเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยและประสิทธิภาพเฉลี่ยของแผงเซลล์สุริยะทดลองมีค่า 27.33 องศาเซลเซียส และ 19.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยและประสิทธิภาพเฉลี่ยของแผงเซลล์สุริยะควบคุมมีค่า 58.54 องศาเซลเซียสและ 18.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ข้อมูลทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าน้ำจากระบบทำความเย็นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะได้ 8.88 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: น้ำบาดาล ระบบทำความเย็นใต้พิภพ แผงเซลล์สุริยะ ประสิทธิภาพ

Abstract

This research was aimed to improve 50 watts monocrystalline silicon solar panels efficiency by using shallow groundwater at a depth of 24 meters in an agricultural area without tap water of Saraburi province. Groundwater was reduced temperature to 20 degrees Celsius by cooling system was modified from 9,000 BTU split types air conditioner. Results showed that the average temperature of groundwater was 27.67 degrees Celsius, the average energy consumption per cooling time was 0.50 units, the average irradiance was 739 watts per square meter, the average temperature and the average efficiency of the experimental solar panels were 27.33 degrees Celsius and 19.86 percent, respectively. The average temperature and the average efficiency of the controlled solar panel were 58.54 degrees Celsius and 18.24 percent, respectively. All the data, water from cooling system can improve the efficiency of solar panels by 8.88 percent.

Keywords: Groundwater, Geothermal cooling system, Solar panels, Efficiency

บทนำ

แผงเซลล์สุริยะเป็นเทคโนโลยีพลังงานที่กำลังได้รับความนิยมสูงขึ้นในปัจจุบัน เพราะสามารถทำงานได้ทันทีเมื่อมีความเข้มแสงที่เหมาะสมตกกระทบ ไม่มีการปลดปล่อยมลภาวะขณะทำงาน มีอายุการใช้งานตามเงื่อนไขที่กำหนดยาวนาน ติดตั้งได้ในระยะเวลาอันสั้น และมีราคาติดตั้งต่ำอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามเมื่อแผงเซลล์สุริยะทำงานไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง อุณหภูมิของแผงเซลล์สุริยะจะเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากความร้อนของรังสีอาทิตย์และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะลดลงประมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์ต่อ 1 องศาเซลเซียส โดย [1] ได้รวบรวมผลการศึกษาลดอุณหภูมิของแผงเซลล์สุริยะด้วยวิธีที่แตกต่างกันจากงานวิจัยจำนวน 74 ชิ้น และสรุปว่าการระบายความร้อนด้วยน้ำเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง [2] ได้ศึกษาลดอุณหภูมิของแผงเซลล์สุริยะชนิดผลึกเดี่ยวซิลิกอนด้วยระบบพ่นน้ำและระบบน้ำหยดตั้งแต่เวลา 9:00 ถึง 15:00 นาฬิกา พบว่าระบบพ่นน้ำสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะได้มากกว่าระบบน้ำหยด โดยมีค่า 12.6 และ 8.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และอุณหภูมิของแผงเซลล์สุริยะทดลองมีค่าประมาณ 30 องศาเซลเซียส [3] ได้ศึกษาการควบคุมอุณหภูมิของแผงเซลล์สุริยะโดยการพ่นละอองน้ำที่ด้านหลัง โดยน้ำดังกล่าวมีการแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยระบบ U-shaped borehole heat exchanger ในบ่อน้ำบาดาลระดับตื้น ส่งผลให้แผงเซลล์สุริยะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 14.3 เปอร์เซ็นต์ [4] ได้ศึกษาลดอุณหภูมิของแผงเซลล์สุริยะด้วยระบบ Earth to air heat exchanger โดยกำหนดให้อัตราการไหลของอากาศมีค่า 0.0228 0.02489 0.0268 และ 0.0288 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ส่งผลให้ประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะเพิ่มขึ้น 4.33 9.20 15.28 และ 22.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากงานวิจัยข้างต้นจะพบว่าการลดอุณหภูมิของแผงเซลล์สุริยะด้วยน้ำและอากาศจำเป็นต้องออกแบบระบบแลกเปลี่ยนความร้อนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งใต้ผิวดินเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนความร้อนทางธรรมชาติขนาดใหญ่เนื่องจากผิวดินมีสภาพการนำความร้อนต่ำ อุณหภูมิใต้ผิวดินจึงมีค่าต่ำกว่าอากาศและค่อนข้างคงที่ตลอดปีจากการศึกษาของ [5] พบว่าอุณหภูมิของน้ำบาดาลบริเวณที่ราบเจ้าพระยาที่ระดับความลึก 20 ถึง 50 เมตรมีค่าประมาณ 30 องศาเซลเซียส โดยมีการเปลี่ยนแปลงประมาณ 3.4 เคลวิน และมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิสูงสุดของอากาศประมาณ 5 เคลวิน และ [6] ได้ทำการติดตั้งระบบ Geothermal heat pump ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตบางเขน โดยวางระบบท่อน้ำใต้ดินที่มีความยาวรวม 300 เมตรที่ระดับความลึกประมาณ 1 เมตร ซึ่งมีอุณหภูมิใต้ดินประมาณ 26 ถึง 28 องศาเซลเซียส สำหรับใช้เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนความร้อนของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนภายในห้องขนาด 27 ตารางเมตร ผลการศึกษพบว่าอุณหภูมิใต้ดินมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศประมาณ 5 ถึง 10 องศาเซลเซียส และสามารถลดการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนได้ 21 ถึง 45 เปอร์เซ็นต์

การที่พลังงานจากแผงเซลล์สุริยะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต แต่แผงเซลล์สุริยะกลับไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพในพื้นที่ที่มีอากาศร้อน งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาลดอุณหภูมิของแผงเซลล์สุริยะชนิดผลึกเดี่ยวซิลิกอนขนาด 50 วัตต์ด้วยน้ำบาดาลระดับตื้นที่ความลึก 24 เมตรซึ่งผ่านการกรองจนสะอาดและถูกลดอุณหภูมิด้วยเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 9,000 บีทียู โดยทำการศึกษาในพื้นที่เกษตรกรรมที่ไม่มีน้ำประปาของอำเภอเสนาให้ จังหวัดสระบุรีเป็นระยะเวลา 1 ปี เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าของทรัพยากรน้ำบาดาลในพื้นที่เกษตรกรรมและอาจเป็นแนวทางการพัฒนาระบบทำความเย็นใต้พิภพสำหรับโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำบาดาลที่ระดับความลึก 24 เมตร
2. ศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบทำความเย็นที่ตัดแปลงมาจากเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 9,000 บีทียูที่ใช้งานร่วมกับน้ำบาดาลที่ระดับความลึก 24 เมตร
3. ศึกษาประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะชนิดผลึกเดี่ยวซิลิกอนขนาด 50 วัตต์ที่ถูกลดอุณหภูมิด้วยน้ำจากระบบทำความเย็นในข้อที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีติดตั้งอุปกรณ์

1. ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 9,000 บีทียูเข้ากับถังเก็บน้ำเย็นขนาด 300 ลิตร พร้อมติดตั้ง Temperature controller ยี่ห้อ dixell และ Kilowatt-hour meter ยี่ห้อ KY ที่ถังเก็บน้ำเย็น
2. ติดตั้งปั้มน้ำของบ่อน้ำบาดาลลึก 24 เมตรเข้ากับเครื่องกรองน้ำ แล้วประกอบท่อน้ำของเครื่องกรองน้ำเข้ากับถังเก็บน้ำเย็น
3. ติดตั้งแผงเซลล์สุริยะชนิดผลึกเดี่ยวซิลิกอนขนาด 50 วัตต์ ยี่ห้อ SYKJ จำนวน 2 แผงบนฐานวางที่ทำมุม 15 องศากับแท่นวางที่ตั้งขนานกับพื้น โดยสมบัติของแผงเซลล์สุริยะจะแสดงไว้ในตารางที่ 1
4. ติดตั้งท่อพีวีซีขนาด 1 นิ้วที่มีหัวพ่นน้ำแบบ 90 องศาจำนวน 17 อันที่ขอบบนของแผงเซลล์สุริยะแผงหนึ่งเรียกว่าแผงเซลล์สุริยะทดลอง ส่วนแผงที่ไม่ติดตั้งหัวพ่นน้ำเรียกว่าแผงเซลล์สุริยะควบคุม
5. ติดตั้งปั้มน้ำขนาด 32 วัตต์ ยี่ห้อ SONIC ในถังเก็บน้ำเย็น ต่อสายยางจากปั้มน้ำเข้ากับท่อพีวีซีบนแผงเซลล์สุริยะทดลอง จากนั้นติดตั้งรางรองรับน้ำที่ไหลผ่านแผงเซลล์สุริยะทดลองที่ขอบล่างของฐานวางเพื่อให้น้ำไหลกลับสู่ถังเก็บน้ำเย็น
6. ติดตั้ง Solar power meter ยี่ห้อ TENMARS พร้อม Thermometer แบบ 4-Channel และ Multi-meter ยี่ห้อ UNI-T จำนวน 4 เครื่องบนฐานและแท่นวาง

ตารางที่ 1 รายละเอียดของแผงเซลล์สุริยะที่ STC

กำลังไฟฟ้าสูงสุด (วัตต์)	50
กระแสไฟฟ้าสูงสุด (แอมแปร์)	2.81
แรงดันไฟฟ้าสูงสุด (โวลต์)	17.8
กระแสไฟฟ้าลัดวงจร (แอมแปร์)	3.05
แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (โวลต์)	21.8
พื้นที่รับแสง (ตารางเมตร)	0.27
ฟิลล์แฟกเตอร์ (ไม่มีหน่วย)	0.75



ภาพที่ 1 การติดตั้งระบบทำความเย็น



ภาพที่ 2 แผงเซลล์สุริยะควบคุม (ซ้าย) และแผงเซลล์สุริยะทดลอง (ขวา)

วิธีการศึกษา

1. สูบน้ำบาดาลปริมาตร 250 ลิตรที่ผ่านการกรองจนสะอาดมาใส่ในถังเก็บน้ำเย็นก่อนเวลา 8:00 นาฬิกา บันทึกค่าอุณหภูมิอากาศ (T_a) และอุณหภูมิน้ำบาดาล (T_w) จากนั้นทำการลดอุณหภูมิของน้ำบาดาลจนเหลือ 20 องศาเซลเซียสด้วยระบบทำความเย็น บันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าที่ระบบทำความเย็นใช้ในการทำน้ำเย็นต่อครั้ง (E_c) ทำเช่นนี้ทุกวันที่ 1 6 11 16 21 26 และ 31 ของทุกเดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 จนถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2562
2. พ่นน้ำใส่แผงเซลล์สุริยะทดลองตั้งแต่เวลา 9:00 ถึง 15:00 นาฬิกา บันทึกความเข้มแสง (I) กำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์สุริยะทดลอง (P1) กำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์สุริยะควบคุม (P2) อุณหภูมิแผงเซลล์สุริยะทดลอง (T1) อุณหภูมิแผงเซลล์สุริยะควบคุม (T2) อุณหภูมิอากาศรอบแผงเซลล์สุริยะ (T3) และอุณหภูมิน้ำที่ไหลผ่านแผงเซลล์สุริยะทดลองก่อนกลับสู่อ่างเก็บน้ำเย็น (T4)
3. หาค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ถูกรับบันทึก จากนั้นจึงคำนวณประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะทดลอง (E1) และแผงเซลล์สุริยะควบคุม (E2)
4. หากวันใดมีฝนตกจนทำให้ช่วงเวลานั้นไม่สามารถทำการทดลองได้ ให้ทำการบันทึกข้อมูลกลุ่มฝนจากเรดาร์ของกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อหาจำนวนวันที่ฝนตกตลอดระยะเวลาการทดลอง

วิธีการคำนวณประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะ

การคำนวณประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะจะพิจารณาจากกำลังไฟฟ้า ความเข้มแสงที่ตกกระทบ และพื้นที่รับแสง [7] โดยสมการที่ใช้คำนวณมีดังต่อไปนี้

$$\eta = \frac{P_{max}}{IA} \times 100\% \quad (1)$$

โดยกำหนดให้

η คือ ประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะ (เปอร์เซ็นต์)

P_{max} คือ กำลังไฟฟ้าที่แผงเซลล์สุริยะผลิตออกมา (วัตต์)

I คือ ความเข้มแสงที่ตกกระทบแผงเซลล์สุริยะ (วัตต์ต่อตารางเมตร)

A คือ พื้นที่รับแสงของแผงเซลล์สุริยะ (ตารางเมตร)

แต่เนื่องจากแผงเซลล์สุริยะไม่มีการต่อตัวต้านทาน จึงต้องพิจารณาค่าฟิลล์แฟกเตอร์ (FF) ร่วมด้วย โดยค่าดังกล่าวสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$FF = \frac{P_{max}}{V_{oc} \times I_{sc}} \quad (2)$$

เนื่องจากค่าฟิลล์แฟกเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงตามความเข้มแสงน้อย และจากความสัมพันธ์ของสมการที่ 1 และ 2 จึงสามารถประมาณค่าประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะได้จากสมการ

$$\eta = \frac{V_{oc} \times I_{sc} \times FF}{IA} \quad (3)$$

โดยกำหนดให้

V_{oc} คือ แรงดันไฟฟ้าวงจรมืด (โวลต์)

I_{sc} คือ กระแสไฟฟ้ลัดวงจร (แอมป์)

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั้งหมดจากการศึกษาทั้งในส่วนขอระบบทำความเย็นและระบบแผงเซลล์สุริยะจะถูกนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย เพื่อแสดงผลดังต่อไปนี้

ระบบทำความเย็น

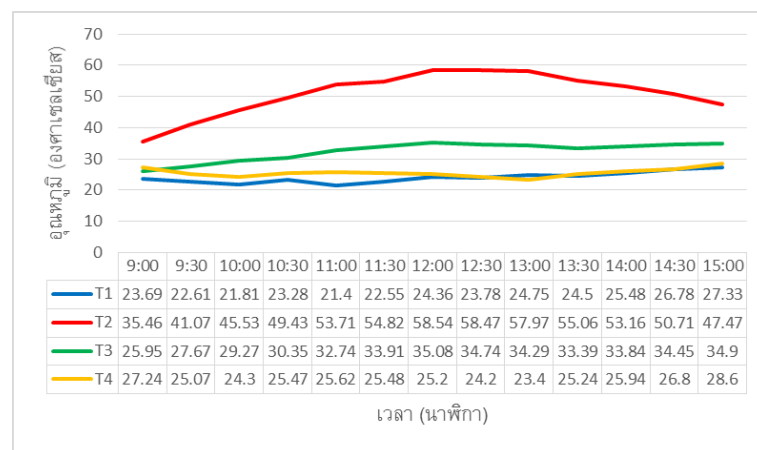
อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศและอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำบาดาลตลอดระยะเวลา 1 ปีมีค่า 27.57 และ 27.67 องศาเซลเซียส ตามลำดับ สาเหตุที่อุณหภูมิทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกันเนื่องจากการสูบน้ำบาดาลในเวลาเข้าอุณหภูมิของอากาศจึงมีค่าไม่สูง ส่วนปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยของระบบทำความเย็นต่อการทำน้ำเย็นหนึ่งครั้งมีค่า 0.50 หน่วย แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อุณหภูมิและการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบทำความเย็น

วันที่	อุณหภูมิอากาศ (°C)	อุณหภูมิน้ำ (°C)	พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการทำความเย็น (Unit)
1	26.96	27.30	0.54
6	27.58	27.80	0.48
11	27.75	27.93	0.52
16	28.04	28.24	0.53
21	28.51	27.72	0.52
26	27.34	27.08	0.48
31	26.79	27.60	0.46
ค่าเฉลี่ย	27.57	27.67	0.50

อุณหภูมิของระบบแฉงเซลล์สุริยะ

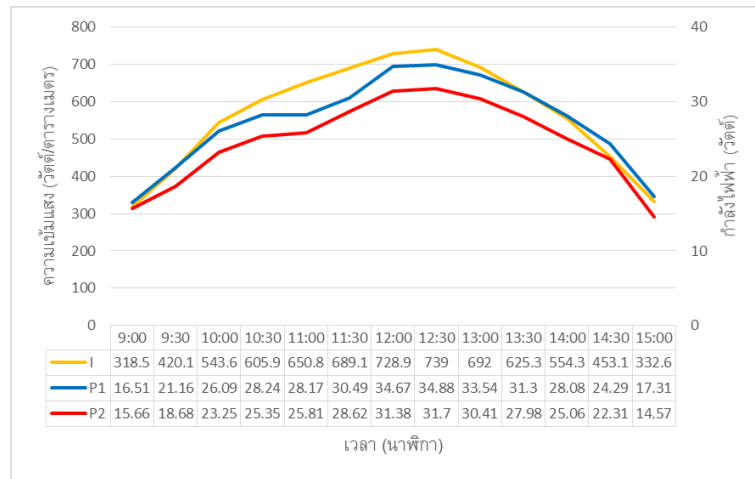
อุณหภูมิเฉลี่ยของแฉงเซลล์สุริยะทดลองมีค่าต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียสตลอดการทดลองและมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย โดยมีค่าสูงสุด 27.33 องศาเซลเซียสที่เวลา 15:00 นาฬิกา ขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยของแฉงเซลล์สุริยะควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในเวลาเช้า โดยมีค่าสูงสุด 58.54 องศาเซลเซียสที่เวลา 12:00 นาฬิกา หลังจากนั้นจึงลดลงอย่างต่อเนื่อง อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศรอบแฉงเซลล์สุริยะมีค่าต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียสในเวลาเช้า แล้วเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังเวลา 10:00 นาฬิกา โดยมีค่าสูงสุด 35.08 องศาเซลเซียสที่เวลา 12:00 นาฬิกา และอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำที่ไหลผ่านแฉงเซลล์สุริยะทดลองมีค่าต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียสตลอดการทดลอง โดยมีค่าสูงสุด 28.60 องศาเซลเซียสที่เวลา 15:00 นาฬิกา แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของระบบแฉงเซลล์สุริยะกับเวลา

ความเข้มแสงและกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์สุริยะ

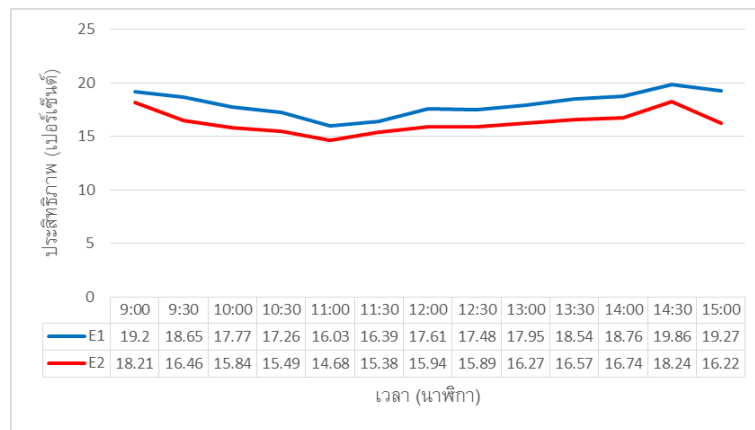
ความเข้มแสงเฉลี่ยมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในเวลาเช้า กระทั่งมีค่าสูงสุด 739 วัตต์ต่อตารางเมตรที่เวลา 12:30 นาฬิกา จากนั้นจึงลดลงอย่างต่อเนื่อง กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของแผงเซลล์สุริยะทดลองเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในเวลาเช้า กระทั่งมีค่าสูงสุด 34.88 วัตต์ที่เวลา 12:30 นาฬิกา จากนั้นจึงลดลงอย่างต่อเนื่อง ขณะที่กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของแผงเซลล์สุริยะควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในเวลาเช้า กระทั่งมีค่าสูงสุด 31.70 วัตต์ที่เวลา 12:30 นาฬิกา สอดคล้องกับความเข้มแสงเฉลี่ยและกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของแผงเซลล์สุริยะทดลอง แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ของความเข้มแสง กำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์สุริยะ และเวลา

ประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะ

ประสิทธิภาพเฉลี่ยของแผงเซลล์สุริยะทดลองมีค่าอยู่ระหว่าง 16.03 ถึง 19.86 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่แผงเซลล์สุริยะควบคุมมีค่าอยู่ระหว่าง 14.68 ถึง 18.24 เปอร์เซ็นต์ โดยแผงเซลล์สุริยะทั้งสองมีประสิทธิภาพเฉลี่ยสูงสุดที่เวลาเดียวกันคือ 14.30 นาฬิกา ที่ความเข้มแสง 453.1 วัตต์ต่อตารางเมตร แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะกับเวลา

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำบาดาลที่ระดับความลึก 24 เมตรมีค่า 27.67 องศาเซลเซียส ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ [5] และ [6] ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียสเล็กน้อย อุณหภูมิเฉลี่ยของแผงเซลล์สุริยะที่ทดลองที่ถูกระบายความร้อนด้วยน้ำมีค่าไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ [2] ที่มีค่าประมาณ 30 องศาเซลเซียส ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นของแผงเซลล์สุริยะที่ทดลองของงานวิจัยนี้มีค่าสูงสุด 8.88 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับแผงเซลล์สุริยะที่ถูกลดอุณหภูมิด้วยระบบน้ำหยดของ [2] ซึ่งมีค่า 8.60 เปอร์เซ็นต์ แต่ต่ำกว่าการลดอุณหภูมิด้วยระบบพ่นน้ำของงานวิจัยเดียวกันซึ่งมีค่า 12.60 เปอร์เซ็นต์ และต่ำกว่าผลการศึกษาของ [3] และ [4] ที่มีค่าสูงสุด 14.3 และ 22.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเกิดจากน้ำที่ถูกพ่นลงบนผิวหน้าของแผงเซลล์สุริยะที่ทดลองมีมากเกินไปจนทำให้รังสีอาทิตย์บางส่วนถูกดูดกลืนและทำให้เกิดเงาส่งผลให้ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นของแผงเซลล์สุริยะที่ทดลองมีค่าน้อยกว่างานวิจัยอื่นที่นำมาเปรียบเทียบ

จากการศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปีพบว่าในวันที่ฝนตกจำนวน 43 วัน โดยในเดือนเมษายนจะมีพายุฤดูร้อนบ่อยครั้ง และพบว่าน้ำบาดาลเกิดการปนเปื้อนเนื่องจากน้ำผิวดินที่อยู่ใกล้กันมีคุณภาพต่ำลง เป็นผลให้น้ำบาดาลมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 อย่างไรก็ตาม หากนาระบบทำความเย็นนี้ไปใช้ในโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ปัญหการปนเปื้อนของน้ำบาดาลสามารถจัดการได้โดยใช้ระบบน้ำหมุนเวียน ร่วมกับการระบายความร้อนด้วยอากาศในเวลากลางคืน

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาสรุปได้ว่าอุณหภูมิของน้ำบาดาลในอำเภอเสนาให้ จังหวัดสระบุรี ที่ระดับความลึก 24 เมตร มีค่าประมาณ 27.67 องศาเซลเซียสและค่อนข้างคงที่ตลอดปี น้ำบาดาลดังกล่าวเมื่อผ่านการกรองให้สะอาดสามารถนำมาใช้งานร่วมกับระบบทำความเย็นได้พิภพที่ดัดแปลงมาจากเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 9,000 บีทียูได้เป็นอย่างดี และเนื่องจากน้ำเป็นสารระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพสูงจึงสามารถลดอุณหภูมิและเพิ่มประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะได้ โดยน้ำที่มีอุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส สามารถลดอุณหภูมิของแผงเซลล์สุริยะได้ประมาณ 31 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะเพิ่มขึ้นประมาณ 8.88 เปอร์เซ็นต์ แต่การลดอุณหภูมิโดยการพ่นน้ำลงบนผิวหน้าของแผงเซลล์สุริยะจะต้องควบคุมปริมาณน้ำให้เหมาะสมและกระจายอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากปริมาณน้ำที่มากเกินไปจะทำให้รังสีอาทิตย์ถูกดูดกลืนและเกิดเงาบนผิวหน้าของแผงเซลล์สุริยะ เป็นผลให้ประสิทธิภาพของแผงเซลล์สุริยะลดลง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยและอุปกรณ์ในการทำวิจัย จากบริษัท อีโคเทค โกลบอล จำกัด ประจำปี 2562

เอกสารอ้างอิง

- [1] J. Siecker; K. Kusakana; and B.P. Numbi. (2017, May). A review of solar photovoltaic systems cooling technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 79: 192–203.
- [2] ประภาพิทย์ บุญหล้า; เจริญพร เลิศสถิตชนกร; และ นุชิตา สุวแพทย์. (2013, กรกฎาคม-ธันวาคม). การปรับปรุงประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเทคนิคการลดอุณหภูมิ. *SWU Engineering Journal*. 8(2): 1-10.

- [3] Li-Hao Yang; Jyun-De Liang; Chien-Yeh Hsu; Tai-Her Yang; and Sih-Li Chen. (2019, November). *Enhanced efficiency of photovoltaic panels by integrating a spray cooling system with shallow geothermal energy heat exchanger*. *Renewable Energy*. 134: 970-981.
- [4] Nabil A.S. Elminshawy; A.M.I. Mohamed; K. Morad; Y. Elhenawy; and Abdulrahman A. Alrobaian. (2019, November). Performance of PV panel coupled with geothermal air cooling system subjected to hot climatic. *Applied Thermal Engineering*. 148: 1–9.
- [5] Kasumi Yasukawa; Youhei Uchida; Norio Tenma; Yusaku Taguchi; Hirofumi Muraoka; Takemasa Ishii; Jittrakorn Suwanlert; Somkid Buapeng; and Nguyen Thi Ha. (2009). Groundwater temperature survey for Geothermal Heat Pump application in Tropical Asia. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*. 60(9/10): 459-467.
- [6] Isao TAKASHIMA; Kasumi YASUKAWA; Youhei UCHIDA; Mayumi YOSHIOKA; and Krit WON-IN. (2011). A Geothermal Heat Pump system in Bangkok, Thailand. In *Proceedings of the 9th Asian Geothermal Symposium*. pp. 96-101. Japan: International Geothermal Association.
- [7] ดุสิต เครื่องงาม. (2542). *สิ่งประดิษฐ์สู้อุปโตอิเล็กทรอนิกส์ ฟิสิกส์ เทคโนโลยี และการใช้งาน เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

SWURES13-136 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE DEVELOPMENT OF LEARNING MANAGEMENT MODEL BASED ON PROBLEM-BASED TOGETHER WITH COOPERATIVE LEARNING WITH LT TECHNIQUE (DA3SR MODEL) ON BASIC ELECTRIC SUBJECTS FOR HIGH SCHOOL GRADE 10 STUDENTS

ถวัลย์รัชต์ ภูสวาสดี*

Thawanrat Pusawat*

โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร

Tessaban 1 Kittikachorn School.

**Corresponding author, E-mail: thw_2@hotmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 2) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร อำเภอเมือง จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น และแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย หลักการวัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นระบุปัญหา (Define the Problems : D) 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyze the Problems : A) 3) การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองและกลุ่ม (Self and Group Study: S) 4) การสังเคราะห์ความรู้ (Synthesis Knowledge : S) 5) สรุปและประเมินคำตอบ (Summary and Evaluation the Answers : S) 6) รายงานผล (Reporting : R) 2. ผลการประเมินรูปแบบที่พัฒนาขึ้นพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน (\bar{X} =24.19, S.D.= 2.29) สูงกว่าก่อนเรียน (\bar{X} =11.48, S.D.= 2.34) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop of Problem-Based Learning Model together with cooperative learning with LT (DA3SR Model) technique on Basic Electric Subjects for High School grade 10 Students and 2) study the use of developed learning management model. The participants of this experimental research were 31 students for High School grade 10 Students of Tessaban1 Kittikachorn school, Mueang District, Tak, in the first semester of the 2018 academic year. They were selected by using cluster random sampling technique. The research instruments consisted of The Basic Electric subjects achievement test and a problem-solving abilities evaluation forms. The statistics used for data analysis were means, standard deviation and t-test. The research findings were as follows:

1. The developed learning model consists of principles, objective, content, learning and evaluation. The learning process consists of 6 steps: 1) Define the problems: D, 2) Analyze the problems: A, 3) Self and Group study: S, 4) Synthesis knowledge: S, 5) Summary and Evaluation the answers: S, 6) Reporting: R
2. The evaluation of the developed model showed that 1) Learning Achievement of Problem-Based Learning Model together with cooperative learning with LT (DA3 SR Model) technique on Basic Electric for High School grade 10 Students. After learning were higher than before at the statistically significant level .01. 2) Students have the ability to solve problems at a high level.

Keywords: Learning Management Model, Problem-based learning management, Cooperative learning with LT Technique, Learning Achievement

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 และกำลังเข้าสู่ศตวรรษที่ 22 การส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนให้เป็นนักแก้ปัญหาที่มีทักษะและความเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาต่างๆ เป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง [1] เพราะทุกคน ทุกเพศ ทุกวัย และทุกระดับ จะต้องเกี่ยวข้องและได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ปัจจุบัน จึงเป็นความท้าทายที่จะต้องพยายามสร้างนวัตกรรม มีการเปลี่ยนแปลง มีการแก้ปัญหา ความร่วมมือ การสร้างสรรค์ การชี้นำกำกับตัวเอง ความเป็นผู้นำ การปรับตัว ความรับผิดชอบ จิตสำนึกต่อโลก [2] ซึ่งในการศึกษาปัจจุบันได้ให้ความสำคัญต่อการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น ทำให้เกิดแนวความคิดสำคัญที่นำมาใช้ในการสอนในปัจจุบัน คือ แนวความคิดเรื่องการสอนให้ “คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น” การปฏิรูปการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพด้านกระบวนการคิด จึงนับเป็นกระบวนการสำคัญที่จำเป็นต้องเร่งปรับปรุงและพัฒนากันอย่างจริงจัง ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ให้ความสำคัญอย่างยิ่งต่อการปฏิรูปการเรียนรู้อย่างที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยได้วางแนวทางให้สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล มุ่งฝึกทักษะ และกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง กระบวนการศึกษาดิจิทัล [3]

การเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นอีกหนึ่งวิธีสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหา

เป็นฐานไม่เพียงแต่จะเพิ่มความรู้ ความเข้าใจ ยังมีส่วนให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การติดต่อสื่อสารและการทำงานกลุ่ม [4] ซึ่งโดยธรรมชาติของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเป็นการร่วมมือกัน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ๆ โดยสมาชิกแต่ละคนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งเทคนิคของการทำงานร่วมกันในลักษณะนี้เรียกว่า การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนได้ค้นหา ได้ค้นพบ ผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันได้ทำงานร่วมกัน เพื่อช่วยกันหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น คุณค่าที่สำคัญประการหนึ่งของการเรียนรู้ร่วมกัน คือ ทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล [5]

จากการที่ผู้วิจัยได้รับผิดชอบสอนรายวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น (ง 31262) พบว่าผลสอบวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้นในสามปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าในปีการศึกษา 2559 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 58.23 ปีการศึกษา 2560 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 56.78 ซึ่งเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่อยู่ในระดับต่ำ โดยเทียบเกณฑ์การวัดผลของโรงเรียน [6] นอกจากนี้ในปีการศึกษา 2561 นักเรียนที่เรียนในวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้นยังมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 58.73 ซึ่งวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้นนั้น เป็นวิชาที่ต้องอาศัยความเข้าใจในทฤษฎี ซึ่งจากผลการประเมินดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น ยังไม่บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้คือร้อยละ 75 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนยังขาดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และมีการร่วมมือกันภายในกลุ่มของตนเองอย่างเหมาะสม

จากความสำคัญและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาให้นักเรียนให้เกิดความรู้และความเข้าใจในการเรียนและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น นักเรียนได้มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา รวมถึงทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน โดยผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อประเมินผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบการจัดการเรียนการสอน ดำเนินการโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาของการจัดการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น พร้อมทั้งศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น โดยมีขั้นตอนการดำเนินการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น โดยเป็นอาจารย์ที่สอนแผนกวิชาช่างไฟฟ้าในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือระดับปริญญาตรีไม่น้อยกว่า

10 ปี 2) ครูผู้สอน โดยเป็นผู้ที่ทำการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยปฏิบัติหน้าที่อยู่ในตำแหน่งปัจจุบันไม่น้อยกว่า 5 ปี 3) นักเรียน โดยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่เรียนวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการเก็บข้อมูลจากแต่ละกลุ่ม แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์เนื้อหา

1.2 การพัฒนาและหาคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1) การร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) โดยมีการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิดทางด้านการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) ซึ่งได้ข้อมูลมาจากผลการวิจัยในชั้นตอนที่ 1 และได้มีการวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ เกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ของนักการศึกษา ได้แก่ Anderson [7] Arends [8] ทิศนา แวมมณี [9] สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยศึกษาแนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT จากวัลลี สัตยาศัย [10] ทองจันทร์ หงส์ลดาธรรม และวัลลี สัตยาศัย [11] Delisel [12] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา [13] สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ [14] และได้้นำแนวคิดของนักศึกษาดังกล่าวที่มีความสอดคล้องกันมากกำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งผลจากการดำเนินการดังกล่าวทำให้ได้กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

2) การประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากการที่ได้รูปแบบในการจัดการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์มาเป็นรูปแบบการเรียนรู้แล้วนั้น จึงดำเนินการให้ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น จำนวน 3 คน มีประสบการณ์ด้านการสอนวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 10 ปี ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน ซึ่งมีประสบการณ์ด้านหลักสูตรและการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี และผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ซึ่งมีประสบการณ์ด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา ไม่น้อยกว่า 5 ปีประเมินความเหมาะสมของร่างรูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยพิจารณาจากค่า IOC ซึ่งผลที่ได้ ทุกรายการประเมินค่าได้ 1.00 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

3) การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการ โดยมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นไปทำการทดสอบก่อนเรียนให้กับนักเรียนกลุ่มทดลองใช้ (Pilot Study) ซึ่งได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 26 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีลักษณะคล้ายคลึงกับลักษณะกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาจากค่า IOC ปรากฏว่าแบบทดสอบทุกข้อมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 โดยมีค่าความยากระหว่าง 0.43-0.73 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25-0.75 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

2. การประเมินผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้

2.1 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การศึกษาในชั้นตอนนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาผลที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ (DA3SR Model) โดยพิจารณาจากผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนเทศบาล 1

กิตติขจร อำเภอเมือง จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา และได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ในรายวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พร้อมบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน และเมื่อหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 โดยมีเกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหา คือ 1) 2.01-3.00 หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาระดับสูง 2) 1.49-2.00 หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาระดับพอใช้ 3) 1.00-1.49 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาระดับต่ำ

2.2 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการศึกษาค้นคว้าและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ และกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาที่จะสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้กรอบการประเมินตามที่กำหนดไว้ 25 ข้อ พร้อมกับร่างข้อคำถามตามกรอบการประเมิน โดยมีลักษณะเป็นมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 1 ฉบับ

1) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถาม โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ซึ่งพิจารณาค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ซึ่งจะเป็นแบบประเมินความพึงพอใจที่มีความสอดคล้องกับกรอบการประเมินปรากฏว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 สำหรับแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้

2) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร อำเภอเมือง จังหวัดตาก สังกัดเทศบาลเมืองตาก จำนวน 26 คน (ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) ซึ่งได้ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แล้ว เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคุณภาพด้านความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 และดำเนินการจัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

3) ประเมินความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร อำเภอเมือง จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.1 ผลของการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น พบว่านักเรียนมีความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ มีเทคนิคและวิธีการสอนใหม่ ๆ ของครู รวมไปถึงต้องการสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย น่าสนใจ ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มเพื่อน เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT

1.2 ผลของการพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอนย่อย นั่นคือ

1) การร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT(DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ส่วนประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) จะประกอบไปด้วย 1. หลักการ 2. มีวัตถุประสงค์ 3. เนื้อหา 4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีขั้นตอนทั้งหมด 6 ขั้นตอน มีขั้นตอนที่สำคัญคือ ขั้นระบุปัญหา (Define the Problems : D) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyze the Problems : A) ขั้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองและกลุ่ม (Self and Group study : S) ขั้นการสังเคราะห์ความรู้ (Synthesis Knowledge : S) ขั้นสรุปและประเมินคำตอบ (Summary and Evaluation the Answers : S) ขั้นรายงานผล (Reporting : R) 5. การวัดและประเมินผล และ 6. เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้งาน

2) การประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถแยกออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน นั่นคือ 1. ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น จำนวน 3 คน มีประสบการณ์ด้านการสอนวิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 10 ปี ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และการสอน จำนวน 1 คน ซึ่งมีประสบการณ์ด้านหลักสูตรและการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี และผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ซึ่งมีประสบการณ์ด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.55$, S.D.=0.43) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.47) และ 2. ผลการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ ชัดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, S.D.= 0.22)

3) การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยจากการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองนำร่อง (Pilot Study) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร จำนวน 26 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย 6 แผนการจัดการเรียนรู้

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และนำผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ มาหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.69 ซึ่งแสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6928 คิดเป็นร้อยละ 69.28

2. ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้

2.1 ผลของการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

จากการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งดำเนินการโดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและผ่านการทดลองนำร่อง (Pilot Study) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ จำนวน 6 แผนการเรียนรู้แล้วจากนั้นนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยในการจัดการเรียนการสอนดำเนินการตามกิจกรรมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 31 คน โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ต่อไป

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งได้เป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ หลังเรียนหลังเรียน ($\bar{X}=24.19$, S.D.= 2.29) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}=11.48$, S.D.= 2.34) ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ หลังจากระดับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 24.19 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.63

3. ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง สร้างสรรค์โครงการจากวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการจัดการเรียนรู้ เป็นการประเมินหลังเรียนหลังจากเสร็จสิ้นการสอนแล้ว ให้นักเรียนจัดทำโครงการเกี่ยวกับสร้างสรรค้วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น กลุ่มละ 1 โครงการ จำนวนทั้งหมด 5 โครงการ ดังปรากฏดังตาราง 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ความสามารถในการแก้ปัญหา	\bar{X}	S.D.	ระดับความสามารถ
สามารถระบุปัญหา	2.61	0.50	สูง
สามารถเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้	2.58	0.50	สูง
สามารถเสนอวิธีการแสวงหาความรู้	2.52	0.51	สูง
สามารถบอกประโยชน์ที่ได้รับจากการแก้ปัญหา	2.74	0.44	สูง
ความสามารถในการนำเสนอ	2.71	0.46	สูง
ค่าเฉลี่ย	2.63	0.25	สูง

จากตาราง 1 โดยภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับสูง ($\bar{X}=2.63$, S.D.=0.25) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสามารถบอกประโยชน์ที่ได้รับจากการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}=2.74$, S.D.=0.44) รองลงมาคือ มีความสามารถในการนำเสนอ ($\bar{X}=2.71$, S.D.=0.46)

2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.54$, S.D.=0.16) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านภาพรวมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.59$, S.D.=0.28)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของครูพบว่า ปัจจุบันนักเรียนมีความรู้ความสามารถแตกต่างกันมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนมีความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรียนรู้ในการแก้ปัญหา การเรียนแบบร่วมมือ ที่เป็นเช่นนี้เพราะการกำหนดวิธีการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาขอบทเรียน โดยให้นักเรียนเกิดการค้นพบด้วยตนเองที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมมือกัน ทำกิจกรรมตามบทบาทหน้าที่ ที่หมุนเวียนกันไปของผู้เรียน เน้นการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ สอดคล้องกับมัทธา ธรรมบุศย์ [15] ที่ได้กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivist Learning Theory) เป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดนี้มีหลายรูปแบบเช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค LT (Cooperative Learning with LT Technique) การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน (Collaborative

Learning) การเรียนรู้โดยการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ (Independent Investigation Method) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) เป็นต้น

1.2 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้มีการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการที่ผู้วิจัยได้ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีจากสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา [13] สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ [14] Woods [16] ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแนวคิดดังกล่าวจะสามารถนำไปใช้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ และผลการทดลองนำร่องเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบเป็นขั้นตอนสามารถดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างต่อเนื่อง และการตรวจสอบคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการที่ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยยึดหลักของทศนา แชมมณี [9] ที่ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบการเรียนรู้จำเป็นต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการเรียนรู้ นั้น ๆ 2) การบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ 3) การจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น 4) การอธิบายหรือการให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.69 ซึ่งแสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6928 คิดเป็นร้อยละ 69.28 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์แนวคิด หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนโดยปัญหาเป็นฐาน โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) สอดคล้องกับญาดาภัก กิจทวี [17] ซึ่งกล่าวว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยจะแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยเพื่อช่วยกันศึกษาและอภิปรายปัญหา

2. ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น นอกจากนี้ยังศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ และการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย มีการร่าง ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน นอกจากนี้มีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองนำร่อง (Pilot Study) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร จำนวน 26 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ก่อนนำมาใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับ Illinois Mathematics and Science Academy [18] ที่ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นวิธีการทางการศึกษาวิธีหนึ่งที่จัดหลักสูตรและการสอน โดยใช้ปัญหาที่สร้างขึ้นที่มีแนวตอบอย่างหลากหลาย (Ill-Structured) นักเรียนจะต้องค้นและประยุกต์ความรู้ในวิชาต่าง ๆ เพื่อนำมาประกอบการหาคำตอบ โดยที่ผู้สอนมีบทบาทเป็นเพียง

ผู้แนะนำเท่านั้น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะทำให้ให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านความคิดแบบมีวิจารณ์ญาณ การแก้ปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเชื่อมโยงข้อมูล การทดลอง การหาคำตอบและพิจารณาเลือกคำตอบที่ตรงกับเงื่อนไขของปัญหาหลักให้มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 24.19 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.63 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึง ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สอดคล้องกับ มัทธรา ธรรมบุศย์ [15] ที่ได้กำหนดลักษณะที่สำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน (Student-Centered Learning) การเรียนรู้เกิดในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือเป็นผู้ให้คำแนะนำ (Guide)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า โดยภาพรวม นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับสูง ($\bar{X}=2.63$, $S.D.=0.25$) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือ วางแผนและการลงมือปฏิบัติ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ด้วยวิธีการดังกล่าวจะสามารถให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ผู้วิจัยได้อาศัยแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนสอนในศตวรรษที่ 21 โดยยึดหลักการเรียนรู้โดยสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่ม การใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ Constantine and Washington [19] กำหนดบทบาทของผู้เรียนในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานคือ ปฏิบัติจัดการเวลาที่ดี เข้าร่วมกระบวนการกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์อย่างเต็มที่และอิสระ ยังได้มีขยายผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังจากเสร็จสิ้นการสอนแล้ว โดยให้นักเรียนนำเสนอโครงการเกี่ยวกับสร้างสรรค์วงจรไฟฟ้า กลุ่มละ 1 โครงการ ได้โครงการทั้งหมด 5 โครงการ สอดคล้องกับทิตินา แซมมณี [9] ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือ หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา ฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม

2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.54$, $S.D.=0.16$) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้พัฒนามาจากความคิดของ Dewey นักการศึกษาของอเมริกัน ซึ่ง Dewey กล่าวว่าในการเรียนผู้เรียนควรจะนำเสนอปัญหาในชีวิตจริงและช่วยในการค้นหาคำตอบและสมบูรณนั้นจะเหมาะสมกับการเรียนรู้ 2 ประเภท คือ การเรียนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) และการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ (Individualized Learning) ซึ่งมีวิธีการในการจัดการเรียน ดังนี้ Gagne and Other [20] 1. จัดแผนการเรียนอย่างอิสระ (Independent Study Plans) เป็นการตกลงร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการกำหนดจุดประสงค์การเรียน จากนั้นผู้เรียนทำกิจกรรมเองอย่างอิสระแล้วมาประเมินผลการเรียน 2. การศึกษาด้วยตนเอง (Self-Directed Study) ผู้สอนอาจกำหนดจุดประสงค์ให้หรือกำหนดจุดประสงค์ร่วมกัน จากนั้นผู้สอนเตรียมเอกสาร แหล่งทรัพยากรการเรียนให้ เมื่อสิ้นสุดการเรียนต้องทำการทดสอบ 3. การเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (Student-Center Learning) ผู้เรียนกำหนดจุดประสงค์การเรียนเอง ผู้เรียนประเมินตนเองเมื่อเรียนบรรลุวัตถุประสงค์แล้ว 4. การเรียนตามอัตราการเรียนรู้อัตนเอง (Self-Pacing) เป็นการเรียนที่ผู้สอนกำหนดจุดประสงค์ให้และมีการเรียนพร้อม ๆ กัน ซึ่งผู้เรียนได้รับเอกสารอุปกรณ์เหมือน ๆ กัน ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนของแต่ละคน

และ 5. ผู้เรียนกำหนดวิธีการสอน (Student-Determined Instruction) ผู้เรียนสามารถกำหนดวิธีการเรียนการสอนด้วยตนเอง สามารถเลือกจุดประสงค์ เอกสาร วัสดุ อุปกรณ์ จัดตารางเรียนเอง กำหนดอัตราการเรียน การประเมินผลได้เอง

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นมา ประกอบด้วย หลักการ มีวัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้งาน โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนทั้งหมด 6 ขั้นตอนที่สำคัญคือ 1) ขั้นระบุปัญหา (Define the Problems: D) 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyze the Problems: A) 3) ขั้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองและกลุ่ม (Self and Group Study : S) 4) ขั้นการสังเคราะห์ความรู้ (Synthesis Knowledge : S) 5) ขั้นสรุปและประเมินคำตอบ (Summary and Evaluation the Answers : S) 6) ขั้นรายงานผล (Reporting : R)

2. ประเมินผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT(DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า

1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT (DA3SR Model) วิชางานไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับสูง นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง สร้างสรรค์โครงงานจากวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการจัดการเรียนรู้

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.54$, S.D.=0.16)

เอกสารอ้างอิง

- [1] Barell. (2007). *Problem-based learning-An inquiry approach*. 2nd ed. Thousand Oaks.
- [2] วัชรวิภา เล่าเรียนดี; ประณัฐ กิจรุ่งเรือง; และ อรุณ คิริสัมพันธ์. (2560). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษา สำหรับศตวรรษที่ 21*. นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้งกรุ๊ป.
- [3] กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ*. ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 127 ตอนที่ 45 ก, หน้า 1-3, 8.
- [4] ยศววัฒน์ คล้ายมงคล. (2545). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ ค.ศ. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] Barkley, E.F., Cross, K.P.; & Major, C.H. (2004). *Collaborative Learning Techniques: a Handbook for College Faculty*. USA: Wiley Imprint.
- [6] โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร. (2559). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2559*. ตาก: โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร.

- [7] Anderson, N. (1999). *Exploring Second Language Reading: Issue and strategies*. Canada: Heinle and Heinle Publisher.
- [8] Arends, Richard. (2012). *Learning to Teach*. Dubuque, Iowa: McGraw-Hill.
- [9] ทิศนา ขัมมณี. (2558). ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] วลี สัตยาตย์. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: บัณฑิต.
- [11] ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์; และ วลี สัตยาตย์. (2540). วิทยุนาการแพทยศาสตรศึกษาในประเทศไทยกับการศึกษาแพทย์ของธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [12] Delisel. (1997). *How to use problem-based learning in classroom*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- [13] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [14] สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนากการเรียนรู้. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนากการเรียนรู้.
- [15] มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem Based Learning). วารสารประกันคุณภาพมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 5(2): 11-17, 28-45.
- [16] Woods. (1994). *Problem-Based Learning: How to Gain the Most from PBL*. Hamilton: W.L. Griffin Printing Limited.
- [17] ญดาภัก กิจทวี. (2551). การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและวิธีสอน). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [18] Illinois Mathematics; and Science Academy. (2006). *Problem-based learning*. Retrieved February 12, 2017, from:<http://pbln.imsa.edu>
- [19] Constantine M Nyamboga; and Washington O Ochieng. (2003). Challenges and Opportunities of a Health Science College Library: Experience of the Faculty of Health Sciences at Moi University-Kenya. *DESIDOC Bulletin of Information Technology*. 23(6): 17-21.
- [20] Gagne, R. et al. (1998). *Principle of Instructional Design*. New York: Dryden Press.

**SWURES13-137 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการ
เรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
THE DEVELOPMENT OF THE LEARNING PROCESS MODEL FOR THE LESSON ON
"ELECTRIC CURRENT" IN PHYSICS SUBJECT BASED ON PROJECT-BASED
LEARNING FOCUS ON COLLABORATIVE LEARNING FOR HIGH SCHOOL GRADE 11
STUDENTS**

ปัทมา กุสุวาสดี*
Pattama Pusawat*

โรงเรียนตากพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38
Takpittayakom School, Secondary Educational Service Area Office 38.

***Corresponding author, E-mail: ppusawat@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 2) ประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตากพิทยาคม จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 39 คน 1 ห้อง ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส แบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (PNICFP Model) คือ 1) ขั้นตอนปัญหาที่ท้าทาย (A Challenging Problem or Question: P) 2) ขั้นตอนกำหนดประเด็นที่ต้องการรู้ (Need to Know: N) 3) ขั้นตอนแสวงหาความรู้และนวัตกรรม (Inquiry & Innovation: I) 4) ขั้นตอนเรียนรู้และตัดสินใจ (Student Voice and Choice: C) 5) ขั้นตอนสะท้อนกลับและปรับปรุง (Feedback & Revision: F) 6) ขั้นตอนนำเสนอสู่สาธารณะ (Publicly Present Product: P) 2. ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.53$, S.D.=0.14)

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้แบบรวมพลัง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

Abstract

The purpose of this research were to 1) develop of the learning process model for the lesson on "electric current" in physics subject based on project-based learning focus on collaborative learning for high school grade 11 students and 2) The evaluation of the learning process model. The participants of this experimental research were 39 students for high school grade 11 students of Takpittayakom school, Mueang District, Tak, in the 2nd semester of the 2018 academic year. They were selected by using simple random sampling technique. The research instruments consisted of The electric current achievement test, A learning and innovation skills evaluation forms and a questionnaire of student' opinions on the learning process model. The statistics used for data analysis were means, standard deviation, and t-test dependent. The research findings were as follows: The developed learning model consists of principles, objective, content, learning process and evaluation. The learning process consists of 6 steps (PNICFP Model): 1) A Challenging Problem or Question: P, 2) Need to know: N, 3. Inquiry & Innovation: I, 4) Student Voice and Choice: C, 5) Feedback & Revision: F, 6) Publicly present product: P The results of the study using of the developed model showed that 1) Learning Achievement of Project-based learning focus on collaborative learning Model on The electric current for high school grade 11 students. After learning more than before at a statistically significant level .01. 2) A learning and innovation skills of Project-based learning focus on collaborative learning Model on The electric current for high school grade 11 students. After learning more than before at a statistically significant level .01. 3) The student opinions on the learning process model at the highest level.

Keywords: Learning Process Model, Project-Based Learning Process, Collaborative Learning, Learning Achievement, Learning and Innovation Skills

บทนำ

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ผูกการวางแผนการดำเนินงานที่เป็นระบบ การลงมือปฏิบัติตามแผนและการสรุปผลการเรียนรู้ด้วยตนเองส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน วางแผน จัดสภาพแวดล้อมที่ดีในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะความรู้ และความสามารถในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำงานเป็นทีม การค้นคว้าหาข้อมูล ตลอดจนการจัดกระทำข้อมูลเพื่อใช้ในการนำเสนอ นักเรียนจะมีบทบาทเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เพราะได้คิด ได้ทำ ได้แก้ปัญหา ได้ตัดสินใจ ครูจะมีบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ พร้อมกับเรียนรู้ร่วมกันไปกับผู้เรียน บรรยากาศการเรียนรู้จึงเป็นการเรียนรู้ร่วมกัน โดยแท้จริง เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ในปี ค.ศ. 2008 รัฐ West Virginia เป็นรัฐที่เป็น

ผู้นำในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานและได้มีการทดลองและศึกษาวิจัย อย่างกว้างขวาง ในรัฐนี้ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานช่วยพัฒนาให้นักเรียนให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 [1] การเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสม์ที่อาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือช่วยในการรวบรวมข้อมูลข่าวสาร ความรู้ นำเสนอและแสดงผลด้วยระบบสื่อต่างๆ สามารถสร้างระบบการมีปฏิสัมพันธ์แบบโต้ตอบ ทำให้การเรียนรู้ยุคใหม่ประสบความสำเร็จ เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากเฉื่อยชาเป็นการเรียนรู้แบบมีชีวิตชีวา มีการแสวงหา มีทักษะในการเลือกรับข้อมูล [2] นอกจากนี้การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนในทักษะด้านการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ความสามารถที่สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้และการคิดที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ซึ่งต้องอาศัยการสืบเสาะและไตร่ตรองหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ประกอบกับสภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สะท้อนคุณภาพการศึกษาจากผลการวัดการรู้วิทยาศาสตร์ (science literacy) จากผลการสอบ PISA ผลการประเมินที่ผ่านมา ปี พ.ศ. 2552 พบว่า นักเรียนไทยประมาณ ร้อยละ 43 มีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน มีเพียงร้อยละ 23 ที่มีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าระดับมาตรฐาน มีอันดับต่ำกว่าประเทศเพื่อนบ้านที่เข้าโครงการ ได้แก่ ฮองกง สิงคโปร์ ไต้หวัน ญี่ปุ่น เกาหลี และมาเลเซีย และสูงกว่าอินโดนีเซียเพียงประเทศเดียว และถึงแม้ว่าจะคะแนนการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ปี พ.ศ. 2555 จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม คะแนนยังคงต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าครึ่งระดับ [3] และจากการจัดการเรียนรู้ในปีการศึกษา 2560-2561 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในผลการเรียนรู้ข้อที่ 11 ที่กำหนดไว้ว่าวิเคราะห์และหาปริมาณทางไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงอย่างง่าย พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ อยู่ในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 34.90 [4] เมื่อพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ตามข้อมูลข้างต้น ซึ่งจากผลการประเมินดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำมาวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ส่งผลต่อการเรียนรู้ในเรื่องไฟฟ้ากระแสที่มีคะแนนเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ซึ่งสาเหตุของปัญหาพบว่า เกิดจากความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และวิชาฟิสิกส์มีเนื้อหาค่อนข้างยาก เน้นความเข้าใจการประยุกต์ใช้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขาดวิธีการสอนที่เน้นการคิด การพัฒนาทักษะและนวัตกรรม ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และขาดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแสตรงนั้นมีเนื้อหาที่เน้นทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ จึงควรพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ให้เกิดกับผู้เรียนอย่างมีระบบ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1) ศึกษา สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผลการวิจัย เพื่อนำมาพัฒนารูปแบบฯ

ศึกษา ค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แนวทางและนโยบายการจัดการเรียนรู้ สภาพการจัดการเรียนรู้ออนไลน์/การจัดการเรียนการสอนของครู วิชาฟิสิกส์ของ Joyce and Weil [5] Bardo and Hartman [6] Anderson [7] Arends [8] ทิศนา ขัมมณี [9] จากนั้นได้นำแนวคิดที่สอดคล้องกันมากำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบ ซึ่งจะได้ออกประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบรวมพลัง โดยศึกษาแนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จาก Bender & Waller [10] ทิศนา ขัมมณี [9] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ [11] วิจารณ์ พานิช [12] ดุษฎี โยเหลา และคณะ [13] และ Erik M. Francis [14] ด้วยแบบวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสาร นำมาทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อนำมาเป็นประเด็นในการร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยการพรรณนาวิเคราะห์

2) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอน 1) มาทำการกำหนดกรอบ ยกร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3) การประเมินคุณภาพของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วย ครูผู้สอน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านวิชาฟิสิกส์ ผู้เชี่ยวชาญที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนและผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา รวมจำนวน 5 ท่าน ด้วยแบบประเมินรูปแบบที่ประกอบด้วยประเด็นในการประเมินในการวิพากษ์รูปแบบ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ รวม 5 ด้าน จำนวน 24 ข้อ และส่วนที่เป็นข้อคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญวิพากษ์และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพของรูปแบบที่สร้างขึ้นไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการประเมินรูปแบบ โดยพิจารณาจากค่า IOC ซึ่งผลปรากฏว่า ทุกรายการประเมินได้ค่าระหว่าง 0.80-1.00 การวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการโดยการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้มา โดยพิจารณาความครบถ้วน ความสมบูรณ์และความถูกต้อง เหมาะสม จากนั้นนำข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว มาวิเคราะห์ผลด้วยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอโดยการพรรณนาวิเคราะห์

หลังจากตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และคู่มือการใช้รูปแบบฯ โดยการวิพากษ์จากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบและคู่มือตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จนได้รูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ฉบับสมบูรณ์

4) การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 เล็ก จำนวน 30 ข้อ ด้วยนำไปทดลองนำร่อง (Pilot Study) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 45 คน โรงเรียนตากพิทยาคม อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล แล้วนำไปจัดทำฉบับสมบูรณ์เพื่อไปทดลองใช้ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.1 การประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 39 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนตากพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดตาก ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วย

1. แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้ากระแส มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 โดยมีค่าความยากระหว่าง 0.26-0.67 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22-0.71 จากนั้นนำค่าไปหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีการของโลเวทท์ (Lovett) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94

2. แบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประเมินก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.84 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบความรู้ แบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples

2.2 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 39 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนตากพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดตาก ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการดำเนินการในชั้นตอนนี้ ประกอบด้วย ผลการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน คือ

1) ผลการศึกษา สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

จากการพัฒนาพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (PNICFP Model) คือ

1) ขั้นตั้งปัญหาที่ท้าทาย (A Challenging Problem or Question: P) เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและนำไปสู่การวางแผนพัฒนา กิจกรรมหรือโครงงาน เริ่มจากการกำหนดความคิดรวบยอดที่สำคัญแล้ว ความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาในบทเรียนกับสิ่งที่ผู้เรียนอาจพบเจอในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องให้ผู้เรียนได้มีการตัดสินใจและจัดการกับสถานการณ์และบริบทที่กำหนดให้ง่ายต่อการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ สามารถที่จะค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ผู้สอนมอบปัญหาหรือสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน โดยนำเสนอโจทย์ปัญหาในลักษณะโจทย์ปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดโจทย์ปัญหาที่ท้าทายต่อการเรียนรู้

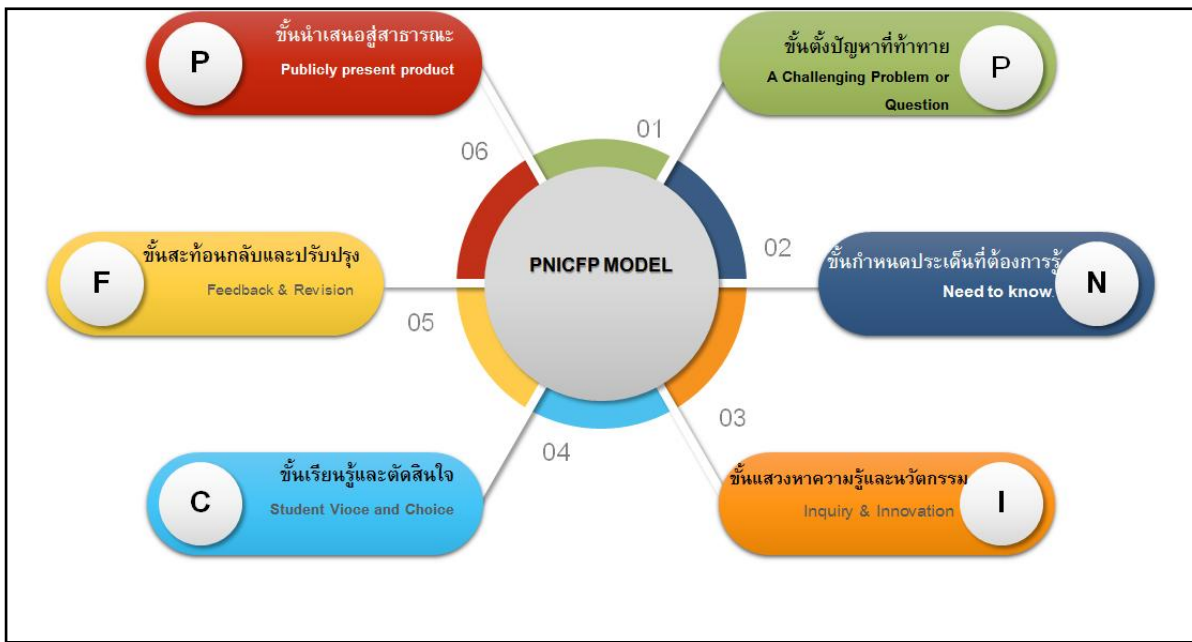
2) ขั้นกำหนดประเด็นที่ต้องการรู้ (Need to know: N) เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่ม รวมทั้งผู้สอนมีความชัดเจนร่วมกันว่า คำถาม ปัญหา ประเด็น ความท้าทายของกิจกรรมหรือโครงงานคืออะไร และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อะไร จากนั้นสมาชิกในกลุ่มร่วมกันกำหนดประเด็นที่ต้องการเรียนรู้

3) ขั้นแสวงหาความรู้และนวัตกรรม (Inquiry & Innovation: I) ขั้นตอนที่ผู้เรียนหรือสมาชิกในกลุ่มร่วมกันวางแผน โดยระดมความคิด อภิปรายหรือข้อสรุปของกลุ่มเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ จากนั้นนักเรียนร่วมมือกันลงมือปฏิบัติในการแสวงหาความรู้ และร่วมกันเขียนข้อสรุปที่ได้จากการเรียนรู้และแสวงหาความรู้

4) ขั้นเรียนรู้และตัดสินใจ (Student Voice and Choice: C) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โครงงาน โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิเคราะห์ ตัดสินใจนำไปสู่ข้อสรุปสิ่งที่เรียนรู้

5) ขั้นสะท้อนกลับและปรับปรุง (Feedback & Revision: F) เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะทบทวนการเรียนรู้โดยเน้นการทบทวนว่างานหรือกิจกรรม หรือพฤติกรรมแต่ละขั้นตอนได้ให้บทเรียนอะไรบ้าง มีการทบทวนได้ตรงตรง ให้ข้อมูลสะท้อนกลับนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้น

6) ขั้นนำเสนอสู่สาธารณะ (Publicly Present Product: P) เป็นการนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยผู้สอนออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นและนักเรียนอื่น ๆ ในโรงเรียนได้ร่วมชื่นชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติในการทำกิจกรรมหรือโครงงาน ดังภาพที่ 1 ต่อไปนี้



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2) ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และคู่มือการใช้รูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.59$, S.D.=0.42 และ $\bar{x}=4.67$, S.D.=0.22 ตามลำดับ)

3) ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.57 ซึ่งแสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.5773 คิดเป็นร้อยละ 57.73

2. ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏดังตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	39	30	11.38	2.23	23.01**	.00
หลังเรียน	39	30	24.28	2.22		

**p<.01

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียน $\bar{x}=11.38$, S.D.=2.23 และหลังเรียน $\bar{x}=24.28$, S.D.=2.22 เมื่อทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติทดสอบที (t-test) พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	39	5	2.68	0.18	36.32**	.00
หลังเรียน	39	5	4.54	0.19		

**p<.01

จากตารางที่ 2 พบว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียน $\bar{x}=2.68$, S.D.=0.18 และหลังเรียน $\bar{x}=4.54$, S.D.=0.19 เมื่อทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติทดสอบที (t-test) พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.54$, S.D.=0.16)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนมาเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วัดผลและประเมินผล และการนำไปใช้ ซึ่งจะต้องปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมแก่ผู้เรียนตามสภาวะการณ์ รวมทั้งใช้เทคนิควิธีการที่น่าสนใจ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เรียนรู้ในการแก้ปัญหา เน้นการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ ใช้สื่อ อุปกรณ์ที่มีความน่าสนใจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงาน เพราะในการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 นั้น มีความเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้

ที่มีอยู่เดิมหรือความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น สอดคล้องกับพิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข [15] ที่ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และวิธีการใหม่ด้วยตัวนักเรียนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษา

ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยศึกษาค้นคว้าจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบรวมพลัง และแนวคิดจากผู้สอนวิทยาศาสตร์และผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องช่วยให้ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ นอกจากนี้มีการปรับปรุงรูปแบบ โดยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นผู้วิจัยนั้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (PNICFP Model) คือ 1) ขั้นตอนปัญหาที่ท้าทาย (A Challenging Problem or Question: P) 2) ขั้นตอนกำหนดประเด็นที่ต้องการรู้ (Need to Know: N) 3) ขั้นตอนแสวงหาความรู้และนวัตกรรม (Inquiry & Innovation: I) 4) ขั้นตอนเรียนรู้และตัดสินใจ (Student Voice and Choice: C) 5) ขั้นตอนย้อนกลับและปรับปรุง (Feedback & Revision: F) 6) ขั้นตอนนำเสนอสู่สาธารณะ (Publicly present product: P) เพราะว่รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นควรเป็นแบบแผน กลยุทธ์ หรือเทคนิคที่ใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เป็นลำดับขั้นตอนประกอบด้วยแนวคิด และหลักการของรูปแบบ จุดประสงค์ของรูปแบบ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce and Weil [5] ที่กล่าวว่าองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ 1. แนวคิด และหลักการของรูปแบบ 2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ 3. เนื้อหา 4. กิจกรรมการเรียนการสอน และ 5. การวัดและประเมินผล

2) ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และคู่มือการใช้รูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.59, 4.67, S.D.=0.42, 0.22$ ตามลำดับ) เนื่องมาจากการที่ผู้วิจัยได้ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานโดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีจาก Bender & Waller [10], ทิศนา แคมมณี [9], สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ [11] วิจารณ์ พาณิช [12] ดุษฎี โยเหลา และคณะ [13] และ Erik M. Francis [14] จึงทำให้ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และคู่มือการใช้รูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรฐพล จินะวงศ์ และสมศักดิ์ อรรถทิมากุล [16] ซึ่งได้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมมือกันเรื่องสายอากาศไมโครเวฟ สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.23, S.D.=0.56$)

3) ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.57 ซึ่งแสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.5773 คิดเป็นร้อยละ 57.73 เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์แนวคิด หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) ซึ่งสอดคล้องกับ Thomas [17] ที่กล่าวว่า โครงงานเป็นฐาน เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่มีการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากโครงงานเชิงประจักษ์

ผ่านกิจกรรม การอภิปรายตอบโต้ การทำงานที่เป็นอิสระและความร่วมมือเป็นทีมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.1 การประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนมาเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะต้องปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมแก่ผู้เรียนตามสภาวะการณ์ รวมทั้งใช้เทคนิควิธีการที่น่าสนใจ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย นอกจากนี้ยังศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ และการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานมาสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย มีการยกร่าง ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองนำร่อง (Pilot Study) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 โรงเรียนตากพิทยาคม จำนวน 45 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ก่อนนำมาใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังเน้นการแสวงหาความรู้ การค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลายเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เลือกตามความสนใจของตนเองหรือของกลุ่ม สอดคล้องกับ Benden & Waller [10] การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน (PBL) ซึ่งเป็นการรวมทักษะที่หลากหลายรวมไว้ด้วยกัน เป็นทักษะที่มีอยู่ในโลกแห่งความจริง การตั้งคำถาม(Driving Question) กระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ในเชิงลึกด้วยตนเอง (In-Depth Inquiry) การฝึกทักษะ การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้ปรับปรุงและแก้ไขปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของอาทิตยา เพ็ญไพบูลย์ [18] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้อิฟิสิกส์ โดยใช้โครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักเรียนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 50 2) นักเรียนมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์โดยใช้โครงงาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีทักษะในการทำโครงงาน โดยภาพรวมในทุกด้านอยู่ในระดับดี จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพราะว่าการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนรู้และพัฒนาทักษะของตนเอง ในด้าน การเรียนรู้และนวัตกรรมได้ตลอดชีวิต ใช้หลักการว่า ต้องมีการเรียนรู้ที่นักเรียนร่วมสร้างความรู้เอง นั่นคือเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับวิจารณ์ พานิช [12] ที่ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ทักษะในการ

เรียนรู้และทักษะในการสร้างการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น (นวัตกรรม) ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ คือ 1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2) การสื่อสารและความร่วมมือ 3) การริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ จริยา พิชัยคำ [19] ที่ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ครูผู้สอนสามารถออกแบบได้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning: PBL) เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือทำ โครงงาน ส่งเสริมแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ สร้างจินตนาการ มีการระบุปัญหาที่เผชิญอยู่ แสวงหาการเรียนรู้ นวัตกรรม เพื่อลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ฝึกการทำงานเป็นทีม โดยครูผู้สอนคอยเป็นผู้สนับสนุนและให้การ ยอมรับความคิดสร้างสรรค์และความตั้งใจทำงานของผู้สอน

2.2 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้น การเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการประเมิน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.54$, $S.D.=0.16$) ที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการทำงานเป็นทีม เน้นการมีส่วนร่วม สอดคล้องกับ Thomas [17] ที่กล่าวว่า การสอน แบบโครงงานเป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียน รวมทั้งช่วยเพิ่มทักษะ การคิดของผู้เรียน รวมทั้งช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สอดคล้องกับสิริพร ศรีสมวงษ์ [20] ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นลักษณะกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งนักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เจตคติ ความคิดเห็นร่วมกัน ช่วยเหลือกัน และรู้จักแบ่งหน้าที่กันทำ นักเรียนจึงรู้สึกอบอุ่นและรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่ม จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียน การสอน และการวัดและประเมินผล โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (PNICFP Model) คือ 1) ขั้นตอนตั้งปัญหาที่ท้าทาย (A Challenging Problem or Question: P) 2) ขั้นตอนกำหนดประเด็นที่ต้องการรู้ (Need to Know: N) 3) ขั้นตอนแสวงหาความรู้และนวัตกรรม (Inquiry & Innovation: I) 4) ขั้นตอนเรียนรู้และตัดสินใจ (Student Voice and Choice: C) 5) ขั้นตอนสะท้อนกลับและปรับปรุง (Feedback & Revision: F) 6) ขั้นตอนนำเสนอสู่สาธารณะ (Publicly Present Product: P)

2. ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เน้นการเรียนรู้แบบรวมพลัง วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.53$, $S.D.=0.14$)

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุนันท์ สังข์อ่อง. (2555). *หลักสูตรและการสอนสำหรับศตวรรษที่ 21*. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- [2] ยืน ภู่วรรณ. (2551). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา และประเด็นการวิจัย. ใน *เอกสารประกอบการบรรยาย*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [3] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2016). *Press conference of Evaluation results in PISA 2015*. Retrieved November 7, 2016, from <http://pisathailand.ipst.ac.th/news/pisa2015result>
- [4] โรงเรียนตากพิทยาคม. (2561). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษา 2560-2561*. โรงเรียนตากพิทยาคม จังหวัดตาก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38.
- [5] Joyce; and Weil. (2004). *Models of teaching*. 7th ed. Lond on: Allyn & Bacon. p. 101.
- [6] Bardo, J.W.; & Hartman, J.J. (1982). *Urban sociology : A systematic introduction*. New York: F.E. Peacock.
- [7] Anderson, N. (1999). *Exploring Second Language Reading: Issue and strategies*. Canada: Heinle and Heinle Publisher.
- [8] Arends. (2012). *Learning to Teach*. Dubuque, Iowa: McGraw-Hill.
- [9] ทิศนา ขัมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- [10] Bender, W.N.; & Waller, L. (2011). *The Teaching Revolution*. Corwin: California.
- [11] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [12] วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- [13] ดุษฎี โยเหลา; และคณะ. (2557). *การจัดการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน : จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดทิพย์วิสุทธิ์.
- [14] Erik M. Francis. (2016). *Now That's a Good Question!: How to Promote Cognitive Rigor Through Classroom Questioning*. ASCD Publisher.
- [15] พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์; และ เพียว ยินดีสุข. (2562). *สร้างนวัตกรรมบนฐานการวิจัย PLC & Logbook*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [16] รัฐพล จินะวงศ์; และ สมศักดิ์ อรรถทิมากุล. (2555). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมมือกัน เรื่องสายอากาศไมโครเวฟ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม. ใน *เอกสารการประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 5 (TechEd-5)*. หน้า 187-189. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [17] Thomas, J.W. (2000). *A Review of Research On Project-Based Learning*. San Rafael, California: Autodesk.
- [18] อาทิตยา เพ็ญไพบูลย์. (2559). *การพัฒนาการเรียนรู้อิงวิชาชีพโดยใช้โครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

- [19] จริยา พิชัยคำ. (2559, มกราคม – มิถุนายน). ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมพัฒนาได้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. 11(1): 1-12.
- [20] ลีรพร ศรีสมวงษ์. (2549). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม. สารนิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนภาษาอังกฤษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

**SWURES13-138 ค่าความยาวรันเฉลี่ยโดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลขสำหรับแผนภูมิควบคุม
ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงสมมาตรและไม่สมมาตร
AVERAGE RUN LENGTH BY NUMERICAL INTEGRAL EQUATION METHOD FOR
EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE CONTROL CHART WHEN THE DATAS
ARE SYMMETRICAL AND A SYMMETRICAL DISTRIBUTIONS**

เพชรรัตน์ พูลพิพัฒน์¹ *, สุวิมล พันธุ์แย้ม² , ยุกาภรณ์ อารีพงษ์³
*Pecharat Poonpipat¹ *, Suvimol Phanyaem² , Yupaporn Areepong³*

^{1,2,3} สาขาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
^{1,2,3} *Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science, King Mongkut's University of Technology
North Bangkok.*

**Corresponding author, E-mail: pecharat1611@gmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าความยาวรันเฉลี่ยโดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเลขชี้กำลัง การแจกแจงลาปลัส การแจกแจงโลจิสติกส์ และการแจกแจงพาราเรโต โดยประมาณค่าความยาวรันเฉลี่ย โดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลขด้วยวิธีกฎของซิมป์สัน วิธีกฎค่ากลาง วิธีกฎสี่เหลี่ยมคางหมู และวิธีกฎเกาส์ นอกจากนี้ทำการเปรียบเทียบค่าความยาวรันเฉลี่ยที่ได้จากวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลขกับวิธีจำลองมอนติคาร์โล ผลการวิจัยพบว่า ค่าความยาวรันเฉลี่ยที่ได้จากวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลขโดยวิธีกฎของซิมป์สัน วิธีกฎค่ากลาง วิธีกฎสี่เหลี่ยมคางหมู และวิธีกฎเกาส์ มีค่าใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีจำลองมอนติคาร์โล โดยมีค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างน้อยกว่าร้อยละ 5 นอกจากนี้พบว่าการคำนวณหาค่าความยาวรันเฉลี่ยจากวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลขที่นำเสนอสามารถลดเวลาในการประมวลผลได้ดีกว่าการคำนวณหาจากวิธีจำลองมอนติคาร์โล

คำสำคัญ: วิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข วิธีจำลองมอนติคาร์โล ค่าความยาวรันเฉลี่ย

Abstract

The main purpose of this paper is to approximate the Average Run Length (ARL) of Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) control chart using the Numerical Integral Equations (NIE) methods when observations are exponential, laplace, logistic and pareto distributions. The Numerical Integral Equations (NIE) techniques to approximate Average Run Length (ARL) are Simpson's rule, Midpoint rule, Trapezoidal rule and

Gauss-Legendre Quadrature rule. In addition, the numerical results obtained from the NIE methods are compared with results obtained from Monte Carlo Simulations (MC) technique. The results show that the ARL from the NIE methods by Simpson's rule, Midpoint rule, Trapezoidal rule and Gauss-Legendre quadrature rule are close to the MC method with an absolute percentage difference less than 5%. In addition, the NIE method can reduce in the computational time better than the MC method.

Keywords: Numerical Integral Equations, Monte Carlo Simulations, Average Run Length

บทนำ

ในปัจจุบันวงการธุรกิจและอุตสาหกรรมได้มีการนำเครื่องจักรมาใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น และสิ่งสำคัญของผลิตภัณฑ์ที่ออกมานั้นต้องมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานของการผลิตและตรงตามความต้องการของผู้บริโภค โดยเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพมี 7 ชนิด ได้แก่ ใบตรวจสอบ (Check Sheet) แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram) แผนภาพก้างปลา (Fishbone Diagram) ฮิสโตแกรม (Histogram) แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) กราฟชนิดต่างๆ (Graph) และแผนภูมิควบคุม (Control Chart) ได้ถูกนำมาใช้ในการตรวจจับคุณภาพของกระบวนการผลิตเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (Statistical Process Control: SPC) เป็นการนำเอาวิธีการเชิงสถิติมาใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิต เพื่อให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติที่สม่ำเสมอทำให้เกิดความผันแปรในกระบวนการผลิตลดลง [1]

ในปี ค.ศ.1924 Dr. Walter Andrew Shewhart แห่งสหรัฐอเมริกาเป็นผู้คิดค้นและนำแผนภูมิควบคุมมาใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิต แผนภูมิควบคุมทำหน้าที่หลัก 3 ประการ คือ ประการแรกเพื่อกำหนดมาตรฐานในการผลิต ประการที่สองช่วยให้การผลิตบรรลุเป้าหมาย และประการสุดท้ายใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการผลิต แผนภูมิควบคุมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แผนภูมิควบคุมเชิงผันแปร (Control Chart for Variables) และแผนภูมิควบคุมเชิงลักษณะ (Control Chart for Attributes) โดยแผนภูมิควบคุมแต่ละประเภทมีหลายชนิดแต่ละชนิดมีหลักการเหมือนกัน คือ ประกอบด้วยเส้นควบคุม 3 เส้น ได้แก่ เส้นกลาง (Center Line: CL) ขีดจำกัดควบคุมบน (Upper Control Limit: UCL) และขีดจำกัดควบคุมล่าง (Lower Control Limit: LCL) ระยะห่างจากเส้นกลางถึงขีดจำกัดควบคุมบน และระยะห่างจากเส้นกลางถึงขีดจำกัดควบคุมล่าง เท่ากับ 3 จึงเรียกแผนภูมิควบคุมนี้ว่าแผนภูมิควบคุม 3 ซิกมา (3 Control Chart) [2]

แผนภูมิควบคุมเชิงผันแปรมีหลายแผนภูมิ เช่น แผนภูมิควบคุม Shewhart สามารถตรวจจับการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยในกระบวนการผลิตกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ได้ดีกว่าแผนภูมิอื่นๆ แผนภูมิควบคุม EWMA และแผนภูมิควบคุม CUSUM ใช้สำหรับตรวจจับการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของกระบวนการเมื่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงขนาดเล็ก [3, 4]

โดยทั่วไปจะใช้แผนภูมิควบคุมกระบวนการทางสถิติในการควบคุมการวัดเชิงปริมาณทั้งด้านการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ด้านโทรคมนาคม ด้านการคลัง และเศรษฐศาสตร์ ด้านระบาดวิทยา ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (Exponentially Weighted Moving Average Control Chart: EWMA) เป็นแผนภูมิที่ใช้ในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย โดยงานวิจัยนี้ ศึกษาในกรณีข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงเลขชี้กำลัง การแจกแจงลาปลัส การแจกแจงโลจิสติกส์ และการแจกแจงพาเรโต โดยใช้แผนภูมิควบคุม EWMA ในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยที่มีขนาดเล็ก โดยจะ

พิจารณาจากค่าความยาวรันเฉลี่ย (Average Run Length: ARL) โดยค่า ARL แบ่งออกเป็น 2 สถานะคือ ค่าความยาวรันเฉลี่ยเมื่อกระบวนการอยู่ภายใต้การควบคุมใช้แทนสัญลักษณ์ว่า ARL_0 และกรณีค่าความยาวรันเฉลี่ยเมื่อกระบวนการออกนอกการควบคุมใช้แทนสัญลักษณ์ว่า ARL_1

วิธีการหาค่าความยาวรันเฉลี่ย (Average Run Length) มีอยู่หลายวิธี วิธีที่เป็นที่นิยมใช้ทั่วไป คือ วิธีจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulations: MC) โดยวิธีนี้มีข้อดี คือ ผลลัพธ์ของวิธีนี้สามารถนำมาตรวจสอบความถูกต้องและสามารถใช้เปรียบเทียบกับผลลัพธ์ของวิธีที่เราศึกษาได้ แต่เป็นที่ทราบกันดีว่าข้อเสียของวิธีนี้ คือ คำตอบที่ได้นั้นต้องใช้เวลาเป็นอย่างมากในการประมวลผล ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงได้นำเสนอวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations: NIE) โดยใช้วิธีการประมาณค่าเชิงตัวเลข ได้แก่ วิธีกฎของซิมป์สัน (Simpson's Rule) วิธีกฎค่ากลาง (Midpoint Rule) วิธีกฎสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal rule) และวิธีกฎเกาส์ (Gaussian Rule) โดยเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพของวิธีประมาณค่าเชิงตัวเลขนั้นจะพิจารณาจากค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลขกับวิธีจำลองมอนติคาร์โล และเวลาที่ใช้ในการประมวลผล (CPU Times) ในงานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม Mathematica ในการประมวลผลเพื่อหาผลลัพธ์จากการใช้วิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลขและวิธีจำลองมอนติคาร์โล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประมาณค่าความยาวรันเฉลี่ยโดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations: NIE) สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเลขชี้กำลัง การแจกแจงลาปลัส การแจกแจงโลจิสติกส์ และการแจกแจงพาราโต
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยาวรันเฉลี่ย (Average Run Length: ARL) ที่ได้จากวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations: NIE) กับวิธีจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulations: MC)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีของวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations: NIE) ได้แก่ วิธีกฎของซิมป์สัน วิธีกฎค่ากลาง วิธีกฎสี่เหลี่ยมคางหมู และวิธีกฎเกาส์

2. ศึกษาการแจกแจง 4 รูปแบบ ได้แก่

2.1 การแจกแจงเลขชี้กำลัง มีฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็น คือ

$$f(x, \beta) = \frac{1}{\beta} e^{-\frac{x}{\beta}} ; 0 < x < \infty, \beta > 0$$

โดยที่ β คือ พารามิเตอร์กำหนดการกระจายของการแจกแจง

2.2 การแจกแจงลาปลัส มีฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็น คือ

$$f(x, \mu, b) = \frac{1}{2b} \exp\left(-\frac{|x-\mu|}{b}\right) ; x, \mu \geq 0, b > 0$$

โดยที่ μ คือ พารามิเตอร์กำหนดตำแหน่งศูนย์กลางของการแจกแจง

b คือ พารามิเตอร์กำหนดการกระจายของการแจกแจง

2.3 การแจกแจงโลจิสติกส์ มีฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็น คือ

$$f(x, \mu, s) = \frac{e^{-\frac{x-\mu}{s}}}{s \left(1 + e^{-\frac{x-\mu}{s}}\right)^2}; -\infty < x < \infty, \mu \geq 0, s > 0$$

โดยที่ μ คือ พารามิเตอร์กำหนดตำแหน่งศูนย์กลางของการแจกแจง

s คือ พารามิเตอร์กำหนดการกระจายของการแจกแจง

2.4 การแจกแจงพาราโต มีฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็น คือ

$$f(x, x_m, \alpha) = \frac{\alpha x_m^\alpha}{x^{\alpha+1}}; x_m, \alpha > 0$$

โดยที่ α คือ พารามิเตอร์แสดงถึงรูปทรงของการแจกแจง

x_m คือ พารามิเตอร์กำหนดการกระจายของการแจกแจง

3. กำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงเลขชี้กำลัง ($\beta = 1$), การแจกแจงลาปลัส ($\mu = 10, b = 1$), การแจกแจงโลจิสติกส์ ($\mu = 10, s = 1$) และการแจกแจงพาราโต ($\alpha = 1$)

4. ศึกษาทฤษฎีของแผนภูมิควบคุม EWMA กำหนดค่าพารามิเตอร์ของแผนภูมิควบคุม $\lambda = 0.05$
5. กำหนดระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ (δ)
6. คำนวณค่าความยาวรันเฉลี่ย (ARL)
7. เปรียบเทียบค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างวิธี NIE กับ MC
8. เปรียบเทียบเวลาในการประมวลผลของแต่ละวิธี
9. สรุปผลการวิจัย

วิธีการทางสถิติ

การหาค่าปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integration) ของค่า ARL ของแผนภูมิควบคุม EWMA เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเลขชี้กำลัง การแจกแจงลาปลัส การแจกแจงโลจิสติกส์ และการแจกแจงพาราโต

กำหนดสมการปริพันธ์ $H(u) = ARL = E_\infty(\tau_{H_U}) < \infty$ แทนค่า ARL ของแผนภูมิควบคุม EWMA เมื่อกำหนดให้ $u \in [0, H_U]$ สมการปริพันธ์แสดงดังนี้

$$ARL = H(u) = E_\infty(\tau_{H_U}) \geq T$$

โดยที่ τ_{H_U} แทน คาบเวลาที่แผนภูมิควบคุมส่งสัญญาณเตือนว่ากระบวนการออกนอกการควบคุม

สมการปริพันธ์ $H(u)$ ของแผนภูมิควบคุม EWMA ในรูปสมการเชิงปริพันธ์ของ Fredholm ชนิดที่ 2 แสดงดังนี้

$$H(u) = 1 + \frac{1}{\lambda} \int_0^{H_U} H(z) f\left(\frac{z - (1 - \lambda)u}{\lambda}\right) dy$$

วิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations Method: NIE) ที่ใช้ในงานวิจัย 4 วิธี ดังนี้

1. กฎของซิมป์สัน (Simpson's Rule)

กำหนดให้ $y = f(z)$ ในช่วง $[a, H_U]$ แบ่งออกเป็น $2m$ ช่วง โดยมีช่วงความกว้าง $h = \frac{H_U - a}{2m}$ ด้วยกฎของซิมป์สัน (Simpson's Rule) ที่มีการแบ่งช่วงเป็น $2m$ ช่วง สามารถเขียนได้ในรูป

$$S(f, h) = \frac{h}{3}(f(a) - f(H_U)) + \frac{2h}{3} \sum_{k=1}^m f(z_{2k}) + \frac{4h}{3} \sum_{k=1}^m f(z_{2k-1}) \quad ; k = 0, 1, 2, \dots, m$$

การประมาณค่าจากการหาปริพันธ์ของสมการ $f(z)$ ในช่วง $[a, H_U]$ อยู่ในรูป $\int_a^{H_U} f(z) dx \approx S(f, h)$

2. กฎของค่ากลาง (Midpoint Rule)

กำหนดให้ $y = f(z)$ ในช่วง $[a, H_U]$ แบ่งออกเป็น m ช่วง โดยมีช่วงความกว้าง $h = \frac{H_U - a}{m}$ ด้วยกฎของค่ากลาง (Midpoint Rule) ที่มีการแบ่งช่วงเป็น m ช่วง สามารถเขียนได้ในรูป

$$M(f, h) = h \sum_{k=1}^m f\left(a + \left(k - \frac{1}{2}\right)h\right) \quad ; k = 0, 1, 2, \dots, m$$

การประมาณค่าจากการหาปริพันธ์ของสมการ $f(z)$ ในช่วง $[a, H_U]$ อยู่ในรูป $\int_a^{H_U} f(z) dx \approx M(f, h)$

3. กฎของสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal rule)

กำหนดให้ $y = f(z)$ ในช่วง $[a, H_U]$ แบ่งออกเป็น m ช่วง โดยมีช่วงความกว้าง $h = \frac{H_U - a}{m}$ ด้วยกฎของสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal rule) ที่มีการแบ่งช่วงเป็น m ช่วง สามารถเขียนได้ในรูป

$$T(f, h) = \frac{h}{2}(f(a) - f(H_U)) + h \sum_{k=1}^m f(z_k) \quad ; k = 0, 1, 2, \dots, m$$

การประมาณค่าจากการหาปริพันธ์ของสมการ $f(z)$ ในช่วง $[a, H_U]$ อยู่ในรูป $\int_a^{H_U} f(z) dx \approx T(f, h)$

4. กฎของเกาส์ (Gauss-Legendre Quadrature Rule)

กฎของเกาส์ควอดราเจอร์ จะนิยามโดยเซตของ a_k โดยที่ $0 \leq a_1 \leq \dots \leq a_m \leq h$ และเซตของน้ำหนัก $w_k = h/m \geq 0$; $k = 1, 2, \dots, m$ เป็นค่าคงที่ การประมาณค่าปริพันธ์เชิงตัวเลขมีรูปแบบดังนี้

$$\int_a^{H_U} W(z) f(z) dx \approx \sum_{k=1}^m w_k f(a_k)$$

โดยที่ $a_k = \frac{h}{m} \left(k - \frac{1}{2}\right)$; $k = 1, 2, \dots, m$

ผลการวิจัย

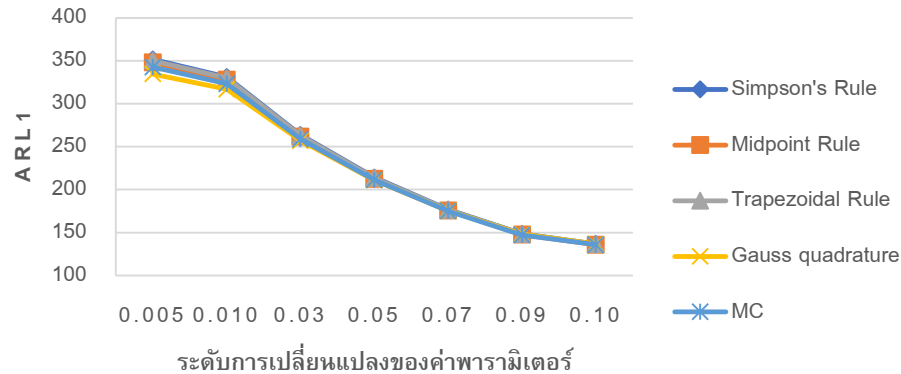
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการประมาณค่าความยาวรีนเฉลี่ย (ARL) วิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations: NIE) โดยวิธีกฎของซิมป์สัน (Simpson's Rule) วิธีกฎค่ากลาง (Midpoint's Rule) วิธีกฎสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal rule) และวิธีกฎเกาส์ (Gaussian Rule) กับวิธีการจำลองมอนติคาร์โล (Monte

Carlo Simulation: MC) ในตารางที่ 1 - ตารางที่ 4 นำเสนอค่าความยาวรันเฉลี่ย (ARL) และเวลาที่ใช้ในการประมวลผล (CPU Times) หน่วยเป็นวินาที ที่คำนวณโดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations: NIE) และวิธีการจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulations: MC) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเลขชี้กำลัง การแจกแจงลาปลัส การแจกแจงโลจิสติกส์ และการแจกแจงพาเรโต ตามลำดับ เมื่อกระบวนการอยู่ภายใต้การควบคุม (in-control state) กำหนดค่าความยาวรันเฉลี่ย ARL_0 เท่ากับ 370 ($\delta = 0.000$) และระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ของกระบวนการผลิต (δ) มีค่าเท่ากับ 0.005, 0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.09 และ 0.10 ตามลำดับ สำหรับการประมาณค่า ARL โดยวิธีการจำลองมอนติคาร์โล กำหนดจำนวนรอบการทำซ้ำ 100,000 รอบ

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่า ARL_1 ของแผนภูมิควบคุม EWMA โดยวิธี NIE และ MC เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเลขชี้กำลัง และค่าพารามิเตอร์ $\beta = 1$

H_U	δ	NIE				MC
		Simpson's Rule	Midpoint Rule	Trapezoidal Rule	Gauss quadrature	
1.3849	0.000	373.937	370.002 *	372.540	353.630	364.158
		(59.841)	(13.588)	(216.061)	(58.391)	(326.978)
	0.005	2.69	1.60	2.30	2.89	
		351.597	348.096 *	350.352	334.630	342.686
	0.010	(43.992)	(14.649)	(201.975)	(32.526)	(309.006)
		2.60	1.58	2.24	2.35	
	0.030	331.049	327.918 *	329.935	316.885	323.341
		(52.759)	(11.263)	(218.729)	(31.309)	(341.393)
	0.050	2.38	1.42	2.04	2.00	
		263.616	261.519	262.878	256.835 *	258.738
	0.070	(51.590)	(12.418)	(233.783)	(31.325)	(274.577)
		1.89	1.07	1.60	0.74	
	0.090	214.024	212.527	213.511	210.93 *	211.334
		(49.374)	(11.278)	(208.651)	(31.325)	(236.030)
	0.100	1.27	0.56	1.03	0.19	
		176.816	175.691	176.445	175.56 *	175.205
0.100	(44.133)	(13.884)	(199.166)	(31.356)	(188.137)	
	0.92	0.28	0.71	0.20		
0.100	148.386	147.506 *	148.107	148.034	147.241	
	(50.810)	(11.778)	(234.532)	(31.606)	(161.913)	
0.100	0.78	0.18	0.59	0.54		
	136.667	135.881 *	136.424	136.571	135.723	
0.100	(50.872)	(13.931)	(220.835)	(31.434)	(130.681)	
	0.70	0.12	0.52	0.62		

หมายเหตุ : * ค่าความยาวรันเฉลี่ย, () CPU Times, อักษรตัวหนา ค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง

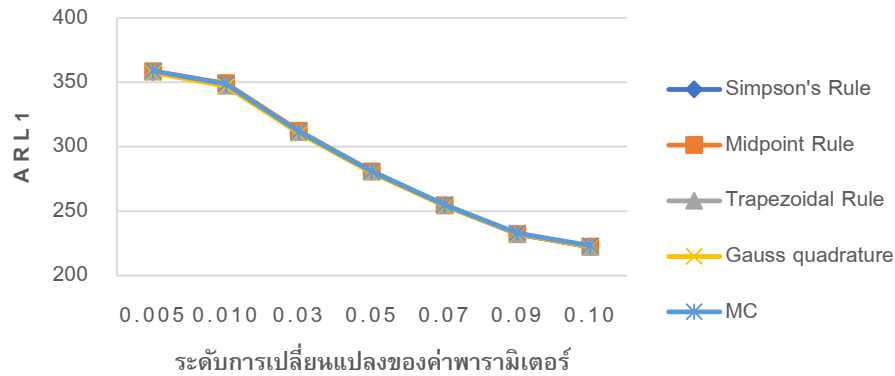


ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบค่า ARL_1 ของแผนภูมิควบคุม EWMA โดยวิธี NIE และ MC เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเลขชี้กำลัง และค่าพารามิเตอร์ $\beta = 1$

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่า ARL_1 ของแผนภูมิควบคุม EWMA โดยวิธี NIE และ MC เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลาปลัส และค่าพารามิเตอร์ $\mu = 10, b = 1$

H_U	δ	NIE				MC
		Simpson's Rule	Midpoint Rule	Trapezoidal Rule	Gauss quadrature	
10.4536	0.000	368.927 (46.473)	370.078 * (11.950)	367.971 (6.724)	367.830 (31.730)	369.538 (316.994)
		0.17	0.15	0.42	0.46	
	0.005	358.014 (46.488)	358.482 * (11.887)	358.359 (11.935)	357.277 (31.684)	358.752 (326.448)
		0.21	0.08	0.11	0.41	
	0.010	348.171 (52.619)	349.173 * (11.762)	347.396 (11.762)	346.878 (34.086)	348.701 (333.576)
		0.15	0.14	0.37	0.52	
	0.030	311.657 (46.657)	312.278 (11.809)	311.314 * (11.856)	310.398 (33.322)	311.589 (303.656)
		0.02	0.22	0.09	0.38	
	0.050	280.697 (52.385)	280.822 * (11.810)	280.964 (11.716)	279.861 (31.684)	280.795 (264.110)
		0.03	0.01	0.06	0.33	
0.070	254.506 (52.245)	254.419 (11.934)	254.901 * (11.794)	253.984 (31.793)	254.870 (236.950)	
	0.14	0.18	0.01	0.35		
0.090	232.178 (52.993)	232.115 (11.934)	232.293 * (11.872)	232.276 (33.212)	232.922 (213.409)	
	0.32	0.35	0.27	0.28		
0.100	222.306 (49.187)	222.263 (11.950)	222.293 (11.778)	222.339 * (33.587)	223.094 (198.932)	
	0.35	0.37	0.36	0.34		

หมายเหตุ : * ค่าความยาวรันเฉลี่ย, () CPU Times, อักษรตัวหนา ค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง

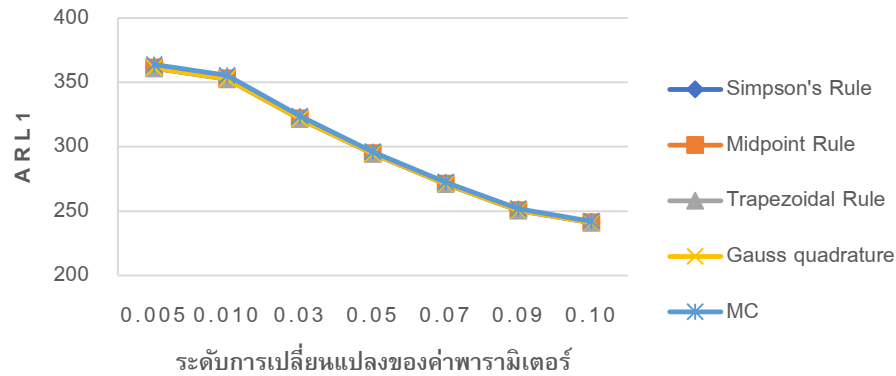


ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบค่า ARL_1 ของแผนภูมิควบคุม EWMA โดยวิธี NIE และ MC เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลาปลัส และค่าพารามิเตอร์ $\mu=10, b=1$

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่า ARL_1 ของแผนภูมิควบคุม EWMA โดยวิธี NIE และ MC เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติกส์ และค่าพารามิเตอร์ $\mu=10, s=1$

H_U	δ	NIE				MC
		Simpson's Rule	Midpoint Rule	Trapezoidal Rule	Gauss quadrature	
10.5870	0.000	369.980 (54.990) 0.74	370.182 * (13.806) 0.68	369.588 (19.609) 0.84	369.977 (47.237) 0.74	372.733 (353.140)
	0.005	361.195 (60.684) 0.71	361.389 * (14.055) 0.65	360.816 (19.921) 0.81	361.192 (47.332) 0.71	363.762 (358.349)
	0.010	352.720 (59.374) 0.72	352.907 * (13.931) 0.67	352.354 (19.734) 0.82	352.717 (47.518) 0.72	355.277 (363.841)
	0.030	321.678 (62.760) 0.65	321.841 * (13.978) 0.60	321.361 (19.734) 0.74	321.677 (47.596) 0.65	323.769 (331.783)
	0.050	294.689 (65.693) 0.47	294.831 * (14.119) 0.43	294.413 (19.875) 0.57	294.688 (47.487) 0.47	296.092 (291.051)
	0.070	271.147 (69.546) 0.47	271.27 * (13.962) 0.42	270.906 (20.030) 0.56	271.146 (47.252) 0.47	272.422 (262.004)
	0.090	250.544 (66.348) 0.52	250.651 * (14.118) 0.48	250.332 (19.796) 0.61	250.543 (47.543) 0.52	251.858 (245.467)
	0.100	241.207 (60.559) 0.40	241.308 * (13.931) 0.36	241.009 (19.780) 0.48	241.207 (47.207) 0.40	242.175 (240.039)

หมายเหตุ : * ค่าความยาวรันเฉลี่ย, () CPU Times, อักษรตัวหนา ค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง

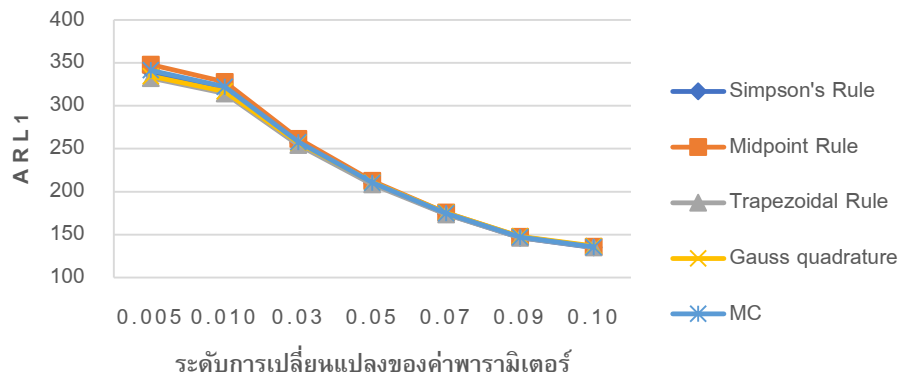


ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบค่า ARL_1 ของแผนภูมิควบคุม EWMA โดยวิธี NIE และ MC เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติกส์ และค่าพารามิเตอร์ $\mu = 10, s = 1$

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่า ARL_1 ของแผนภูมิควบคุม EWMA โดยวิธี NIE และ MC เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงพาเรโต และค่าพารามิเตอร์ $\alpha = 1$

H_U	δ	NIE				MC
		Simpson's Rule	Midpoint Rule	Trapezoidal Rule	Gauss quadrature	
1.3850	0.000	360.261 * (44.663) 0.65	369.825 (11.310) 1.99	351.575 (11.092) 3.04	353.431 (34.429) 2.53	362.602 (404.745)
	0.005	339.548 * (49.780) 0.52	347.927 (11.591) 1.93	332.301 (11.044) 2.65	334.441 (33.930) 2.02	341.340 (357.897)
	0.010	320.402 * (45.334) 0.56	327.756 (11.357) 1.72	314.361 (11.061) 2.43	316.706 (34.148) 1.71	322.202 (374.652)
	0.030	256.942 * (45.864) 0.27	261.382 (11.466) 1.45	254.077 (11.076) 1.38	256.689 (34.087) 0.37	257.641 (291.098)
	0.050	209.665 (45.615) 0.37	212.410 (11.373) 0.93	208.395 (11.123) 0.98	210.808 * (33.977) 0.17	210.447 (238.977)
	0.070	173.862 (50.622) 0.49	175.591 (11.544) 0.50	173.403 (11.185) 0.75	175.456 * (34.117) 0.42	174.717 (197.466)
	0.090	146.316 (50.388) 0.41	147.419 * (11.310) 0.34	146.270 (11.076) 0.44	147.944 (34.164) 0.70	146.919 (140.120)
	0.100	134.915 (52.042) 0.36	135.799 * (11.388) 0.30	134.991 (11.373) 0.30	136.487 (34.164) 0.80	135.399 (140.245)

หมายเหตุ : * ค่าความยาวรันเฉลี่ย, () CPU Times, อักษรตัวหนา ค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง



ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบค่า ARL_1 ของแผนภูมิควบคุม EWMA โดยวิธี NIE และ MC เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงพาราเรโต และค่าพารามิเตอร์ $\alpha = 1$

อภิปรายผลการวิจัย

จากตารางที่ 1 และภาพที่ 1 แสดงค่า ARL ของแผนภูมิควบคุม EWMA, ค่า CPU Times (Sec.) และค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างคำนวณโดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations: NIE) และวิธีการจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulations: MC) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเลขชี้กำลัง เมื่อกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ $\beta = 1$ และค่า $\lambda = 0.05$ แสดงค่า ARL_1 ในแต่ละระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากวิธี NIE โดยวิธีกฏค่ากลาง (Midpoint's Rule) ค่าที่ได้มีความถูกต้องและใกล้เคียงเทียบเท่ากับวิธี MC แต่ใช้เวลาในการประมวลผลน้อยกว่าวิธี MC และเมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ (δ) เพิ่มมากขึ้น ค่า ARL จะลดลงเรื่อยๆ

จากตารางที่ 2 และภาพที่ 2 แสดงค่า ARL ของแผนภูมิควบคุม EWMA, ค่า CPU Times (Sec.) และค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างคำนวณโดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations: NIE) และวิธีจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulations: MC) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลาปลัส เมื่อกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ $\mu = 10, b = 1$ และค่า $\lambda = 0.05$ แสดงค่า ARL_1 ในแต่ละระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ ผลการวิจัยพบว่าผลลัพธ์ที่ได้จากวิธี NIE โดยวิธีกฏค่ากลาง (Midpoint's Rule) ค่าที่ได้มีความถูกต้องและใกล้เคียงเทียบเท่ากับวิธี MC แต่ใช้เวลาในการประมวลผลน้อยกว่าวิธี MC และเมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ (δ) เพิ่มมากขึ้น ค่า ARL จะลดลงเรื่อยๆ

จากตารางที่ 3 และภาพที่ 3 แสดงค่า ARL ของแผนภูมิควบคุม EWMA, ค่า CPU Times (Sec.) และค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างคำนวณโดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations: NIE) และวิธีจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulations: MC) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติกส์ เมื่อกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ $\mu = 10, s = 1$ และค่า $\lambda = 0.05$ แสดงค่า ARL_1 ในแต่ละระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากวิธี NIE โดยวิธีกฏค่ากลาง (Midpoint's Rule) ค่าที่ได้มีความถูกต้องและใกล้เคียงเทียบเท่ากับวิธี MC แต่ใช้เวลาในการประมวลผลน้อยกว่าวิธี MC ทุกกรณีศึกษาและเมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ (δ) เพิ่มมากขึ้น ค่า ARL จะลดลงเรื่อยๆ

จากตารางที่ 4 และภาพที่ 4 แสดงค่า ARL ของแผนภูมิควบคุม EWMA, ค่า CPU Times (Sec.) และค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างคำนวณโดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations: NIE) และวิธีจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulations: MC) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงพาราเรโต เมื่อกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ $\alpha=1$ และค่า $\lambda=0.05$ แสดงค่า ARL_1 ในแต่ละระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากวิธี NIE โดยวิธีกฎของซิมป์สัน (Simpson's Rule) ค่าที่ได้มีความถูกต้องและใกล้เคียงเทียบเท่ากับวิธี MC แต่ใช้เวลาในการประมวลผลน้อยกว่าวิธี MC และเมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ (δ) เพิ่มมากขึ้น ค่า ARL จะลดลงเรื่อยๆ

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการควบคุมคุณภาพ โดยแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (Exponentially Weighted Moving Average Control Chart: EWMA) กรณีที่ขนาดการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์มีขนาดเล็ก สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงเลขชี้กำลัง การแจกแจงลาปลัส การแจกแจงโลจิสติกส์ และการแจกแจงพาราเรโต โดยวัดประสิทธิภาพด้วยค่าความยาวรันเฉลี่ย (Average Run Length: ARL) เมื่อกระบวนการอยู่ภายใต้การควบคุม (in-control state) กำหนดให้ค่า $ARL = ARL_0$ และเมื่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงไป (out-of-control state) กำหนดให้ค่า $ARL = ARL_1$ ซึ่งปัจจุบันวิธีที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย คือ วิธีการจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation: MC) ผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการจำลองมอนติคาร์โลมีความถูกต้อง และสามารถนำมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีศึกษาอื่นๆ แต่เป็นที่รู้กันดีว่าวิธีการจำลองมอนติคาร์โลใช้เวลาเป็นอย่างมากในการประมาณค่า ARL ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอวิธีการประมาณค่า ARL_0 และ ARL_1 โดยวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integral Equations Method: NIE) 4 วิธี คือ วิธีกฎของซิมป์สัน (Simpson's Rule) วิธีกฎค่ากลาง (Midpoint's Rule) วิธีกฎสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal rule) และวิธีกฎเกาส์ (Gaussian Rule)

จากผลการวิจัยพบว่า การประมาณค่า ARL_0 และ ARL_1 โดยวิธี NIE เมื่อเทียบกับวิธี MC สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงเลขชี้กำลัง การแจกแจงลาปลัส และการแจกแจงโลจิสติกส์ วิธีกฎค่ากลางมีค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างน้อยที่สุด และข้อมูลที่มีการแจกแจงพาราเรโต วิธีกฎของซิมป์สันมีค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างน้อยกว่าวิธีอื่น โดยทั้งสองวิธีให้ค่าประมาณที่ถูกต้องเทียบเท่ากับผลลัพธ์ที่ได้จากวิธี MC ทุกกรณีศึกษา และเวลาที่ใช้ในการประมวลผลน้อยกว่าวิธี MC มาก ซึ่งเวลาที่ใช้ในการประมวลผลจากวิธี MC ใช้เวลานานประมาณ 40 นาทีต่อ 1 กรณีศึกษา แต่วิธี NIE ใช้เวลาในการประมวลผลประมาณ 2 นาทีต่อ 1 กรณีศึกษา

โดยผลการวิจัยพบว่า การประมาณค่า ARL_0 และ ARL_1 โดยวิธี NIE ของแผนภูมิควบคุม EWMA สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงเลขชี้กำลัง การแจกแจงลาปลัส การแจกแจงโลจิสติกส์ และการแจกแจงพาราเรโต สามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข

การแจกแจง	ประสิทธิภาพของวิธีสมการปริพันธ์เชิงตัวเลข
เลขชี้กำลัง	วิธีกฎค่ากลาง
ลาปลัส	วิธีกฎค่ากลาง
โลจิสติกส์	วิธีกฎค่ากลาง
พาเรโต	วิธีกฎของซิมป์สัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธิดาเตียว มยุรีสุวรรณ. (2546). *การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [2] Montgomery, D.C. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control*. 6th ed. New York: John Wiley&Sons.
- [3] Lucas, J.M. (1982, April). Combined Shewhart-CUSUM Quality Control Schemes. *Journal of Quality Technology*. 14(2): 51-59.
- [4] Lucas, J.M.; and Saccucci, M.S. (1990, February). Exponentially Weighted Moving Average Control Schemes: Properties and Enhancements. *Technometrics*. 32(1): 1-12.

**SWURES13-139 การเลือกคลื่นแสงที่มองเห็นของฟิล์มสำหรับโรงเรือน: พอลิเอทิลีน
ความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นผสมไทเทเนียมไดออกไซด์
PHOTO-SELECTIVE VISIBLE LIGHT FILM FOR OF GREENHOUSE: LINEAR LOW
DENSITY POLYETHYLENE INCORPORATED WITH TITANIUM DIOXIDE**

วาสิณี จันทร์นวล* จุฑาภรณ์ บัวลา ภูมรินทร์ ชำรงสัตย์ นวดล เพ็ชรวัฒนา

Wasinee Channuan, Jutarporn Buala, Phummarin Thamrongsath, Nawadon Petchwattana*

สาขาเทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์ คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
Polymer Materials Technology, Agricultural Product Innovation and Technology, Srinakharinwirot University.

***Corresponding author, E-mail: wasineec@g.swu.ac.th**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฟิล์มที่สามารถเลือกคลื่นแสงที่มองเห็นสำหรับใช้ในโรงเรือนจากพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำผสมไทเทเนียมไดออกไซด์ ปริมาณร้อยละ 1 - 5 โดยน้ำหนัก โดยขึ้นรูปฟิล์มด้วยเครื่องอัดรีดแบบเป่าฟิล์ม จากการทดลองพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณไทเทเนียมไดออกไซด์ ฟิล์มที่ได้มีลักษณะขาวขุ่นมากขึ้น มีความทนต่อแรงดึงลดลง แต่มีความสามารถในการซึมผ่านไอน้ำเพิ่มขึ้น และจากการทดสอบวัดค่าการส่องผ่านของแสงช่วงความยาวคลื่น 200 – 800 นาโนเมตร ของฟิล์มด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ พบว่าค่าร้อยละของการส่องผ่านของแสงต่ำกว่า 5 เมื่อเติม TiO_2 มากกว่าร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก และผลจากการปลูกต้นผักบั้งจีนโดยใช้ฟิล์มคลุมพบว่า ต้นผักบั้งจีนที่อยู่ในโรงเรือนที่คลุมด้วยฟิล์มที่มี TiO_2 ร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก มีการส่องผ่านของคลื่นแสงที่มองเห็นที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้น้อย ดังนั้นต้นผักบั้งจึงมีความสูงมากที่สุดเพื่อโน้มเข้าหาแสง

คำสำคัญ: ฟิล์มคลุมโรงเรือน ไทเทเนียมไดออกไซด์ การเจริญเติบโตของพืช

Abstract

The aim of this research is to develop a film that can select visible light for use as greenhouse. Linear low density polyethylene (LLDPE) films with titanium dioxide (TiO_2) in the amount of 1 - 5 % w/w were prepared by blow film extruder. The obtained films were more opaque and the tensile strength decreased while increasing the amount of TiO_2 . The water vapor permeability of TiO_2 -filled films increased. Films were measured the light transmittance by using a UV-VIS spectrophotometer in the range of 200 - 800 nm, it was found that the light transmittance percentage was lower than 5 when the TiO_2 was added more 3% w/w. The results from planting Chinese morning glory plants using films covering, it is found that the Chinese morning glory in the greenhouse covered with film containing 5% w/w of TiO_2 had small amount of visible light transmittance that was necessary for plant growth. Therefore, it was very possible to bend toward the light

Keyword: Film covering greenhouse, Titanium dioxide, Plant growth

บทนำ

การทำเกษตร ปลูกพืชผัก ในโรงเรือนมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ช่วยกันแมลง ศัตรูพืช และสัตว์ที่จะมารบกวนต้นกล้า และทำลายผลผลิต ซึ่งหากปลูกกลางแจ้งก็ยากที่จะควบคุม การทำโรงเรือนจึงลดการระบาดของแมลงต่างๆ และสามารถควบคุมปริมาณน้ำที่จะให้พืชในช่วงหน้าฝนได้ด้วย ทำให้พืชไม่เกิดเชื้อราได้ง่าย

วัสดุที่นิยมใช้ในการทำโรงเรือนทำมาจากฟิล์มพลาสติกใส ซึ่งวัสดุประเภทนี้สามารถตัดโค้งงอได้ง่าย น้ำหนักเบา สามารถปรับปรุงคุณสมบัติได้ และก่อสร้างง่าย ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายในการปลูกโรงเรือนมีราคาไม่แพง แต่การใช้ฟิล์มพลาสติกทั่วไปสามารถให้แสงซึ่งประกอบด้วย คลื่นแสงที่มองไม่เห็น (invisible light) ได้แก่ แสงยูวี ซึ่งมีความยาวคลื่นต่ำกว่า 390 นาโนเมตร และคลื่นแสงที่มองเห็น (visible light) ซึ่งอยู่ในช่วงความยาวคลื่น 390 – 810 นาโนเมตร สามารถส่องผ่านเข้าไปได้ แต่แสงยูวีเป็นตัวการในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช [1-2] ดังนั้นถ้าฟิล์มพลาสติกสามารถเลือกคลื่นแสงเฉพาะที่พืชสามารถนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงได้ จะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลทางการเกษตร

Cayetano Espejo และคณะ [3] ได้ทำการศึกษาฟิล์มนาโนคอมโพสิตกับสมบัติการส่องผ่านของแสงที่มองเห็นสำหรับการประยุกต์ใช้ในโรงเรือน ทำการทดลองโดยการใช้พอลิเมอร์ 3 ชนิด ได้แก่ low-density polyethylene (LDPE), linear low-density polyethylene (LLDPE) และ ethylene-butyl acrylate (EBA) และเติมสารตัวเติมที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ TiO_2 , SiO_2 และ ZnO เติมที่ปริมาณ 2% ผ่านกระบวนการอัดรีดด้วยเครื่องอัดรีดแบบสกรูคู่ และนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มโดยใช้เครื่องเป่าฟิล์ม จากการศึกษาสมบัติการส่องผ่านของแสงด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปคโตรโฟโตมิเตอร์พบว่า TiO_2 สามารถป้องกันรังสี UV ได้มากที่สุด โดยมีการส่องผ่านของรังสี UV น้อยกว่า 1%

Gang Liu และคณะ [4] ได้ศึกษาการใช้สารตัวเติม SiO_2 และ TiO_2 ในพอลิเมอร์ผสม LLDPE/LDPE เพื่อพัฒนาเป็นท่อส่งน้ำขนาดเล็กทางการเกษตรที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานภาคสนาม พบว่าสามารถเติมสารตัวเติมได้ไม่เกิน 3% ถ้าเติมในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าทนต่อแรงดึงลดลง และการเติม nano- TiO_2 ยังช่วยปรับปรุงความต้านทานต่อความร้อนและการฉายรังสีอัลตราไวโอเล็ตของคอมโพสิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ คอมโพสิตที่ทำจากเมทริกซ์เรซินพื้นฐาน 91%, 6% EVA และ 3% ผสมนาโน - SiO_2 และ TiO_2 แสดงคุณสมบัติที่ครอบคลุมที่สมดุล ท่อชลประทานขนาดเล็กที่ทำจากส่วนประกอบ LLDPE / LDPE ที่เติมนี้มีการปรับตัวด้านสภาวะแวดล้อมที่ดีและในการทดสอบภาคสนามสามปีพบว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้ในพื้นที่แห้งแล้ง

Wenjun Fa และคณะ [5] ได้ทำการศึกษาการย่อยสลายทางแสงและการย่อยสลายทางชีวภาพของฟิล์มคอมโพสิต TiO_2 -Kaolin-PE ทำการทดลองโดยการใช้ PE ผสม kaolin และเติม TiO_2 (70% anatase และ 30% rutile) ปริมาณ 1% ผ่านกระบวนการอัดรีดด้วยเครื่องอัดรีดแบบสกรูคู่ และนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มโดยใช้เครื่องเป่าฟิล์ม จากการศึกษาสมบัติเชิงกลพบว่าค่า tensile strength และค่า elongation at break มีค่าสูงขึ้นเมื่อเติม TiO_2 และ Kaolin แสดงว่าสารตัวเติมสามารถกระจายตัวในเมทริกซ์ได้และส่งผลทำให้สมบัติเชิงกลเพิ่มขึ้น และการศึกษาสมบัติทางแสงโดยใช้เครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปคโตรโฟโตมิเตอร์พบว่าฟิล์มที่เติม TiO_2 มีการดูดซับแสงช่วง UV เนื่องจาก TiO_2 สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตได้

โดยในงานวิจัยจะเตรียมฟิล์มสำหรับคลุมโรงเรือนที่สามารถกรองแสงยูวีได้ โดยการเติม TiO_2 (cosmetic grade) ลงใน LLDPE ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่มีความยืดหยุ่นและเหนียวกว่า LDPE และทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพในการนำไปใช้ปลูกพืช

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปริมาณ TiO_2 ที่เติมลงใน LLDPE ที่มีต่อการขึ้นรูป สมบัติเชิงกล สมบัติการซึมผ่านของไอน้ำ และสมบัติการส่องผ่านของแสง
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของฟิล์ม LLDPE ที่มีปริมาณ TiO_2 ต่างกัน ในการนำไปคลุมโรงเรือนปลูกพืช

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมฟิล์ม LLDPE ที่มีปริมาณ TiO_2 ที่แตกต่างกัน

เตรียมฟิล์ม LLDPE ที่เติม TiO_2 ปริมาณ 1, 3 และ 5%w/w ด้วยกระบวนการอัดรีดแบบสกรูคู่ (twin screw extruder) และนำไปขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มด้วยกระบวนการเป่าฟิล์มด้วยวิธีการเป่าฟิล์ม (extrusion blowing)

2. การวิเคราะห์สมบัติของฟิล์ม

2.1 การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อน

การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อน ใช้ตัวอย่าง 7 มิลลิกรัม ในช่วงอุณหภูมิ $-80\text{ }^{\circ}\text{C} - 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ด้วยเครื่อง DSC รุ่น DSC6000 และใช้อัตราการเพิ่มอุณหภูมิ $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน

2.2 การวิเคราะห์สมบัติเชิงกล

การทดสอบแรงดึงด้วยเครื่อง universal testing machine รุ่น INSTRON 5567 ตามขนาดมาตรฐาน ASTM D882

2.3 การทดสอบความสามารถในการซึมผ่านของไอน้ำของฟิล์ม

การวัดค่าการซึมผ่านไอน้ำทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E96-00 desiccant method [6] นำผลการทดลองที่ได้ไปสร้างกราฟและคำนวณค่าการซึมผ่านไอน้ำได้จากสมการ (1)

$$WVTR = \frac{G}{At} = \frac{(G/t)}{A} \quad (1)$$

โดยที่ G คือ น้ำหนักที่เปลี่ยนไปในช่วงเริ่มต้น (กรัม)

t คือ เวลา (วัน)

G/t คือ ความชันของกราฟในช่วงเส้นตรง

A คือ พื้นที่ปากถ้วยของถ้วยทดสอบ

WVTR คือ อัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (water vapor transmission rate) ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$)

2.4 การทดสอบสมบัติการส่องผ่านของฟิล์มด้วยเครื่อง UV-VIS spectrophotometer

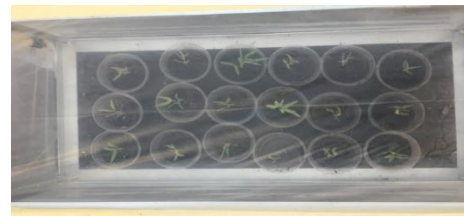
UV-VIS spectrophotometer เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดปริมาณแสงและค่า intensity ในช่วงรังสียูวี และช่วงแสงขาวที่ทะลุผ่านหรือถูกดูดกลืนโดยตัวอย่างที่วางอยู่ในเครื่องมือ โดยที่ความยาวคลื่นแสงจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณและชนิดของสารที่อยู่ในฟิล์ม ค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ของสารจะแปรผันกับจำนวนโมเลกุลที่มีการดูดกลืนแสง ดังนั้นจึงสามารถใช้เทคนิคนี้ในระบุชนิดและปริมาณของสารต่างๆ ที่มีอยู่ในตัวอย่างได้ นำตัวอย่างฟิล์มวัดค่าการส่องผ่านของฟิล์ม (%T) ที่ช่วงความยาวคลื่น 200-800 nm

3. การทดสอบการใช้งานของฟิล์มเพื่อเป็นฟิล์มคลุมโรงเรือนปลูกพืช

นำเมล็ดผักบุ้งจีนไปแช่น้ำ 12 ชั่วโมง และคัดเลือกเมล็ดที่ไม่ลอยน้ำมาหว่านในถุงเพาะกล้า รดน้ำทุกๆ วัน เมื่อดันกล้าโต อายุครบ 7 วัน นำต้นกล้าย้ายไปปลูกในภาชนะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร ซึ่งมีดินอยู่ 140 กรัม และนำไปปลูกไว้กลางแจ้งเปรียบเทียบกับที่ปลูกภายในโรงเรือนที่มีขนาด 41 x 68 x 19 เซนติเมตร ซึ่งคลุมด้วยตัวอย่างฟิล์มชนิด LLDPE และ LLDPE ที่ผสม TiO₂ 1, 3 และ 5% โดยแต่ละตัวอย่างฟิล์มจะปลูกผักบุ้ง 18 ต้น เพื่อศึกษาผลของการส่องผ่านของแสงผ่านฟิล์มที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้งจีน ทำการวัดการเจริญเติบโตทุกๆ 7 วัน โดยทำการจดบันทึกความสูง ความกว้างลำต้น และจำนวนใบเป็นเวลา 3 สัปดาห์ จากนั้นเก็บเกี่ยวผลผลิต



การปลูกกลางแจ้ง (ชุดควบคุม)



โรงเรือนซึ่งคลุมด้วยฟิล์มชนิด LLDPE และ LLDPE ที่ผสม TiO₂ 1, 3 และ 5%

ภาพที่ 1 การทดสอบการใช้งานของฟิล์มเพื่อเป็นฟิล์มคลุมโรงเรือนปลูกพืช

ผลการวิจัย

3.1 ผลการขึ้นรูปโดยกระบวนการเป่าฟิล์ม

ตารางที่ 1 การขึ้นรูปฟิล์ม LLDPE ที่เติม TiO₂ ที่ปริมาณต่างๆ

สูตร	TiO ₂ (%w/w)	ขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์ม
1	0	✓
2	1	✓
3	3	✓
4	5	✓

3.2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางความร้อน

ตารางที่ 2 แสดงค่าสมบัติทางความร้อน %crystallinity ของฟิล์ม LLDPE/TiO₂ ที่ปริมาณต่างๆ

สูตร	TiO ₂ (%w/w)	T _m (°C)	ΔH _m (J/g)	%Crystallinity
1	0	123.10	108.86	39.02
2	1	123.59	91.5589	32.82
3	3	123.93	80.2531	28.76
4	5	123.25	96.4722	34.58

3.3 ผลการทดสอบสมบัติเชิงกลของฟิล์ม

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยค่าสมบัติเชิงกลของฟิล์ม

สูตร	TiO ₂ (%w/w)	สมบัติเชิงกล	
		% Elongation	Tensile strength (MPa)
1	0	1,138.50 ± 44.09 ^a	29.29 ± 1.64 ^a
2	1	1,092.76 ± 39.48 ^{ab}	23.67 ± 2.34 ^b
3	3	1,077.21 ± 33.42 ^b	26.95 ± 1.70 ^a
4	5	904.32 ± 32.32 ^c	20.01 ± 1.20 ^c

^{a-c} ในแนวตั้ง แสดงถึงค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองในแต่ละสภาวะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

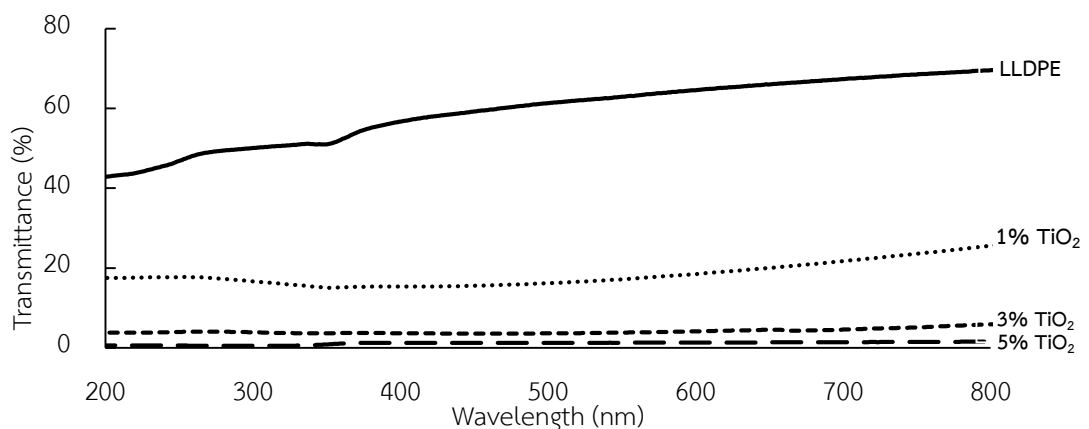
3.4 การทดสอบความสามารถในการซึมผ่านของไอน้ำ

ตารางที่ 4 แสดงค่าความสามารถในการซึมผ่านไอน้ำของฟิล์ม

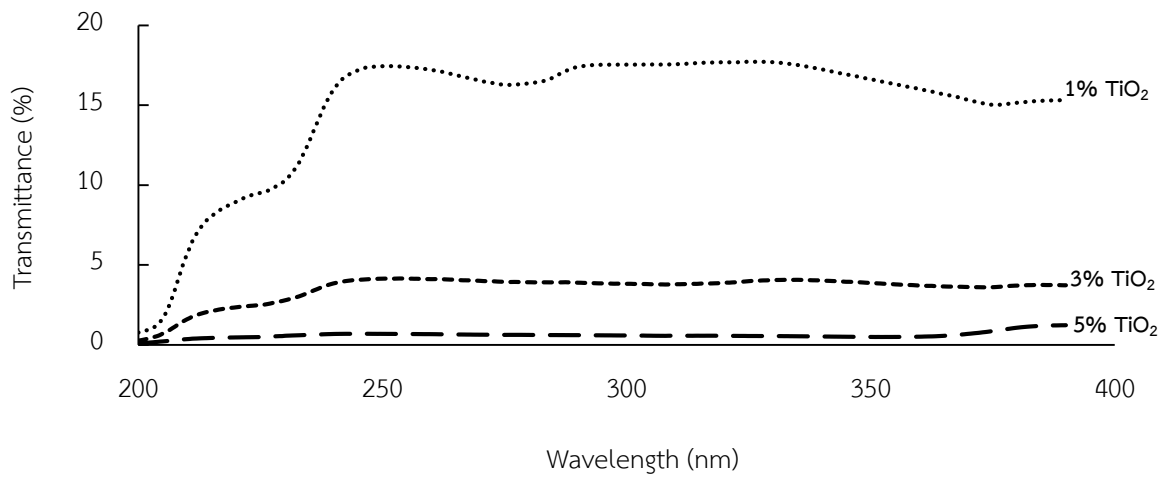
สูตร	TiO ₂ (%w/w)	WVTR (g/m ² ·day)
1	0	0.6358 ± 0.0667 ^b
2	1	0.6647 ± 0.2044 ^b
3	3	0.7129 ± 0.2452 ^b
4	5	1.2331 ± 0.0409 ^a

^{a-b} ในแนวตั้ง แสดงถึงค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองในแต่ละสภาวะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

3.5 ผลการทดสอบสมบัติการส่องผ่านของแสง



ภาพที่ 2 กราฟแสดงค่าการส่องผ่านแสงช่วงความยาวคลื่น 200 – 800 nm ของฟิล์ม LLDPE และฟิล์ม LLDPE ที่มี TiO₂ ปริมาณต่าง ๆ

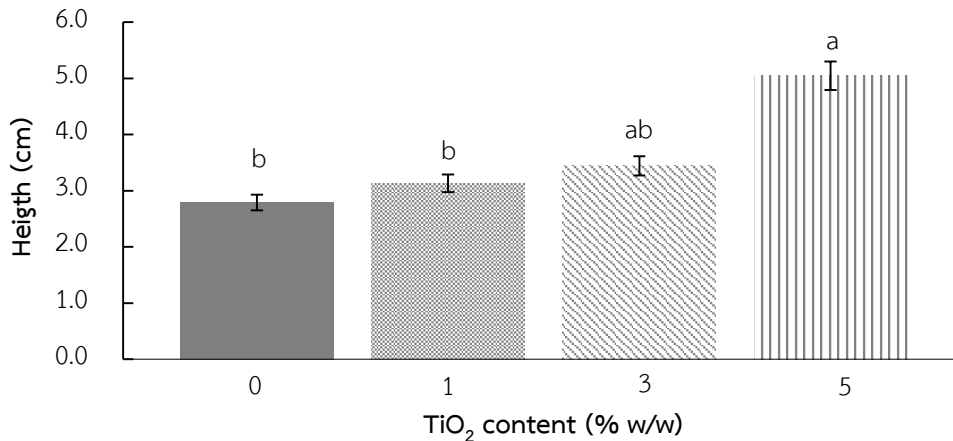


ภาพที่ 3 กราฟแสดงค่าการส่องผ่านช่วงแสง UV (ความยาวคลื่นต่ำกว่า 390 nm) ของฟิล์ม LLDPE และฟิล์ม LLDPE/TiO₂ ที่ปริมาณต่างๆ

3.6 การทดสอบการใช้งานของฟิล์มเพื่อเป็นฟิล์มคลุมโรงเรือนปลูกพืช

ตารางที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้งจีนที่ปลูกภายในโรงเรือน

สูตร	TiO ₂ (%w/w)	Week0	Week1	Week2	Week3
1	0				
2	1				
3	3				
4	5				



ภาพที่ 4 แสดงความสูงเฉลี่ยของต้นผักบุ้งที่ปลูกในฟิล์ม LLDPE ที่เติม TiO₂ ที่ปริมาณต่างๆ
^{a,b} แสดงถึงค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองในแต่ละสภาวะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

อภิปรายผลการวิจัย

การขึ้นรูปฟิล์ม LLDPE ที่ผสม TiO₂ ที่ปริมาณ 1, 3 และ 5 %w/w สามารถขึ้นรูปฟิล์มได้ เนื่องจาก TiO₂ สามารถกระจายตัวได้ใน LLDPE (ตารางที่ 1) และฟิล์มที่ได้มีความหนาเฉลี่ย 0.07 มิลลิเมตร

จากการศึกษาสมบัติทางความร้อนด้วยเครื่อง DSC ของฟิล์ม LLDPE ที่มี TiO₂ ที่ปริมาณต่างๆ ดังตารางที่ 2 พบว่า LLDPE มีปริมาณผลึก (%crystallinity) 39.02 แต่เมื่อเติม TiO₂ พบว่ามีปริมาณผลึกที่ลดลง เนื่องจาก TiO₂ เข้าไปแทรกตัวอยู่ระหว่างสายโซ่ ทำให้เกิดการจัดเรียงตัวอยู่ระหว่างสายโซ่ของ LLDPE ฟิล์มที่เติม TiO₂ จึงมีผลึกต่ำลง [7] แต่เมื่อเติม TiO₂ ปริมาณเพิ่มขึ้น 5%w/w ค่าความเป็นผลึกเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเติมปริมาณที่มากทำให้ TiO₂ เกิดการรวมเกาะกลุ่มกันส่งผลให้ความเป็นผลึกของฟิล์มมีค่าเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gang Liu และคณะ [4]

จากการทดสอบสมบัติเชิงกลของฟิล์ม ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่าค่าการยืดตัว ณ จุดขาด (%elongation) ของฟิล์ม พบว่า ฟิล์ม LLDPE ที่เติม TiO₂ เพิ่มมากขึ้น จะมีค่าร้อยละการยืดตัวและความต้านทานแรงดึงของฟิล์ม ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ สมบัติเชิงกลที่มีแนวโน้มลดลงเนื่องจากเมื่อเพิ่มปริมาณของ TiO₂ ทำให้เกิดการกระจายตัวที่ไม่ดีของ TiO₂ ซึ่งก่อให้เกิดการเกาะกลุ่มกันของอนุภาค TiO₂ ที่เนื้อพอลิเมอร์ส่งผลทำให้มีสมบัติเชิงกลที่ลดลง [3] จึงทำให้ฟิล์มที่เติม TiO₂ มีความแข็งแรง

จากการทดลองการซึมผ่านไอน้ำ (WVTR) ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่าฟิล์ม LLDPE มีค่าการซึมผ่านไอน้ำน้อย แต่เมื่อเติม TiO₂ ปริมาณ 5%w/w ขึ้นไปทำให้ค่าการซึมผ่านไอน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จากการวิเคราะห์ค่าการส่องผ่านของแสงในช่วงความยาวคลื่น 200 – 800 นาโนเมตร ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ พบว่าฟิล์ม LLDPE มีค่าการส่องผ่านของแสง UV (ความยาวคลื่นต่ำกว่า 390 นาโนเมตร) 40 – 60% (ภาพที่ 2) ในขณะที่ฟิล์มที่เติม TiO₂ มีค่าการส่องผ่านของแสง UV ต่ำกว่า 20% และเมื่อเติม TiO₂ เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าการส่องผ่านของแสงในช่วงยูวีและคลื่นแสงที่มองเห็นลดลงด้วยเช่นกัน (ภาพที่ 3) เนื่องจากกลไกการสะท้อนแสงของ TiO₂ โดยเมื่อแสงตกกระทบกับอนุภาคของ TiO₂ ที่กระจายอยู่ในพอลิเมอร์จะเกิดการหักเหของแสงและสะท้อนกลับ [8-9] และผลจากการปลูกต้นผักบุ้งจีนโดยใช้ฟิล์มคลุม LLDPE ที่เติม TiO₂ ที่ปริมาณต่างๆ ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของผักบุ้งจีนที่ปลูกกลางแจ้งและที่ปลูกอยู่ในฟิล์ม LLDPE มีความสูงเฉลี่ย 2.8 ซม. ส่วนฟิล์ม LLDPE ที่เติม TiO₂ ที่ปริมาณ 1-3 % w/w ต้นมีขนาดความสูงไม่ต่างกับฟิล์ม

LLDPE ที่ไม่เติม TiO_2 แต่ถ้าเติม TiO_2 5 %w/w พบว่าต้นผักบุ้งมีความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 5.1 ซม. ซึ่งแตกต่างจากตัวอย่างอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ (ดังแสดงในตารางที่ 5 และภาพที่ 4) ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากฟิล์มที่เติม TiO_2 5%w/w แสงสามารถส่องผ่านได้น้อยที่สุด (ภาพที่ 3) จึงทำให้ผักบุ้งจีนเกิดการตอบสนองต่อแสง (phototropism) แบบ positive tropism โดยการเคลื่อนไหวเข้าหาแสง เกิดจากการเจริญเติบโตโดยที่ปลายยอดผักบุ้งมีการสร้างฮอร์โมนออกซินและกระตุ้นให้มีการแบ่งเซลล์ที่เพิ่มขึ้น ต้นผักบุ้งที่ได้รับแสงน้อยจึงแบ่งเซลล์ได้มาก ลำต้นจึงมีความยาว จึงทำให้มีผลต่อความสูง ในขณะที่จำนวนใบและขนาดของลำต้นของผักบุ้งจีนพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ทำการพัฒนาฟิล์มคลุมโรงเรือนที่สามารถคัดเลือกแสงที่พืชต้องการ โดยเตรียมฟิล์มจากพอลิเมอร์ LLDPE ผสมกับ TiO_2 ที่มีปริมาณ 1, 3 และ 5 %w/w และทำการขึ้นรูปฟิล์มด้วยเครื่องอัดรีดแบบเป่าฟิล์มได้ โดยสมบัติทางกายภาพของฟิล์มที่เติม TiO_2 เพิ่มขึ้น จะมีลักษณะขุ่น และค่าความทนต่อแรงดึงลดลง ทำให้ฟิล์มมีความแข็งแรงมากขึ้น และถ้ายิ่งเติม TiO_2 ปริมาณมากขึ้นถึง 5% w/w ความสามารถในการซึมผ่านไอน้ำเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับฟิล์ม LLDPE ที่ไม่เติม TiO_2 และค่าการส่องผ่านแสงของฟิล์ม LLDPE ที่เติม TiO_2 มีค่าการส่องผ่านของแสงลดลง ทั้งช่วงแสงยูวี และช่วงคลื่นแสงที่มองเห็นโดยเฉพาะที่เติม TiO_2 ปริมาณ 5% w/w แสงสามารถส่องผ่านได้น้อยมาก จะทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของพืชต่ำกว่าอัตราการหายใจของพืช เมื่ออัตราการสังเคราะห์แสงลดต่ำลง จะทำให้อัตราการสร้างอาหารน้อยกว่าอัตราการใช้อาหารจากการหายใจ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชมีแนวโน้มที่จะหยุดการเจริญเติบโตและจะขาดอาหารทำให้ตายได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลงานวิจัยนี้ พบว่าฟิล์มที่มีปริมาณ TiO_2 1, 3 และ 5 %w/w มีระดับความสามารถในการเลือกผ่านแสงได้แตกต่างกัน ซึ่งนำไปสู่การออกแบบโรงเรือนที่สามารถเลือกระดับความเข้มแสงที่ผ่านเข้าไปในโรงเรือนให้เหมาะสมกับชนิดของพืชที่มีความต้องการแสงแตกต่างกันได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Donald T, Krizek. (1975, July). *Influence of Ultraviolet Radiation on Germination and Early Seedling Growth*. *Physiologia Plantarum*. 34(3): 182-186.
- [2] Donald T. Krizek; Roman M. Mirecki; and Steven J. Britz. (1997, August). *Inhibitory effects of ambient levels of solar UV-A and UV-B radiation on growth of cucumber*. *Physiologia Plantarum*. 100(4): 886-893.
- [3] Cayetano Espejo; Alejandro Arribas; Fuensanta Monzo; and Pedro Pablo Díez. (2012, March). *Nanocomposite films with enhanced radiometric properties for greenhouse covering applications*. *Journal of Plastic Film & Sheeting*. 28(4): 336–350.
- [4] Gang Liu; Yan-feng Li; Feng-yuan Yan; Zhen-xing Zhao; Lin-cheng Zhou; Qun-ji Xue. Raven; and Peter H., et al. (2005, October). *Effect of Nanoscale SiO_2 and TiO_2 as the Fillers on the Mechanical Properties and Aging Behavior of Linear Low Density Polyethylene Low Density Polyethylene Blends*. *Polymers and the Environment*. 13(4): 339-348.

- [5] Wenjun Fa; Jie Wang; Fengling Yang; Ping Wang; Bing Yue; Yuanhao Gao; Dapeng Li; and Zhi Zheng. (2015, April). *TiO₂-Kaolin-PE Composite Film: A Study Based on Photocatalytic Degradation and Biodegradation*. *Polymer Composite*. 37(8): 2353-2359.
- [6] ASTM International. (2000). ASTM E96 – 00 : Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials.
- [7] Vu Giang Nguyen; Hoang Thai; Duc Huynh Mai; Huu Trung Tran; Dai Lam Tran; and Manh Tuan Vu. (2013, February). *Effect of titanium dioxide on the properties of polyethylene/TiO₂ nanocomposites*. *Composite*. *Composites Part B: Engineering*. 45(1): 11992-11998.
- [8] DuPont. (2010). *Titanium Dioxide: A brief overview of TiO₂ Pigments compared with TiO₂ Nanomaterials*. Retrieved October 12, 2019, from <http://www.titanium.dupont.com>.
- [9] DuPont. (2010). *Titanium Dioxide: Polymer, Light and the science of TiO₂*. Retrieved October 12, 2019, from <http://www.titanium.dupont.com>.

SWURES13-140 ผลของสารสกัดจากฐานรองดอกเห็ดถั่งเช่าสีทองต่อการเจริญเติบโตของปลานิล
EFFECT OF CRUDE EXTRACT OF SPENT MUSHROOM SUBSTRATE *CORDYCEP*
***MILITARIS* ON THE GROWTH OF NILE TILAPIA**

ศุภาดา หิรัญนิคม¹ สุภชัย นิติพันธ์^{1*}

Hudadini Da-oh¹, Suphada Kiriratnikom², Supachai Nitipan^{1}*

¹ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง.

¹ *Biological program, Faculty of Science, Thaksin University, Patthalung Campus.*

² สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง.

² *Biological and environmental science program, Faculty of Science, Thaksin University, Patthalung Campus.*

***Corresponding author, E-mail: supachai_nitipan@hotmail.com**

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารสกัดเห็ดจากฐานรองดอกเห็ดถั่งเช่าสีทองต่อการเจริญเติบโตของปลานิล โดยการสกัดสารคอร์ไดซิปีน (Cordycepin) และสารอะดีโนซีน (Adenosine) จากฐานรองดอกเห็ดซึ่งเป็นเศษเหลือทิ้งจากการเพาะเลี้ยงเห็ดถั่งเช่าสีทองด้วยตัวทำละลาย เฮกเซน ไดเอทิลอีเทอร์ ไดคลอโรมีเทน เมทานอล และน้ำ พบสารทั้งสองในตัวทำละลายเมทานอลมากที่สุด เท่ากับ 3,570±25.0 ไมโครกรัม/กรัม และ 170±7.4 ไมโครกรัม/กรัม ตามลำดับ จากนั้นนำสารสกัดด้วยเมทานอลเสริมในอาหารเลี้ยงปลานิลทั้งหมด 4 สูตร ได้แก่ T1 คือ ชุดควบคุม อาหารปลานิลไม่ผสมสารสกัด T2 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัด 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม T3 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัด 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ T4 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัด 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เลี้ยงเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design) การทดลองละ 3 ซ้ำ พบว่า T4 (สารสกัด 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) มีผลต่อเจริญเติบโตของปลานิล ทำให้มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น (weight gain) เท่ากับ 7,229.12±83.07% และอัตราการเจริญจำเพาะ (SGR) เท่ากับ 7.16±0.02 %/day แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น .95 ($P<0.05$) ส่วนอัตราการรอด (survival rate) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเนื้อ (feed conversion rate) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ: ปลานิล ฐานรองดอกเห็ดถั่งเช่าสีทอง เครื่องระเหยระบบสุญญากาศ

Abstract

The objective of this study was to study the effect of crud extract of spent mushroom substrate (SMS) *Cordyceps militaris* on the growth of Nile tilapia. Cordycepin and adenosine from SMS were extracted with different solvents including Hexane, Diethyl ether, Dichloromethane, Methanol and water. We found that the both of cordycepin and adenosine were extracted high concentration with methanol of $3,570 \pm 25.0 \mu\text{g/g}$ and $170 \pm 7.4 \mu\text{g/g}$, respectively. After that, the crude extract was added in common feed as dietary supplement. There are 4 different treatments containing T1: 0 mg/kg (control), T2: 10 mg/kg, T3: 15 mg/kg and T4: 20 mg/kg, which were fed to Nile tilapia for 8 weeks. The experiment design carry out under CRD (Completely randomized design) with 3 replicates. The result indicated that T4 (diet containing 20 mg/kg crude extract) increased final weight gain as $7,229.12 \pm 83.07\%$ and specific growth rate (SGR) as $7.16 \pm 0.02 (\%/ \text{day})$, significantly ($P < 0.05$). In contrast of the survival rate and feed conversion rate were no significant.

Keywords: Nile Tilapia, Spent mushroom *Cordyceps militaris*, Rotary vacuum evaporator

บทนำ

สารคอร์ไดเซปิน (Cordycepin) และสารอะดีโนซีน (Adenosine) พบในเห็ดถั่งเช่าสีทองสกุล *Cordyceps militaris* ช่วยบำรุงร่างกาย บำรุงตับ ไต และต้านเชื้อแบคทีเรีย ช่วยลดการอักเสบ ปรับความเครียด พื้นฟูร่างกายที่อ่อนแอ เพิ่มการไหลเวียนของโลหิตให้ดีขึ้น [1-2] มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อก่อโรค *Streptococcus agalactiae* [3] ปัจจุบันมีผู้เพาะเลี้ยงเห็ดถั่งเช่าสีทองเพื่อจำหน่ายจำนวนมาก โดยเฉพาะเลี้ยงในขวดด้วยสูตรอาหารจำเพาะที่ประกอบด้วยสารอาหารหลักได้แก่ แหล่งคาร์บอน แหล่งไนโตรเจน และวิตามินต่างๆ สารอาหารหลักเหล่านี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งผลิต หลังการเก็บเกี่ยวดอกเห็ดอาหารที่เหลือในหลอดเพาะเลี้ยงจะถูกเรียกว่า ฐานรองดอกเห็ด ซึ่งเป็นเศษเหลือทิ้งจากกระบวนการเพาะเลี้ยง ส่วนใหญ่มักถูกกำจัดทิ้งด้วยการฝังดิน หรือให้เป็นอาหารสัตว์ มีรายงานพบว่าการนำฐานรองดอกเห็ดถั่งเช่าสีทองผสมในอาหารเลี้ยงปลานิล สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตและเพิ่มระดับภูมิคุ้มกันในปลานิล [3-4] นอกจากนี้มีรายงานการสกัดสารคอร์ไดเซปินและสารอะดีโนซีนจากฐานรองดอกเห็ดถั่งเช่าได้ [5]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาชนิดตัวทำละลายที่เหมาะสมสำหรับสกัดสารคอร์ไดเซปินและสารอะดีโนซีนจากฐานรองดอกเห็ดถั่งเช่า (*C. militaris*) และผลของการเสริมสารสกัดในอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิล

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมสารสกัด

วัสดุเศษเหลือจากการเพาะเลี้ยงเห็ดถั่งเช่าสีทองได้รับความอนุเคราะห์จาก บริษัท ซิกเคอร์ (SICCOR) จำกัด อ.ป่าพะยอม จ.พัทลุง อบที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วบดด้วยเครื่องบดให้มีขนาดเล็กกลง ตรวจวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เยื่อใย และความชื้นตามวิธีของ AOAC [6]

การสกัดสารคอร์ไดเซปินและสารอะดิโนซีน ด้วยวิธี Soxhlet

ทำการสกัดวัสดุเศษเหลือด้วยเครื่อง Soxhlet apparatus (MS-E103, Mtops, ประเทศเกาหลี) โดยใช้ตัวทำละลาย 5 ชนิด เรียงลำดับความเข้มข้นน้อยไปมาก ได้แก่ เฮกเซน ไดเอทิลอีเทอร์ ไดคลอโรมีเทน เมทานอล และน้ำ ตามลำดับ อัตราส่วนของวัตถุดิบต่อตัวทำละลายเท่ากับ 10 กรัม ต่อ 40 มิลลิลิตร (1:4) เป็นเวลา 3 ชั่วโมง สกัดแบบต่อเนื่อง (Continuous extraction)

การระเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องระเหยระบบสุญญากาศ (Rotary vacuum evaporator)

นำสารสกัดที่ได้จาก 5 ตัวทำละลาย ระเหยตัวทำละลายออกโดยเครื่องระเหยระบบสุญญากาศ (D-91126 Schwabach, Heidolph Instruments, ประเทศเยอรมัน) ที่อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส ความดัน 150 มิลลิบาร์ จนเหลือตัวทำละลายน้อยที่สุด นำไประเหยตัวทำละลายที่เหลือในตู้ดูดควัน (Fume hood) จนแห้ง ได้สารสกัดหยาบ ซึ่งน้ำหนักของสารสกัดหยาบเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ส่วนสารสกัดจากตัวทำละลายน้ำ ระเหยแห้งด้วยเครื่อง Freeze dryer (Delta 2-24 LSCplus, Christ, เยอรมัน)

ส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารคอร์ไดเซปินและสารอะดิโนซีนตามวิธีการของ [7] ด้วยวิธีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography: HPLC) ที่ HERB AND THAI TRADITIONAL MEDICINE DIVISION (BIOTEC Pilot Plant, Thailand Science Park, ปทุมธานี)

การเตรียมสัตว์ทดลอง

การเตรียมปลานิล

การทดลองควบคุมดูแลภายใต้จริยธรรมสัตว์ทดลองใบอนุญาตเลขที่ U1-06512-2560 ตัวอย่างปลานิลอายุ 1 สัปดาห์ จำนวน 500 ตัว จากศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพัทลุง ต.ลำปำ อ.เมือง จ.พัทลุง พักในบ่อซีเมนต์ก่อนการทดลองเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อให้ปลาปรับตัวและตรวจคัดกรองปลาที่ไม่สมบูรณ์ จากนั้นทำการสลบปลาด้วยน้ำมันก๊าดพลูต่อเอทานอลอัตราส่วน 1:10 คัดเลือกปลาที่มีขนาดใกล้เคียงกัน จำนวน 30 ตัวต่อชุดการทดลอง โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยของปลาต่อชุดการทดลองอยู่ในช่วง 20.1-21.6 กรัม เลี้ยงในบ่อพลาสติก ขนาด 50x70x50 เซนติเมตร ทั้งหมด 4 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ

การเตรียมสูตรอาหาร

สูตรอาหารเลี้ยงปลานิลในการทดลองนี้ ควบคุมให้มีคาร์โบไฮเดรต 43-45% โปรตีน 30-32% และไขมัน 12-13% [8] มีส่วนผสมดังตารางที่ 1 แบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลอง ดังนี้

- T1 คือ ชุดควบคุมอาหารปลานิลไม่เสริมสารสกัด (ชุดควบคุม)
- T2 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัดอัตราส่วน 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
- T3 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัดอัตราส่วน 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
- T4 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัดอัตราส่วน 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

ดำเนินการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดย ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 30 ตัว ให้อาหาร 2 เวลา เช้า-เย็น (08.30-9.00 น. และ 16.30-17.00 น. ตามลำดับ) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ให้อาหารปลาจนสังเกตเห็นว่าปลาไม่กินเพิ่ม โดยการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนและหลังจากให้ปลากิน เพื่อหาหน้าหนักอาหารที่กินในแต่ละวัน

ตารางที่ 1 เปรอร์เซ็นต์ของส่วนผสมอาหารปลานิล ต่อ 1 กิโลกรัม

ส่วนผสม	อาหาร (%)			
	T1 (0mg/kg)	T2 (10mg/kg)	T3 (15mg/kg)	T4 (20mg/kg)
สารสกัด	0	0.28	0.42	0.56
ปลาป่น	10	10	10	10
ไก่ป่น	10	10	10	10
กากถั่วเหลือง	35	35	35	35
รำข้าว	25	25	25	25
แป้งข้าวเจ้า	2	1.72	1.58	1.44
ปลายข้าว	16	16	16	16
น้ำมันพืช	1	1	1	1
เกลือแรรวม	0.5	0.5	0.5	0.5
Ca ₂ HPO ₄	0.5	0.5	0.5	0.5

การเจริญของปลานิล

การวัดการเจริญของปลานิลหลังจากได้รับอาหารทดลองแต่ละสูตรทุก ๆ ช่วง 2 สัปดาห์ จนครบ 8 สัปดาห์ โดยการชั่งน้ำหนักปลานิลรวม คำนวณน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว น้ำหนักที่เพิ่ม และอัตราการรอดตาย บันทึกปริมาณอาหารที่ใช้เพื่อนำมาคำนวณอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion ratio, FCR) อัตรารอดตาย (Survival rate, %) และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain, WG %)

$$\text{น้ำหนักเฉลี่ย (g/ตัว)} = \frac{\text{น้ำหนักปลารวมเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลารวมก่อนการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาทั้งหมด}}$$

$$\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (WG; \%)} = \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย} - \text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น} \times 100}{\text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น}}$$

$$\text{อัตราการเจริญจำเพาะ (SGR, \% ต่อวัน)} = \frac{(\ln \text{น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย} - \ln \text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น}) \times 100}{\text{เวลาในการทดลอง}}$$

$$\text{อัตราการรอดตาย (Survival Rate; \%)} = \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} \times 100}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้น}}$$

$$\text{อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR)} = \frac{\text{น้ำหนักรวมของอาหารที่ปลากินทั้งหมดในแต่ละหน่วยการทดลอง (กรัม)}}{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาทดลองในแต่ละหน่วยการทดลอง(กรัม)}}$$

สถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลต่าง ๆ ในแต่ละชุดการทดลองด้วย one way analysis of variance (ANOVA) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's multiple rang test (DMRT) ด้วยโปรแกรมการวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS v. 17.0

ผลการวิจัย

การเตรียมสารสกัด

ฐานรองดอกเห็ดถึงเชื้อสีทองน้ำหนักสด 1,000 กรัม หลังจากอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เหลือน้ำหนักแห้งเท่ากับ 656.47 ± 12.23 กรัม (65.65%) คุณค่าทางโภชนาประกอบด้วยปริมาณคาร์โบไฮเดรต 72.46% โปรตีน 12.61% ไขมัน 2.30% เยื่อใย 3.61% ความชื้น 5.5% และอื่น ๆ 3.50%

การสกัดสารคอร์ไดซิปีนและสารอะดีโนซีนจากฐานรองดอกเห็ดถึงเชื้อ

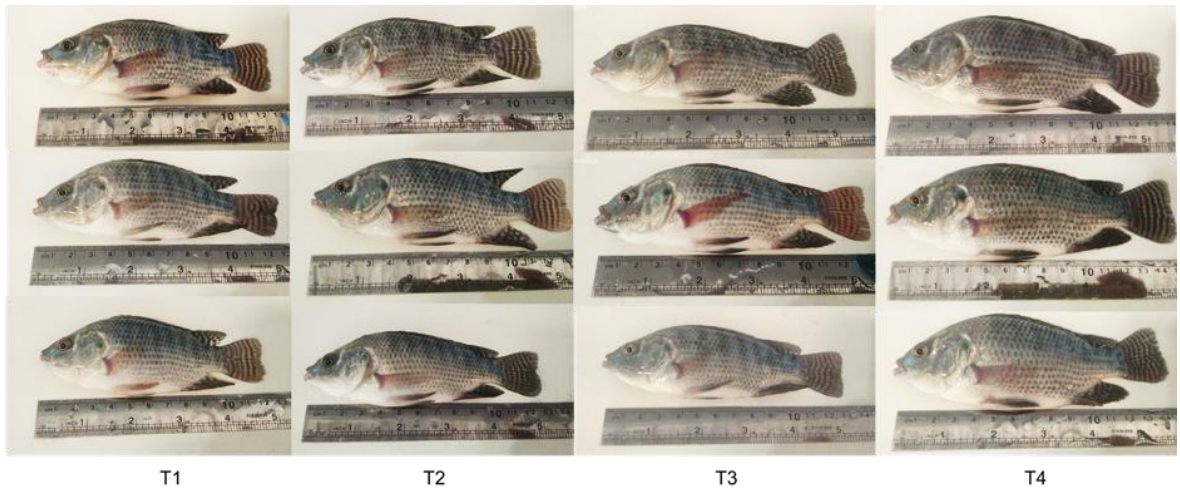
ตัวทำละลาย 5 ชนิด เรียงลำดับความมีขั้วน้อยไปมาก ได้แก่ เฮกเซน ไดเอทิลอีเทอร์ ไดคลอโรมีเทน เมทานอล และน้ำ ตามลำดับ ในอัตราส่วนตัวอย่าง:ตัวทำละลาย เท่ากับ 1:4 โดยใช้วิธี soxhlet ได้สารสกัดผสมกับตัวทำละลาย จากนั้นนำสารที่ได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยวิธี rotary vacuum evaporation พบปริมาณสารสกัดที่ได้จากตัวทำละลายเมทานอล ไดเอทิลอีเทอร์ เฮกเซน ไดคลอโรมีเทน และน้ำ เท่ากับ 6.22 3.09 2.73 2.38 และ 2.29 กรัม ตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของสารสกัดได้ (yield) เท่ากับ 8.29 4.12 3.64 3.17 และ 3.05 (%w/w) ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ปริมาณคอร์ไดซิปีนและสารอะดีโนซีน พบว่าตัวทำละลายเมทานอลสามารถสกัดสารทั้งสองได้มากที่สุด เท่ากับ $3,570 \pm 25.0$ ไมโครกรัม/กรัม และ 170 ± 7.4 ไมโครกรัม/กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณสารคอร์ไดซิปีนและสารอะดีโนซีน ที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลาย

ตัวทำละลาย	Cordycepin ($\mu\text{g/g}$)	Adenosine ($\mu\text{g/g}$)
Hexane	Not determined	Not determined
Diethyl ether	Not determined	30 ± 0.7^b
Dichloromethane	110 ± 5.4^b	30 ± 1.0^b
Methanol	$3,570 \pm 25.0^a$	170 ± 7.4^a
Water	110 ± 3.7^b	20 ± 0.9^b
Dried SMS	$1,080 \pm 11.2$	290 ± 8.4

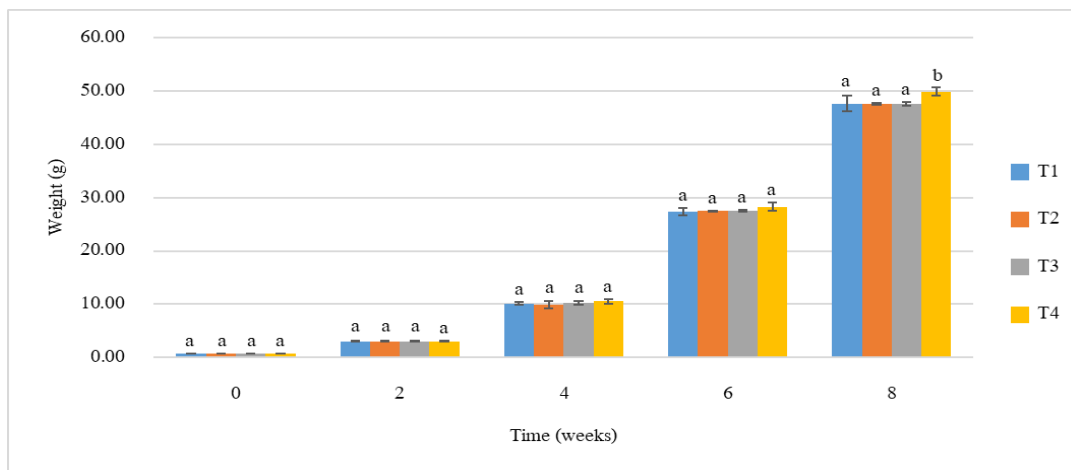
ผลของสารสกัดคอร์ไดซิปีนและสารอะดีโนซีนด้วยตัวทำละลายเมทานอลต่อการเจริญเติบโตของปลาไนล์

หลังจากให้อาหารทั้ง 4 สูตรกับปลาไนล์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าอาหารสูตร T4 (เสริมสารสกัดในอัตราส่วน 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ส่งผลต่อน้ำหนักปลาเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญจำเพาะต่อวัน (ภาพที่ 1) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น .95 ($P < 0.05$) โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 49.90 ± 0.78 กรัม (ภาพที่ 2) เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ $7,229.12 \pm 83.07$ และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 7.16 ± 0.02 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน (ตารางที่ 3) ส่วนสูตรอาหาร T2 (เสริมสารสกัดอัตราส่วน 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และ T3 (เสริมสารสกัดอัตราส่วน 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น .95 ($P > 0.05$) กับสูตรอาหาร T1 (ชุดควบคุม) โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 47.60 ± 0.25 47.56 ± 0.32 และ 47.67 ± 1.42 กรัม ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ $6,697.06 \pm 122.60$ $6,804.03 \pm 153.86$ และ $6,736.15 \pm 222.28$ ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เท่ากับ 1.06 ± 0.01 1.06 ± 0.01 และ 1.07 ± 0.03 ตามลำดับ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เท่ากับ 7.03 ± 0.03 7.06 ± 0.04 และ 7.04 ± 0.05 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 ความยาวสุดท้ายเฉลี่ยของปลานิลเมื่อสิ้นสุดการทดลองระยะเวลา 8 สัปดาห์ เลี้ยงด้วยอาหารที่แตกต่างกัน ดังนี้

- T1 คือ ชุดควบคุมอาหารปลานิลไม่เสริมสารสกัด
- T2 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัดอัตราส่วน 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
- T3 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัดอัตราส่วน 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
- T4 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัดอัตราส่วน 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม



ภาพที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ยของปลานิลเมื่อสิ้นสุดการทดลองในระยะเวลา 8 สัปดาห์ เลี้ยงด้วยอาหารที่แตกต่างกัน ดังนี้

- T1 คือ ชุดควบคุมอาหารปลานิลไม่เสริมสารสกัด
- T2 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัดอัตราส่วน 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
- T3 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัดอัตราส่วน 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
- T4 คือ อาหารปลานิลผสมสารสกัดอัตราส่วน 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

สำหรับอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) และอัตราการรอดชีวิตของปลาที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น .95 ($P>0.05$) มีอัตราการแลกเนื้ออยู่ในช่วง 1.05-1.07 และอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 100% (ตารางที่ 3) ในส่วนของคุณภาพของเนื้อปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรควบคุม และสูตรเติมสารสกัด อัตราส่วน 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างของคุณภาพของเนื้อปลาปริมาณโปรตีนเท่ากับ 50.93-52.01% และไขมันเท่ากับ 25.56-25.58%

ตารางที่ 3 ผลของการเสริมสารสกัดในสูตรอาหารต่อการเจริญของปลานิล

ชุดการทดลอง	หน่วยวัด			
	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (%)	อัตราการเจริญจำเพาะต่อวัน (% ต่อวัน)	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	อัตราการรอดตาย (%)
T ₁	6,736.15±222.28 ^b	7.04±0.05 ^b	1.07±0.03 ^a	100
T ₂	6,697.06±122.60 ^b	7.03±0.03 ^b	1.06±0.01 ^a	100
T ₃	6,804.03±153.86 ^b	7.06±0.04 ^b	1.06±0.01 ^a	100
T ₄	7,229.12±83.07 ^a	7.16±0.02 ^a	1.05±0.02 ^a	100

* ตัวอักษรที่ต่างกันกำกับบนข้อมูลในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้พบว่าตัวทำละลายเมทานอลเป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดด้วยวิธี soxhlet สามารถสกัดสารคอร์ไดซิปีนและอะดีโนซีนจากฐานรองดอกเห็ดถึงเข้าได้เท่ากับ 3,570±25.0 และ 170±7.4 ไมโครกรัม/กรัม ตามลำดับ จากฐานรองดอกเห็ดแห้งซึ่งมีสารคอร์ไดซิปีนและสารอะดีโนซีนเท่ากับ 1,080±11.2 และ 290±8.4 ไมโครกรัม/กรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการสกัดด้วยเอทานอลโดยใช้วิธีการแช่ ซึ่งได้สารคอร์ไดซิปีนและสารอะดีโนซีนจากดอกเห็ดถึงเข้าเท่ากับ 2,070±76.6 ไมโครกรัม/กรัม [5] อาจเพราะสารทั้งสองสามารถละลายได้ดีในตัวทำละลายที่มีขั้วปานกลาง 25-33 [5] โดยสารคอร์ไดซิปีนและอะดีโนซีนมีคุณสมบัติในการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันต้านอนุมูลอิสระ และต้านแบคทีเรีย [9-10] มีรายงานการใช้ฐานรองดอกเห็ดเสริมการเจริญเติบโต และกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันในสัตว์หลายชนิด เช่น โคนม [11] หนู [12] และปลานิล [3] ซึ่งสามารถส่งเสริมให้สัตว์มีการเจริญเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยนี้ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานการใช้สารสกัดจากฐานรองดอกเห็ดถึงเข้าเป็นสารส่งเสริมการเจริญในปลานิล จากการศึกษาวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเสริมสารสกัดคอร์ไดซิปีนและสารอะดีโนซีนจากวัชพืชเหลือในการเพาะเลี้ยงเห็ดถึงเข้าสีทองส่งผลต่อการเจริญของปลานิล ทำให้มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น อัตราการเจริญจำเพาะต่อวันมากขึ้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อน้อย และอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

การสกัดสารคอร์ไดซิปีนและสารอะดีโนซีนจากฐานรองดอกเห็ดถึงเช่าด้วยวิธี soxhlet โดยใช้ตัวทำละลายเมทานอลให้ปริมาณสารทั้งสองสูงกว่าตัวทำละลายอื่นๆ โดยสารสกัดที่ได้มีผลต่อการเจริญของปลานิล การให้อาหารปลานิลผสมสารสกัดอัตราส่วน 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทำให้น้ำหนักปลา และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) เพิ่มขึ้น โดยไม่ส่งผลกระทบต่ออัตราการรอดชีวิตและคุณภาพของเนื้อปลานิลเมื่อเปรียบเทียบกับ การให้อาหารสูตรควบคุม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โครงการพัฒนานักวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) ร่วมกับบริษัท SICCOR จำกัด ภายใต้รหัสโครงการ MSD62I0038 ประจำปี 2562

เอกสารอ้างอิง

- [1] Naru, Kang; Hyun, Lee; Inmyoung, Park; and Young, Seo. (2017, 31 March). *Development of high cordycepin-producing Cordyceps militaris strains*. Mycology. 45(1): 31-38
- [2] TingChi, Wen; MinFeng, Li; JiChuan, Kang; and Jing, He. (2012, 28 June). *A molecular genetic study on fruiting-body formation of Cordyceps militaris*. African Journal of Microbiology. 6(24): 5215-5221
- [3] Hien, Doan; Seyed, Hoseinifar; Wanapom, Tapingkae; Chanagun, Chitmanat; and Supamit, Mekchay. (2017, 31 May). *Effects of Cordyceps militaris spent mushroom substrate on mucosal and serum immune parameters, disease resistance and growth performance of Nile tilapia, (Oreochromis niloticus)*. Fish & Shellfish Immunology. 67(1): 78-85
- [4] Mostak, Ahmed; Noorlidah, Abdullah; Adawiyah, Shuib; and Shaharudin, Razak. (2017, 1 October). *Influence of raw polysaccharide extract from mushroom stalk waste on growth and pH perturbation induced-stress in Nile tilapia, Oreochromis niloticus*. Aquaculture. 468(1): 60-70.
- [5] Thanh, Nguyen; Le, Chi; Do, Ha; La, Nhu; Tran, Thao; Truong, Phong; and Khuat, Thanh. (2018, 7 October). *Extraction of adenosine and cordycepin from spent solid medium of Cordyceps militaris culture*. Vietnam Journal of Science and Technology. 56 (4A): 221-228.
- [6] AOAC international. (2005). *Official Methods of Analysis*. 18th ed. AOAC, Gaithersburg, MD. Method 935.14 and 992.24
- [7] Huang, Lei; Li, Qizhang; Chen, Yiyuan; Wang, Xuefei; and Zho, Xuanwei. (2009, 5 November). *Determination and analysis of cordycepin and adenosine in products of Cordyceps spp*. African Journal Microbiol. 3(12): 957–961.
- [8] Halver John; and Ronald Hardy. (2002). *Fish Nutrition*. California: Elsevier science. 3rd ed. San Diego, Calif. Academic Press.

- [9] Zeng, Yan; Ying, Zhan; Lijiao, Zhang; Shimao, Cui; and Yuanxia, Sun. (2015, 1 October). Structural characterization and antioxidant and immunomodulation activities of polysaccharides from the spent rice substrate of *Cordyceps militaris*. *Food Science and Biotechnology*. 24(5): 1591-1596.
- [10] Zhu, Hongji; Kai, Sheng; Erfu, Yan; Jianjun, Qiao; and Feng Lv. (2012, 1 April). Extraction, purification and antibacterial activities of a polysaccharide from spent mushroom substrate. *International Journal of Biological Macromolecules*. 50(3): 840-843
- [11] Lui, Yanling; Chao, Zhao; Dongmei, Lin; Hui, Lin; and Zhanxi, Lin. (2015, 9 February). Effect of water extract from spent mushroom substrate after *Ganoderma balabacense* cultivation by using JUNCAO technique on production performance and hematology parameters of dairy cows. *Animal Science Journal*. 86(9): 855-862
- [12] Tasaki, Yuji; Keiko, Kozuka; Kazumi, Mochida; and Masayoshi, Sugawara. (2014, 11 April). Effect of Sawdust-Based Spent Mushroom Substrate Treated with Steam on Rat Growth Performance . *Food Science and Technology Research*. 20(2): 493-497

SWURES13-141 การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์ DESIGNING A BUFFET INSURANCE POLICY

ณัฐวุฒิ พรหมมา ภาราดร สุขแป้น อนุชัย ศรีวิชัย นวลพรรณ ลอว์สัน*
*Nattawut Phromma, Paradorn Sukpan, Anuchai Sriwichai, Nuanpan Lawson**

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
*Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok.*

***Corresponding author, E-mail: nuanpan.n@sci.kmutnb.ac.th**

บทคัดย่อ

ธุรกิจประกันภัยเป็นธุรกิจหนึ่งที่มีการแข่งขันสูงในยุคปัจจุบัน โดยมีกรมธรรม์ประกันภัยมากมายหลายกรมธรรม์เสนอให้กับผู้บริโภค ซึ่งในแต่ละกรมธรรม์จะมีการคิดค่าคอมมิชชั่นและค่าดำเนินงานของบริษัทรวมเข้าไว้ด้วย ถ้าหากผู้บริโภคซื้อประกันภัยหลายกรมธรรม์ทำให้ต้องจ่ายเบี้ยประกันภัยในอัตราที่สูงเกินกว่าที่จะสามารถจ่ายได้จึงทำให้ผู้บริโภคไม่สามารถซื้อกรมธรรม์ได้หลายกรมธรรม์ และเป็นผลให้รายได้ของบริษัทประกันภัยลดน้อยลง ในการศึกษาครั้งนี้คณะผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอกกรมธรรม์ประกันภัยรูปแบบใหม่ที่สามารถเลือกแบบประกันภัยได้หลากหลายประเภทรวมไว้ในกรมธรรม์เดียวกัน เรียกว่ากรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเลือกประกันภัยได้หลากหลายประเภทรวมไว้ในประกันเดียวกันและราคาเบี้ยประกันภัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม ซึ่งในการศึกษานี้จะแบ่งประเภทของเบี้ยประกันภัยออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเบี้ยประกันภัยที่มีราคาอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งประกันภัยแบบบุฟเฟต์ประกอบด้วยประกันภัยที่มีเบี้ยประกันภัยในระดับสูง 1 ประเภท เบี้ยประกันภัยในระดับปานกลาง 1 ประเภท และเบี้ยประกันภัยในระดับต่ำ 2 ประเภท โดยมีการอ้างอิงข้อมูลจากผลิตภัณฑ์ประกันภัยในท้องตลาด และได้นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็นจำนวน 191 คน จากผลการศึกษาพบว่าตัวแปรอาชีพ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมีความสัมพันธ์กับความสนใจในการซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์ นอกจากนี้พบว่าระดับของราคาเบี้ยประกันภัยรวมแบบบุฟเฟต์นั้นต่ำลงเมื่อเทียบกับระดับราคาเบี้ยประกันภัยรวมแบบแยกซื้อกรมธรรม์ประกันภัย

คำสำคัญ: ค่าคอมมิชชั่น ค่าดำเนินงาน เบี้ยประกันภัยรวม กรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์

Abstract

Insurance is a highly competitive business, there are a myriad of insurance policies for consumers to choose from. When purchasing an insurance policy, the company's commissions and operating expenses are included. Buying multiple insurance policies may increase the commission and operating fees of the company, which is more than necessary. Some types of insurance have overlapping coverage resulting in inflated premiums. In this study, buffet insurance policy was designed for consumers to be able to choose from a variety of insurance types so that the insurance premium is at an appropriate level. We

have divided the insurance premiums into 3 groups which are the high-priced insurance groups, the medium-priced insurance groups and the low-priced insurance groups. The buffet insurance policy consists of one type of insurance from the high premiums group, one type of insurance from the moderate premiums group and two types of insurance from the low premiums group. We have referred to information from insurance products in the market the questionnaire which we have conducted to study the factors that affect the interest in buying a buffet insurance policy by using the Cochran sampling technique and sampling without probability of 191 people by testing the independence or the relationship between variables from the use of Pearson Chi-Square test. The study found that the occupation, level of education and the average monthly income correlated with interest in buying a buffet insurance policy. We have found that the gross premium price for the buffet is lower when compared to the gross premium price of each type of insurance purchased separately.

Keyword: Commission, Expense, Gross premium, Buffet insurance policy

บทนำ

ในปัจจุบันเหตุการณ์ไม่คาดฝันที่ก่อให้เกิดความเสียหายในรูปแบบต่าง ๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นภัยจากโรคภัยไข้เจ็บ ภัยจากมลพิษ หรือภัยจากอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น อุบัติเหตุบนท้องถนน เนื่องจากยานพาหนะมีจำนวนเพิ่มขึ้นมากและผู้ขับขี่ขาดความระมัดระวังในการขับขี่ หรือภัยจากธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว อัคคีภัย รวมถึงภัยจากความมั่นคงทางเศรษฐกิจ เช่น ปัญหาของการว่างงาน ซึ่งถ้าหากเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันเหล่านี้เกิดขึ้นมนุษย์ทุกคนจำเป็นที่จะต้องรับความเสี่ยงไว้ด้วยตนเองทั้งหมด ดังนั้นจึงมีธุรกิจประกันภัยเกิดขึ้นเพื่อช่วยบรรเทาและชดเชยความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ปัจจุบันการประกันภัยได้เข้ามามีบทบาทต่อมนุษย์มากขึ้นทั้งในแง่การดำรงชีวิตและการดำเนินธุรกิจซึ่งเป็นประโยชน์ให้ทั้งบุคคลและนิติบุคคลอย่างมาก

ปัจจุบันความต้องการทางการประกันภัยมีมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้มีการพัฒนารูปแบบของการประกันภัยที่หลากหลายมากยิ่งขึ้นเช่นเดียวกัน เมื่อซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแต่ละกรมธรรม์จะมีการคิดค่าคอมมิชชั่นและค่าดำเนินงานของบริษัทรวมเข้าไปด้วย ถ้าหากซื้อประกันภัยหลายกรมธรรม์อาจทำให้มีการคิดค่าคอมมิชชั่นและค่าดำเนินงานของบริษัทเพิ่มขึ้นซึ่งเกินความจำเป็น และประกันภัยบางประเภทมีความคุ้มครองที่ซ้อนทับกัน ทำให้เบี้ยประกันภัยนั้นสูงเกินความเป็นจริง ทางคณะผู้จัดทำจึงออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์ เป็นแบบประกันภัยที่สามารถเลือกรูปแบบประกันภัยได้หลากหลายรูปแบบและมีราคาเบี้ยประกันภัยที่ถูกกว่าการแยกซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแต่ละประเภท เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ที่ต้องการซื้อประกันภัยให้ได้มากยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทางคณะผู้จัดทำมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยแบบใหม่เรียกว่าประกันภัยแบบบุฟเฟต์ ซึ่งจะรวมกรมธรรม์ประกันภัยหลายชนิดไว้ด้วยกันเพื่อให้เบี้ยประกันภัยมีราคาไม่สูงเกินไปและสามารถได้รับความคุ้มครองหลายด้านร่วมกัน โดยแบ่งประเภทของเบี้ยประกันภัยออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเบี้ยประกันภัยที่มีราคาอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำโดยใช้หลักการคำนวณเบี้ยประกันภัยขั้นพื้นฐานในการออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเสนอกรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์ซึ่งเป็นประกันภัยแบบใหม่
2. เพื่อคำนวณหาเบี้ยประกันภัยที่เหมาะสมเมื่อมีการซื้อประกันภัยหลายประเภทในกรมธรรม์ประกันภัยเดียวกัน
3. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์

วิธีดำเนินการวิจัย

ในงานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์ซึ่งเป็นประกันภัยรูปแบบใหม่ โดยคณะผู้จัดทำได้สร้างแบบสำรวจเพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบกรมธรรม์ประกันภัย โดยทำการเก็บข้อมูลตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็นโดยใช้สูตรของคอคแรน (Cochran) [1] ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้ขนาดตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 191 คน และทำการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการซื้อประกันภัยแบบบุฟเฟต์ โดยในการออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์นี้จะใช้สูตรในการคำนวณเบี้ยประกันภัยขั้นพื้นฐาน [2] โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาถึงผลิตภัณฑ์ประกันภัยแต่ละประเภท
2. จัดกลุ่มเบี้ยประกันภัยออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเบี้ยประกันภัยที่มีราคาอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ
3. หักภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) จะได้เบี้ยประกันภัยสุทธิ (Net Premium)

$$Net\ Premium = \frac{Gross\ Premium}{1 + VAT} \quad (1)$$

4. พิจารณาหาค่ารักษาพยาบาลที่ซ้อนทับกันอยู่โดยเปรียบเทียบอัตราส่วนค่ารักษาพยาบาลต่อความคุ้มครองทั้งหมดของกรมธรรม์และนำค่าอัตราส่วนที่ได้หักออกจากเบี้ยประกันภัยสุทธิของแต่ละกรมธรรม์
5. พิจารณาหาค่าคอมมิชชั่น (Commission) และค่าดำเนินงาน (Expense) ในกลุ่มที่มีราคาเบี้ยประกันภัยระดับปานกลางและกลุ่มที่มีราคาเบี้ยประกันภัยต่ำ โดยตั้งข้อสันนิษฐานว่าค่าคอมมิชชั่น และค่าดำเนินงานของกลุ่มที่มีราคาเบี้ยประกันภัยสูงนั้นเพียงพอต่อการซื้อประกันภัยทั้ง 3 กลุ่ม

เนื่องจาก

$$Net\ Premium = \frac{Pure\ Premium}{1 - Commission - Expense - Profit} \quad (2)$$

โดยที่ $Net\ Premium$ คือ เบี้ยประกันภัยสุทธิ
 $Net\ Premium_{OLD}$ คือ เบี้ยประกันภัยสุทธิที่รวมค่าคอมมิชชั่น ค่าดำเนินงาน และกำไร
 $Net\ Premium_{NEW}$ คือ เบี้ยประกันภัยสุทธิที่ไม่รวมค่าคอมมิชชั่น และค่าดำเนินงาน
 $Pure\ Premium$ คือ เบี้ยประกันภัยแท้จริง
 $Commission$ คือ ค่าคอมมิชชั่น (%)
 $Expense$ คือ ค่าดำเนินงาน (%)
 $Profit$ คือ กำไร (%)

จากสมการที่ (2) จะได้

$$Net\ Premium_{OLD} = \frac{Pure\ Premium}{1 - Commission - Expense - Profit} \quad (3)$$

ดังนั้น

$$Pure\ Premium = (1 - Commission - Expense - Profit) \times Net\ Premium_{OLD} \quad (4)$$

และ

$$Net\ Premium_{NEW} = \frac{Pure\ Premium}{1 - Commission - Expense - Profit} \quad (5)$$

จากสมการที่ (5) เมื่อหักค่าคอมมิชชั่นและค่าดำเนินงาน จะได้

$$Net\ Premium_{NEW} = \frac{Pure\ Premium}{1 - Profit} \quad (6)$$

ดังนั้น

$$Pure\ Premium = (1 - Profit) \times Net\ Premium_{NEW} \quad (7)$$

(4) = (7)

$(1 - Commission - Expense - Profit) \times Net\ Premium_{OLD} = (1 - Profit) \times Net\ Premium_{NEW}$ (8)
จะได้

$$Net\ Premium_{NEW} = \frac{(1 - Commission - Expense - Profit)}{(1 - Profit)} \times Net\ Premium_{OLD} \quad (9)$$

6. หาค่าเฉลี่ยของเบี้ยประกันภัยในแต่ละกลุ่ม

ค่าเฉลี่ยคำนวณได้จากสูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (10)$$

โดยที่ \bar{x} คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

x_i คือ ค่าของข้อมูลตัวที่ i โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

n คือ จำนวนข้อมูล

7. รวมเบี้ยประกันภัยเฉลี่ยของราคาเบี้ยประกันภัยในแต่ละกลุ่มจะได้ราคาเบี้ยประกันภัยสุทธิ (Net Premium) ของกรมธรรม์ประกันภัยแบบบัพเฟด เนื่องจากในกลุ่มเบี้ยประกันภัยที่อยู่ในระดับต่ำสามารถเลือกได้ 2 ประเภท จึงต้องมีการคิดเบี้ยประกันภัยเป็น 2 เท่าของราคาเบี้ยประกันภัยเฉลี่ย

8. คำนวณราคาเบี้ยประกันภัยรวม (Gross Premium)

$$Gross\ Premium = Net\ Premium \times (1 + VAT) \quad (11)$$

ผลการวิจัย

จากการศึกษาโดยเก็บข้อมูลตัวอย่างจำนวน 191 คน เมื่อแบ่งตามเพศ มีเพศชายจำนวน 84 คน มีเพศหญิงจำนวน 107 คน เมื่อแบ่งตามอาชีพ มีพนักงานบริษัทเอกชน 115 คน รับจ้าง/ลูกจ้าง 29 คน ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว 26 คน ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ 12 คน เกษียณ/ว่างงาน 9 คน ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 อธิบายถึงการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา รวมถึงค่าความถี่ ค่าร้อยละ ของความสนใจในกรมธรรม์ประกันภัยแบบบัพเฟด และความสนใจกรมธรรม์ประกันภัยแต่ละประเภท

ตารางที่ 1 ร้อยละของความสนใจจากแบบสอบถาม

ความสนใจในกิจกรรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์	ความถี่	ร้อยละ
สนใจ	123	64.40
ไม่สนใจ	68	35.60
รวม	191	100

จากตารางที่ 1 พบว่ามีจำนวนคนที่สนใจในกิจกรรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์มีจำนวน 123 คน คิดเป็นร้อยละ 64.40 ในขณะที่ไม่สนใจมีจำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 35.60

ตารางที่ 2 ร้อยละของความสนใจในแต่ละประเภทกิจกรรมธรรม์จากแบบสอบถาม

ความสนใจกิจกรรมธรรม์ประกันภัยแต่ละประเภท	ความถี่	ร้อยละ
ประกันภัยรถยนต์	83	20.49
ประกันอสังหาริมทรัพย์ที่อยู่อาศัย	50	12.35
ประกันภัยสุขภาพ	80	19.75
ประกันภัยอุบัติเหตุ	99	24.44
ประกันภัยการว่างงาน	60	14.81
ประกันภัยอสังหาริมทรัพย์	17	4.20
ประกันภัยผู้เล่นกอล์ฟ	3	0.74
ประกันภัยแวนสายตา	13	3.21
รวม	405	100

จากตารางที่ 2 พบว่าในจำนวนผู้ที่สนใจในกิจกรรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์จำนวน 123 คน มีความสนใจประกันภัยรถยนต์จำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 20.49 ประกันอสังหาริมทรัพย์ที่อยู่อาศัยจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 12.35 ประกันภัยสุขภาพจำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 19.75 ประกันภัยอุบัติเหตุจำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 24.44 ประกันภัยการว่างงานจำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 14.81 ประกันภัยอสังหาริมทรัพย์จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.20 ประกันภัยผู้เล่นกอล์ฟ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.74 และประกันภัยแวนสายตาจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 3.21

1.2 อธิบายถึงการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงอนุมาน จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ด้วยสถิติทดสอบเพียร์สันไคสแควร์ (Pearson Chi-Square) [3] เพื่อทดสอบความเป็นอิสระต่อกันระหว่างปัจจัยพื้นฐานต่าง ๆ กับความสนใจกิจกรรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์

ตารางที่ 3 Chi-Square Tests ของปัจจัยพื้นฐาน

ปัจจัย	ค่าสถิติทดสอบ	Asymptotic
	Pearson Chi-Square	p-value
อาชีพ	10.178	.038*
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	16.202	.023*
เพศ	.407	.524
ระดับการศึกษา	15.106	.035*

สถานภาพ	2.931	.231
อายุ	16.509	.057

* หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หมายความว่า เป็นปัจจัยที่ไม่เป็นอิสระหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อความสนใจในการซื้อกรรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์

จากตารางที่ 3 ผลจากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจในการซื้อกรรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์ โดยการทดสอบความเป็นอิสระด้วยสถิติทดสอบเพียร์สันไคสแควร์ (Pearson Chi-Square) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าปัจจัยที่ไม่เป็นอิสระหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อความสนใจในการซื้อกรรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์ คือ อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และระดับการศึกษาซึ่งมีค่า p-value เท่ากับ 0.038 0.023 และ 0.035 ตามลำดับ

2. ออกแบบกรรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์

คณะผู้วิจัยได้ออกแบบกรรมธรรม์ประกันภัยแบบบุฟเฟต์โดยได้ออกแบบให้มีรูปแบบของผลิตภัณฑ์ประกันภัยทั้งหมด 11 ประเภท เป็นดังนี้

2.1 รูปแบบผลิตภัณฑ์ประกันภัย

- ผลิตภัณฑ์ประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจประเภท 2+ [4]
- ผลิตภัณฑ์ประกันอัคคีภัยสำหรับที่อยู่อาศัย [5]
- ผลิตภัณฑ์ประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจประเภท 3+ [6]
- ผลิตภัณฑ์ประกันภัยเดินทางต่างประเทศ [7]
- ผลิตภัณฑ์ประกันภัยสัตว์เลี้ยง [8]
- ผลิตภัณฑ์ประกันภัยอุบัติเหตุส่วนบุคคล [9]
- ผลิตภัณฑ์ประกันภัยผู้เล่นกอล์ฟ [10]
- ผลิตภัณฑ์ประกันภัยการว่างงาน (รายได้ไม่ต่ำกว่า 20,000 บาท/เดือน) [11]
- ผลิตภัณฑ์ประกันภัยอสังหาริมทรัพย์ (ก่อนกระทำความผิด) [12]
- ผลิตภัณฑ์ประกันภัยคุ้มครอง 3 โรคทรวงใจ [13]
- ผลิตภัณฑ์ประกันภัยคุ้มครองโรคร้ายจากยุง [14]

ทำการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ประกันภัยโดยผู้วิจัยแบ่งประเภทของเบี้ยประกันภัยออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเบี้ยประกันภัยที่มีราคาอยู่ในระดับสูง กลุ่มเบี้ยประกันภัยที่มีราคาอยู่ในระดับปานกลาง และกลุ่มเบี้ยประกันภัยที่มีราคาอยู่ในระดับต่ำ จะได้ดังนี้

ตารางที่ 4 การแบ่งประเภทของเบี้ยประกันภัยออกเป็น 3 ระดับ

ผลิตภัณฑ์ประกันภัย	เบี้ยประกันภัยรวม [4-14]	Group
ประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจประเภท 2+	7,945.21	เบี้ยประกันภัยสูง
ประกันอัคคีภัยสำหรับที่อยู่อาศัย	7,628.03	เบี้ยประกันภัยสูง
ประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจประเภท 3+	7,545.21	เบี้ยประกันภัยสูง
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยเดินทางต่างประเทศ	3,561.8	เบี้ยประกันภัยปานกลาง
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยสัตว์เลี้ยง	2,800	เบี้ยประกันภัยปานกลาง
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยอุบัติเหตุส่วนบุคคล	2,540.47	เบี้ยประกันภัยปานกลาง
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยผู้เล่นกอล์ฟ	913.78	เบี้ยประกันภัยต่ำ

ผลิตภัณฑ์ประกันภัยการว่างงาน	600	เบี้ยประกันภัยต่ำ
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยอิสระภาพ	600	เบี้ยประกันภัยต่ำ
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยคุ้มครอง 3 โรคควนใจ	350	เบี้ยประกันภัยต่ำ
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยคุ้มครองโรคร้ายจากยุง	299	เบี้ยประกันภัยต่ำ

2.2 สิทธิในการเลือกรูปแบบประกันภัย

- ผู้เอาประกันภัยสามารถเลือกแบบประกันภัยที่มีเบี้ยประกันภัยในระดับสูงได้ 1 ประเภท เบี้ยประกันภัยในระดับปานกลางได้ 1 ประเภท และเบี้ยประกันภัยในระดับต่ำได้ 2 ประเภท
- หากผู้เอาประกันภัยเลือกแบบประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจประเภท 2+ จะสามารถเลือกแบบประกันภัยที่เบี้ยประกันภัยในระดับต่ำได้เพียง 1 ประเภท

2.3 เงื่อนไขการรับประกันภัย

- ผู้เอาประกันภัยต้องมีสัญชาติไทยหรือชาวต่างประเทศที่เข้ามาอาศัยอยู่ในราชอาณาจักรไทยอย่างถูกต้องตามกฎหมายโดยมีอายุระหว่าง 16 ถึง 80 ปี
- ผู้เอาประกันภัยจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับเงื่อนไขในกรมธรรม์ประกันภัยแต่ละประเภทที่เลือก

3. วิธีการคำนวณเบี้ยประกันภัย

ผลิตภัณฑ์ประกันภัย	ประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจประเภท 2+	ประกันภัยออคซีภัยสำหรับที่อยู่อาศัย	ประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจประเภท 3+	ประกันภัยเดินทางต่างประเทศ	ประกันภัยสัตว์เลี้ยง	ประกันภัยอุบัติเหตุส่วนบุคคล	ประกันภัยผู้เล่นกอล์ฟ	ประกันภัยการว่างงาน	ประกันภัยอิสระภาพ	ประกันภัยคุ้มครอง 3 โรคควนใจ	ประกันภัยคุ้มครองโรคร้ายจากยุง
Gross Premium	7,945.21	7,628.03	7,545.21	3,561.80	2,800.00	2,540.47	913.78	600.00	600.00	350.00	299.00
Group	สูง	สูง	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
Net Premium	7,425.43	7,129.00	7,051.60	3,328.79	2,616.82	2,374.27	854.00	560.75	560.75	327.10	279.44
Net Premium ที่หักค่าพยาบาล				2,316.07		2,312.60					
ค่า Commission	18%	23%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%
เบี้ยประกันภัยหักค่า	7,945.21	7,628.03	7,545.21	1,389.64	1,570.09	1,387.56	512.40	336.45	336.45	196.26	167.66
Net Premium เฉลี่ยแต่ละกลุ่ม	7,202.01			1,449.10			309.84				
Net Premium รวม	8,960.95										
Gross Premium รวม	9,588.22										

รูปที่ 1 วิธีการคำนวณเบี้ยประกันภัย

จากรูปที่ 1 ทำการคำนวณเบี้ยประกันภัยตามวิธีการดำเนินงานข้างต้นในโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าราคาเบี้ยประกันภัยแบบบุฟเฟต์ต่อปีเท่ากับ 9,588.22 บาท โดยจะเป็นราคาที่เกิดจากการหาค่าเฉลี่ยของเบี้ยประกันภัยในแต่ละกลุ่มรวมกันและบวกภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% โดยราคาเบี้ยประกันภัยนี้จะเป็นราคาเดียวสำหรับทุกกรณี

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาถึงเบี้ยประกันภัยแบบบัพเฟด คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการเปรียบเทียบการซื้อประกันภัยแบบแยกประเภทในกรณีที่ราคาเบี้ยประกันภัยรวมเมื่อซื้อแบบแยกประเภทที่ราคาเบี้ยประกันภัยสูงสุดและต่ำสุด กับราคาเบี้ยประกันภัยแบบบัพเฟด

ตารางที่ 5 การคำนวณเบี้ยประกันภัยรวมแบบแยกซื้อกรมธรรม์แต่ละประเภทในกรณีที่เบี้ยประกันภัยรวมสูงสุด

ผลิตภัณฑ์ประกันภัย	Gross Premium	Gross Premium รวม
ประกันอัคคีภัยสำหรับที่อยู่อาศัย	7,628.03	
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยเดินทางต่างประเทศ	3,561.80	12,703.61
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยผู้เล่นกอล์ฟ	913.78	
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยการว่างงาน	600.00	

เมื่อเปรียบเทียบราคาเบี้ยประกันภัยแบบบัพเฟดที่มีราคาเบี้ยประกันภัยรวมต่อปีเท่ากับ 9,588.22 บาท กับกรณีแยกซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแต่ละประเภทที่มีเบี้ยประกันภัยรวมสูงสุดมีค่าเบี้ยประกันภัยรวมต่อปีเท่ากับ 12,703.61 บาท พบว่าราคาของเบี้ยประกันภัยรวมนั้นลดลงถึง 24.52%

ตารางที่ 6 การคำนวณเบี้ยประกันภัยรวมแบบแยกซื้อกรมธรรม์แต่ละประเภทในกรณีที่เบี้ยประกันภัยรวมต่ำสุด

ผลิตภัณฑ์ประกันภัย	Gross Premium	Gross Premium รวม
ประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจประเภท 3+	7,545.21	
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยอุบัติเหตุส่วนบุคคล	2,540.47	10,734.68
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยคุ้มครอง 3 โรคควนใจ	350.00	
ผลิตภัณฑ์ประกันภัยคุ้มครองโรคร้ายจากยุง	299.00	

เมื่อเปรียบเทียบราคาเบี้ยประกันภัยแบบบัพเฟดที่มีราคาเบี้ยประกันภัยรวมต่อปีเท่ากับ 9,588.22 บาท กับกรณีแยกซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแต่ละประเภทที่มีเบี้ยประกันภัยรวมต่ำสุดมีค่าเบี้ยประกันภัยรวมต่อปีเท่ากับ 10,734.68 บาท พบว่าราคาของเบี้ยประกันภัยรวมนั้นลดลง 10.68% สรุปว่าเบี้ยประกันภัยรวมแบบบัพเฟดนั้นมีราคาถูกกว่าเบี้ยประกันภัยแบบแยกซื้อแต่ละประเภท 10.68% ถึง 24.52%

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับความสนใจซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแบบบัพเฟดและปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อความสนใจซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแบบบัพเฟดจำนวน 191 คน พบว่าตัวแปรอาชีพ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนไม่เป็นอิสระหรือมีความสัมพันธ์กับความสนใจในการซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแบบบัพเฟด ในขณะที่ตัวแปรเพศ อายุ และสถานภาพเป็นอิสระกับความสนใจซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแบบบัพเฟด โดยมีสัดส่วนของผู้ที่สนใจซื้อกรมธรรม์ประกันภัยแบบบัพเฟดคิดเป็นร้อยละ 64.4

จากการศึกษางานวิจัยครั้งนี้การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยแบบบัพเฟดเป็นประกันภัยรูปแบบใหม่ในปัจจุบัน ทำให้ผู้วิจัยสนใจถึงแนวคิดในการออกแบบกรมธรรม์ประเภทนี้ขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการซื้อของ

ผู้บริโภคและเพิ่มโอกาสทางการตลาดให้กับบริษัทประกันภัย แต่เนื่องจากเป็นประกันภัยรูปแบบใหม่จึงทำให้ประสบปัญหาในการหาข้อมูลที่แท้จริงสำหรับการคิดเบี้ยประกันภัย จึงต้องใช้อ้างอิงจากผลิตภัณฑ์ประกันภัยที่มีอยู่ในท้องตลาด โดยผู้วิจัยแบ่งประเภทของเบี้ยประกันภัยออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเบี้ยประกันภัยที่มีราคาสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ คณะผู้วิจัยกำหนดให้ผู้เอาประกันภัยสามารถเลือกซื้อกรมธรรม์ประกันภัยที่มีเบี้ยประกันภัยในระดับสูงได้ 1 ประเภท กรมธรรม์ประกันภัยที่มีเบี้ยประกันภัยในระดับปานกลางได้ 1 ประเภท และกรมธรรม์ประกันภัยที่มีเบี้ยประกันภัยในระดับต่ำได้ 2 ประเภท โดยมีการหักค่ารักษาพยาบาล ค่าคอมมิชชั่น และค่าดำเนินการที่ซ้อนทับกัน จากการศึกษาพบว่าเบี้ยประกันภัยรวมแบบบุฟเฟต์นั้นมีราคาถูกกว่าเบี้ยประกันภัยแบบแยกซื้อแต่ละประเภท 10.68% ถึง 24.52% ซึ่งพบว่าถ้าผลิตประกันภัยแบบนี้ขึ้นมาในตลาดน่าจะเป็นประกันภัยที่น่าสนใจและกลุ่มลูกค้าน่าจะให้ความสนใจในการซื้อค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับการซื้อประกันภัยแยกแต่ละประเภทซึ่งมีค่าเบี้ยประกันภัยที่สูงกว่า

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชีรวิทย์ เอกะกุล. (2543). *ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. อุดรราชธานี: สถาบันราชภัฏอุดรราชธานี.
- [2] วิชชุกร นิลมานันต์. (2562). *FUNDAMENTAL OF INSURANCE PRICING*. เอกสารประกอบการสอนวิชา Non-life Insurance. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [3] วิจิตรา พลเยี่ยม. (2562). *การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกลุ่ม 1 (Categorical Data Analysis I)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] ศรีกรงโบรคเกอร์. (2562). *อัตราเบี้ยประกันภัย และเงื่อนไขความคุ้มครอง: ประกันชั้น 5 2+ธรรมดา*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.srikrungbroker.co.th/news/uploads/Page/Lmg/ปี%202562/ป5/110%20%20บวกธรรมดา.pdf
- [5] ศรีกรงโบรคเกอร์. (2562). *ตารางความคุ้มครองและวงเงินคุ้มครองกรมธรรม์พร้อมสรรพสำหรับเจ้าบ้าน*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.srikrungbroker.co.th/news/uploads/Page/กรุงเทพ20Non%20Motor/แผนประกันพร้อมสรรพสำหรับเจ้าบ้าน%20ฉบับปรับปรุง.pdf
- [6] ศรีกรงโบรคเกอร์. (2562). *อัตราเบี้ยประกันภัย และเงื่อนไขความคุ้มครอง: ประกันชั้น 5 3+ธรรมดา*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.srikrungbroker.co.th/news/uploads/Page/Lmg/ปี%202562/ป5/110%20%20สามบวก.pdf
- [7] ศรีกรงโบรคเกอร์. (2562). *ประกันภัยการเดินทางต่างประเทศ*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.srikrungbroker.co.th/news/uploads/Page/กรุงเทพ%20Non%20Motor/selling%20kit%20CTAfinal.pdf
- [8] ศรีกรงโบรคเกอร์. (2562). *ประกันภัยสัตว์เลี้ยง Cats & Dogs*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.srikrungbroker.co.th/news/uploads/Page/เมืองไทย%20Non%20Motor/CatsDogs-Ver2-18Nov13.pdf
- [9] ศรีกรงโบรคเกอร์. (2562). *ประกันภัยอุบัติเหตุส่วนบุคคล*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.srikrungbroker.co.th/news/uploads/Page/กรุงเทพ%20Non%20Motor/PAforall.pdf
- [10] ศรีกรงโบรคเกอร์. (2562). *การประกันภัยผู้เช่ารถ*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.srikrungbroker.co.th/news/uploads/Page/กรุงเทพ%20Non%20Motor/ประกันรถเช่า%20เหลือแผนเดียว.pdf

- [11] สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจการประกันภัย. (2562). *การประกันภัยการว่างงาน*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.oic.or.th/th/consumer/การประกันภัยว่างงาน-0
- [12] สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจการประกันภัย. (2562). *การประกันภัยอสังหาริมทรัพย์*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.oic.or.th/th/consumer/การประกันภัยอสังหาริมทรัพย์
- [13] ศรีกรุงโบรคเกอร์. (2562). *ประกันภัย 3 โรคกวนใจ*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.srikrungbroker.co.th/newsk/uploads/Page/กรุงเทพ%20Non%20Motor/Selling%20kitประกันภัย%203%20โรคกวนใจ.pdf
- [14] ศรีกรุงโบรคเกอร์. (2562). *ประกันภัยสุขภาพ โรคร้ายจากยุง*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2562, จาก www.srikrungbroker.co.th/newsk/uploads/Page/%20Non%20Motor/แผนสุขภาพโรคร้ายจากยุง1.pdf

**SWURES13-142 การพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กลยุทธ์ REAP สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร**

**DEVELOPMENT OF ESSAY WRITING SKILL BY USING REAP STRATEGY OF NINTH
GRADE STUDENT IN SAARD PHADERM WITTAYA SCHOOL, CHUMPHON PROVINCE**

จตุรงค์ จันทะนาเขต* จริยา แป้นทอง สุวิมล เด่นสุนทร

Jaturong Jantanakate, Jariya Panethong, Suwimol Densoonthon*

มหาวิทยาลัยตาปี

Tapee University.

**Corresponding author, E-mail: my_name1969@hotmail.com*

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กลยุทธ์ REAP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะในการเขียนเรียงความตามกลยุทธ์ REAP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร ก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร ที่มีต่อการพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กลยุทธ์ REAP กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 11 จำนวน 47 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบวัดความสามารถในการเขียนเรียงความ ก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

ผลการศึกษา พบว่า

1. คะแนนเฉลี่ยทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กลยุทธ์ REAP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จังหวัดชุมพร ก่อนเรียนแตกต่างจากหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่คะแนนเฉลี่ยทักษะการเขียนเรียงความหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนมีความพึงพอใจการเรียนการสอนการพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความด้วยกลยุทธ์อาร์ อี เอ พี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.73, S.D. = 0.44)

คำสำคัญ: การเขียนเรียงความ กลยุทธ์ REAP โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร

Abstract

To study “Development of Essay Writing Skill by Using REAP Strategy of Ninth Grade Students in Saard Phaderm Wittaya School, Chumphon Province”, there are 2 objectives. The first is to compare the pre and post learning outcome of essay writing skill by using REAP strategy in Saard Phaderm Wittaya School. And, the other objective is to study the ninth grade students’ opinions for development their writing

skill by using REAP strategy. By using sample random sampling and classroom as random unit, 47 matthayom 3/9 students in academic year 2019 of Saard Phadern Wittaya School under secondary educational service area office 11 are the example. We use essay writing ability tests in pre and post learning and the assessment for satisfaction of instructional management that is formed by ourselves. The findings are

1. The pre-test average score of essay writing skill by using REAP strategy of the ninth grade students in Saard Phadern Wittaya School, Chumphon province is higher than post-test in statistic data at .01 significantly.

2. Students are satisfied for teaching development of essay writing skill by using REAP strategy in the highest level (Mean = 4.73, S.D. = 0.44)

Keywords: Essay Writing Skill, REAP Strategy, Saard Phadern Wittaya School, Chumphon Province

บทนำ

ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยในเรื่องการเขียน โดยเฉพาะการเขียนเรียงความที่ประสบปัญหาไม่ประสบความสำเร็จตามหลักสูตร ดังที่ นวรัตน์ สุทธิพันธ์ [1] สรุปถึงความบกพร่องในการเขียนความเรียงร้อยแก้วของนักเรียนว่าเหตุที่นักเรียนมีทักษะการเขียนเรียงความค่อนข้างต่ำเพราะมีใช้ภาษาไม่เหมาะสม คือใช้คำและกลุ่มคำต่างระดับ ไม่เหมาะสมกับฐานะของบุคคลและกาลเทศะ ใช้ภาษาไม่กระชับ คือใช้คำและกลุ่มคำที่มีความหมายไม่ชัดเจน มีความหมายกำกวม ใช้ประโยคไม่ต่อเนื่อง คือใช้สันธานไม่เหมาะสม ใช้ภาพพจน์สื่อความหมายไม่ชัดเจน ใช้ภาษาไม่สละสลวย คือการใช้คำและกลุ่มที่ไม่เหมาะสม ใช้ประโยคยาวเกินไป ใช้คำไม่คงที่ ใช้ประโยคผิดหลักภาษาไทยและเว้นวรรคตอนไม่ถูกต้อง คือเว้นวรรคตอนที่ไม่ควรเว้นและไม่เว้นวรรคตอนที่ควรเว้น

ข้อบกพร่องของความเรียงร้อยแก้วที่เกิดขึ้นนั้นล้วนแล้วแต่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับการจัดการเรียนการสอนในทุก ๆ โรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นกับการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร ที่ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในด้านการเขียนเรียงความ โดยผู้วิจัยสันนิษฐานว่าอาจจะเกิดมาจากการขาดการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้นักเรียนมีผลในด้านทักษะการเขียนเรียงความค่อนข้างต่ำ รวมทั้งครูผู้สอนจะต้องหาวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องในด้านการเรียนของนักเรียนเสมอ อีกทั้งต้องหาสื่อหรือนวัตกรรมเพื่อให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในเรื่องการเขียนเรียงความ

เมื่อผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความ พบว่า กลวิธีที่น่าสนใจและสามารถแก้ปัญหาข้อบกพร่องด้านการเขียนเรียงความอันเป็นผลมาจากสาเหตุที่ผู้วิจัยสันนิษฐานไว้นั้น คือกลวิธี REAP โดย Eanet & ManZo [2] กล่าวว่า กลวิธี REAP เป็นกลวิธีที่สนับสนุนและส่งเสริมการอ่านที่มีประสิทธิภาพ โดยส่งผลให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเรื่องที่อ่านและวิเคราะห์สาระสำคัญของเรื่องได้ โดยผ่านกระบวนการทางความคิดและกระบวนการเขียนตามประเภทการเชื่อมโยงต่าง ๆ ซึ่งทำให้นักเรียนมีวิธีการที่หลากหลายและมีความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์หรือเชื่อมโยงจากสิ่งที่นักเรียนได้อ่าน ซึ่งประเภทของการเชื่อมโยงมีตั้งแต่การสรุปธรรมดาไปจนถึงการโต้ตอบอย่างมีวิจารณญาณ และวิพากษ์วิจารณ์ในระดับสูงที่มีความท้าทายมากขึ้น นอกจากนี้ Eanet [3] กล่าวว่า หลักการพื้นฐานของการจัดการสอนด้วยกลวิธี REAP มี 4 ขั้นตอนคือ 1) นักเรียนต้องเข้าใจความหมายของการคิดอย่างสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อใช้สำหรับการอ่านอย่างมีวิจารณญาณได้ 2) นักเรียนมีสภาพแวดล้อม

ในห้องเรียนที่ปลอดภัยและมั่นคงเพื่อจะสนับสนุนให้เกิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ 3) นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันจากบทความที่อ่านในห้องเรียนได้ทำให้นักเรียนเกิดความสามารถด้านการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ 4) นักเรียนจะต้องได้รับการกระตุ้นทางด้านความคิดที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อจะเข้าสู่ระดับที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดที่เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้ยังมีผู้ที่เคยนำกลวิธี REAP มาใช้ โดย Tasdmir Mehmet [4] ได้วิจัยเรื่อง ผลกระทบของเทคนิคการทำความเข้าใจในการอ่านด้วยกลวิธี REAP ที่มีผลต่อความสำเร็จของนักเรียน ผลวิจัยพบว่า ระดับความสำเร็จในการเรียนของนักเรียนที่ใช้กลวิธี REAP สูงกว่ากลุ่มที่ใช้วิธีปกติ นอกจากนี้ กมลพัทธ์ โพธิ์ทอง [5] ได้ศึกษาเรื่องผลของการจัดการเรียนการสอนภาษาไทย โดยใช้กลวิธีอาร์ อี เอ พี ที่มีต่อความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกลวิธี REAP หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองและความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

จากการนำกลวิธี REAP มาใช้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านและการเขียน ทำให้ผู้วิจัยเห็นว่ากลวิธี REAP เป็นการจัดการเรียนการสอนที่นำการอ่านเข้ามาพัฒนาทักษะเพื่อเป็นพื้นฐานก่อนที่ จะนำมาพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความ โดยผู้เรียนจะต้องผ่านกระบวนการอ่าน การใช้คำพูดของตนเองเพื่อบันทึกผลการอ่านเบื้องต้น และบูรณาการการอ่านเข้ากับกระบวนการเขียน โดยที่ผู้เรียนจะได้นำเสนอสิ่งที่อ่านออกมาในรูปแบบงานเขียน

กลวิธี REAP ที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เพราะเป็นการฝึกฝนทักษะการอ่าน การคิด และการเขียน ผู้วิจัยมีความเห็นว่ากลวิธีดังกล่าวน่าสนใจและเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อีกทั้งยังช่วยแก้ข้อบกพร่องด้านการเขียนได้ เหมาะสมที่นำมาใช้ในการสอนทักษะการเขียนเรียงความ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบทักษะในการเขียนเรียงความตามกลวิธี REAP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร ที่มีต่อการพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กลวิธี REAP

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 11 จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวน 490 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 11 จำนวน 47 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้เครื่องมือการวิจัยของกมลพัทธ์ โพธิ์ทอง [5] นำเครื่องมือมาหาค่าความเชื่อมั่นกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Cronbach's Alpha Coefficient ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.97 ซึ่งประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบทักษะในการเขียนเรียงความ ฉบับก่อนเรียน โดยเป็นใบความรู้บทความ 1 เรื่อง ใช้เวลาในการดำเนินการในเวลา 60 นาที

2.2 แบบทดสอบทักษะในการเขียนเรียงความ ฉบับหลังเรียน โดยเป็นใบความรู้บทความ 1 เรื่อง ใช้เวลาในการดำเนินการในเวลา 60 นาที

2.3 แบบทดสอบความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนการเขียนเรียงความด้วยกลวิธี REAP หลังเรียน

ทั้งนี้เรียงความใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนของสมาคมคณะกรรมการศึกษาระดับพื้นฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การตั้งชื่อเรื่องสอดคล้องกับเรื่องที่เขียน	10	คะแนน
2. เนื้อเรื่อง	40	คะแนน
3. ถูกต้องตามรูปแบบ	5	คะแนน
4. เขียนถูกต้องตามอักขรวิธี	15	คะแนน
5. ความยาวของเรื่องตามที่กำหนด	5	คะแนน
6. ใช้ตัวอักษรอ่านง่าย	15	คะแนน
7. สะอาดเรียบร้อย เป็นระเบียบ	10	คะแนน
รวม	100	คะแนน

3. วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 15 ชั่วโมง มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลขึ้นก่อนการทดลอง

ผู้วิจัยแจ้งวัตถุประสงค์ บทบาทหน้าที่ของนักเรียน ผลการเรียนรู้ตลอดจนให้นักเรียนเตรียมตัวเพื่อการทำแบบทดสอบก่อนการทดลอง

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลขึ้นการทดลอง

3.2.1 ผู้วิจัยแจกแบบสอบความสามารถในการเขียนเรียงความ ฉบับก่อนเรียน โดยเป็นใบความรู้บทความ 1 เรื่อง ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเขียนใจความสำคัญในเนื้อเรื่องที่กำหนดให้ ใช้เวลาในการดำเนินการในเวลา 60 นาที

3.2.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี REAP ต่อเนื่องกัน จำนวน 15 ชั่วโมง โดยระหว่างการดำเนินการตามแผนผู้วิจัยได้ทำการจัดเก็บข้อมูลการเรียนรู้โดยการสังเกตพฤติกรรม ปัญหาอุปสรรคของนักเรียนในแบบบันทึกหลังการสอน

3.2.3 ผู้วิจัยทบทวนความรู้ในการเขียนเรียงความโดยใช้กลวิธี REAP และทำการทดสอบหลังจากการจัดการเรียนรู้ (Posttest) เป็นเวลา 60 นาที

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการทำแบบประเมินผลการดำเนินการทำแบบทดสอบจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ใช้สูตร

$1 E / 2 E$

4.1.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนเรื่องการพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กลวิธี REAP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ T-test

4.1.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนการพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความที่มีต่อการใช้กลวิธี REAP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม จากนั้นนำค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบทักษะการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร ตามกลวิธี REAP ก่อนเรียนและหลังเรียนแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร จำนวน 47 คน

การทดสอบ	\bar{X}	S.D.	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	44.64	10.29	11.07*	0.0000
หลังเรียน	52.28	9.69		

จากตารางที่ 1 พบว่า การเปรียบเทียบทักษะการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร ตามกลวิธี REAP ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 44.64 คะแนน และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 52.28 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 2 การนำเสนอผลความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนการเขียนเรียงความด้วยกลวิธี REAP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนการสอนการเขียนเรียงความด้วยกลวิธี REAP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร

หัวข้อประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.64	0.53	มากที่สุด
2. บรรยากาศในการเรียนการสอนเป็นไปในทางบวก	4.72	0.50	มากที่สุด
3. กลวิธี REAP ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น	4.68	0.47	มากที่สุด
4. กลวิธี REAP ช่วยเสริมทักษะการเขียนเรียงความได้มากขึ้น	4.68	0.52	มากที่สุด
5. นักเรียนมีความสุขในการเรียนการสอนเรื่องการเขียนเรียงความ	4.83	0.83	มากที่สุด
6. ครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้	4.79	0.46	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของสถานที่จัดการเรียนการสอน	4.62	0.61	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียนการสอน	4.74	0.49	มากที่สุด
9. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.79	0.41	มากที่สุด
10. การจัดการเรียนรู้เช่นนี้ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาภาษาไทย	4.85	0.47	มากที่สุด
รวม	4.73	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนการพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กลวิธี REAP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร จำนวน 47 คน มีความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมดในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.44) เมื่อวิเคราะห์รายข้อ พบว่านักเรียนมีความเห็นว่าการจัดการเรียนรู้เช่นนี้ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาภาษาไทย มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.47) รองลงมาคือนักเรียนมีความสุขในการเรียนการสอนเรื่องการเขียนเรียงความ ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.83) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.41) ครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.46) ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.49) บรรยากาศในการเรียนการสอนเป็นไปในทางบวก ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.50) กลวิธี REAP ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47) กลวิธี REAP ช่วยเสริมทักษะการเขียนเรียงความได้มากขึ้น ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.52) เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.53) และความเหมาะสมของสถานที่จัดการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.61) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบทักษะการเขียนเรียงความของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร ปีการศึกษา 2562 พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในการเขียนเรียงความอยู่มาก ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่าสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถเขียนเรียงความได้อย่างสมบูรณ์ได้นั้นอาจเป็นเพราะอ่านหนังสือค้นคว้าข้อมูลน้อย ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวเพื่อให้นักเรียนมีทักษะการเขียนเรียงความที่ดี

ขึ้น จึงได้พบกับงานวิจัยเรื่อง “ผลของการจัดการเรียนการสอนภาษาไทยโดยใช้กลวิธีอาร์ อี เอ พี ที่มีต่อความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนเรียงความของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3” ของกมลพัทธ์ โพธิ์ทอง [5] ว่ามีเครื่องมือในการวิจัยที่น่าสนใจและน่าจะช่วยพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร ปีการศึกษา 2562 ให้ดีขึ้นได้ จึงได้นำเครื่องมือมาใช้กับกลุ่มประชากรตัวอย่างนั่นคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 11 จำนวน 47 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการเขียนเรียงความของนักเรียน คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของกมลพัทธ์ โพธิ์ทอง [5] ที่ได้ศึกษา “ผลของการจัดการเรียนการสอนภาษาไทยโดยใช้กลวิธีอาร์ อี เอ พี ที่มีต่อความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนเรียงความของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3” และผลการวิจัยของเพียรศิลป์ ปินชัย [6] ที่ได้ศึกษา “การใช้กลวิธีการอ่านแบบ อาร์ อี เอ พี เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่าน การเขียนสรุปความ ภาษาอังกฤษ และทักษะคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” ซึ่งค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนเช่นเดียวกัน

นอกจากนี้นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมดของการเรียนการสอนการพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความด้วยกลวิธี REAP ในระดับมากที่สุด ตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าทักษะการอ่านที่ดีนำไปสู่การเขียนที่ดีได้ เพราะเมื่อนักเรียนอ่านมากก็จะมีคลังความรู้ที่สะสมจนกระทั่งตกตะกอนเป็นความคิดของตนเอง อีกทั้งยังได้รับสำนวนภาษาการเขียนจากนักเขียนต่าง ๆ และกลั่นกรองจนกระทั่งสามารถถ่ายทอดออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ดังที่ แจ็คสัน และ ออบี [7] กล่าวว่ากลวิธี REAP ใช้การเขียนเป็นวิธีการนำเสนอจากสิ่งที่ได้รับจากการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการคิดอย่างสร้างสรรค์ รวมถึงการสอนให้นักเรียนมีวิธีหลากหลายสำหรับการเขียนเพื่อแสดงความคิดจากสิ่งที่ได้อ่าน จากที่กล่าวมาข้างต้นกลวิธี REAP สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเป็นลำดับขั้น จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านทักษะการเขียนเรียงความของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร ปีการศึกษา 2562 สูงขึ้น อีกทั้งการเขียนเรียงความโดยมีข้อมูลในความคิดจึงง่ายที่จะถ่ายทอดออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรซึ่งผู้เรียนจะไม่มีความรู้สึกยากสำหรับการเขียนเรียงความจึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมดของการเรียนการสอนการพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความด้วยกลวิธี REAP ในระดับมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. ทักษะการเขียนเรียงความของนักเรียน คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมดของการเรียนการสอนการพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความด้วยกลวิธี REAP ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องการเขียนเรียงความ ควรให้นักเรียนเลือกเรื่องที่จะอ่านและนำมาเขียนเรียงความด้วยตนเอง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการอ่าน การค้นคว้าข้อมูล และการเขียนเรียงความมากยิ่งขึ้น

2. หากมีเวลาในการวิจัยที่มากพอ ควรมีการเปรียบเทียบระหว่างห้องเรียนสำหรับห้องเรียนที่สอนด้วยวิธีปกติ และห้องเรียนที่สอนด้วยกลวิธีอาร์ อี เอ พี เพื่อให้เห็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
3. ควรนำกลวิธีอาร์ อี เอ พี ไปปรับใช้กับการสอนในหน่วยอื่น ๆ ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย หรือในสาระวิชาอื่น ๆ เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] นวรัตน์ สุทธิพันธ์. (2547). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการใช้ถ้อยคำในงานเขียนร้อยแก้ว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนภาษาไทย). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [2] Eanet, M.G.; and Manzo, A.V. (1976). REAP-strategy for improving reading/writing/study skills. *Journal of Reading*. 19: 647.
- [3] Eanet, MG. (1983). หลักการพื้นฐานของการจัดการสอนด้วยกลวิธี REAP ใน ผลของการจัดการเรียนการสอนภาษาไทย โดยใช้กลวิธีอาร์ อี เอ พี ที่มีต่อความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนภาษาไทย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] Tasdemir, Mehmet. (2010). The effects of the REAP reading comprehension technique on students success. *Social Behavior and Personality: an international Journal*. 38(4): 553-560.
- [5] กมลพัทธ์ โพธิ์ทอง. (2554). ผลของการจัดการเรียนการสอนภาษาไทย โดยใช้กลวิธีอาร์ อี เอ พี ที่มีต่อความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนภาษาไทย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] เพียรศิลป์ ปินชัย. (2555). การใช้กลวิธีอ่านแบบอาร์อีเอพี เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านการเขียนสรุปความภาษาอังกฤษและทักษะคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนภาษาอังกฤษ). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [7] Albee, J.A. (2000). *The effect of Read-Encode-Annotate-Ponder annotation exchange (REAP Anx) on the complex thinking of undergraduate student in children is literature courses*. Unpublished doctoral dissertation: University of Missouri-Kansas City.

SWURES13-144 การเปรียบเทียบค่าการทำงานของกล้ามเนื้อสร้างความมั่นคงแก่กระดูกสันหลังระหว่างกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุมขณะยืนขาเดียวบนพื้นที่ยึดและไม่มียึด: การศึกษานำร่อง

COMPARISON OF TRUNK STABILIZER ACTIVITY BETWEEN KHON DANCERS AND CONTROL GROUP DURING SINGLE LEG STANCE ON STABLE AND UNSTABLE SURFACE: A PRELIMINARY STUDY

อรวรรณ เขี่ยมพัฒนาพร^{1*}, ธนกร อังกูรสิริไพบูลย์², ชัยพร ปะทะธง³, สุภัทสร เกตุศรีทอง⁴
Yeampattanaporn O^{1*}, Angkurasiripaiboon T², Patathong T³, Ketsrithong S⁴

¹คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University.

²หน่วยฟื้นฟูผู้สูงอายุก้าวหน้า ฝ่ายเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

²Advanced Geriatric Rehabilitation Unit, Department of Rehabilitation, King Chulalongkorn Memorial Hospital.

³ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี

³Department of Orthopedic, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital.

⁴ศูนย์การแพทย์ปัญญาันท์ภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

⁴Panyanantaphikkhu Chonprathan Medical Center, Srinakharinwirot University.

***Corresponding author, E-mail: orawany@g.swu.ac.th**

บทคัดย่อ

ท่าทางการแสดงโขนนั้นประกอบด้วยท่าเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายหลากหลายรูปแบบ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางมวลตลอดการเคลื่อนไหว ซึ่งต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เพื่อสร้างความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลัง และส่งผลให้เกิดการเคลื่อนไหวอย่างต่างๆ ได้โดยที่ร่างกายสามารถทรงท่าอยู่ในภาวะสมดุล โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อสร้างความมั่นคงแก่กระดูกสันหลัง ระหว่างกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุมขณะยืนขาเดียวบนพื้นที่ยึด (Stable Surface, SS) และพื้นที่ยึดไม่มั่นคง (Unstable Surface, US) ผู้เข้าร่วมวิจัยเพศชายทั้งหมด 22 คน (กลุ่มควบคุม 15 คน, และกลุ่มนักแสดงโขน 7 คน) ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่มจะถูกวัดค่าการทำงานของกล้ามเนื้อ Transversus abdominis (TrA) และกล้ามเนื้อ Multifidus (MD) ขณะยืนขาเดียวบนพื้นที่ยึดและพื้นที่ยึดไม่มั่นคง ด้วยเครื่อง Electromyography (EMG) ผลการวิจัย พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ของการหดตัวสูงสุด (%MVC) ของกล้ามเนื้อ TrA ในกลุ่มนักแสดงโขน มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งขณะยืนบนพื้นที่ยึดและไม่มียึด ($p < 0.05$) ในขณะที่เดียวกัน ไม่พบความแตกต่างของค่า %MVC ของกล้ามเนื้อ MD ระหว่างกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุม ทั้งขณะยืนขาเดียวบนพื้นที่ยึดและไม่มียึด ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ท่าทางในการแสดงโขนส่งผลต่อการทำงานของ

ของกล้ามเนื้อ TrA ในการทรงท่า อาจนำท่าทางในการแสดงโขนมาประยุกต์ใช้เป็นการออกกำลังกาย เพื่อกระตุ้นการทำงานของ TrA ให้มีประสิทธิภาพในการรักษาสมดุลของร่างกาย

คำสำคัญ: อีเอ็มจี กล้ามเนื้อเพิ่มความมั่นคงกระดูกสันหลัง โขน การทรงท่า

Abstract

Khon dance consists of varies movement that result in a change of center of mass. Postural control in Khon dance can be achieved by trunk stabilizer muscles contraction. This study aimed to compare the trunk stabilizer muscles activity between Khon Dancer and Healthy subject during single leg stance on stable surface (SS) and unstable surface (US). Twenty two male subjects were participated in this study (Control group; N=15, and Khon dancer group, N=7) All subject were asked to stand with single leg on SS and US. The TrA and MD activation were recorded by electromyography (EMG) during single leg stance on both surfaces. The result showed percent of maximum voluntary contractions (%MVC) of TrA in Khon dancer group had significantly decrease during single leg stance on SS and US ($p < 0.05$). While, there are no significantly different of %MVC of MD during single leg stance on SS and US between control and Khon dancer groups. This study concluded that Khon dancer affected on TrA muscle activity. It can apply Khon dancer for TrA exercise and balance training.

Keywords: EMG, Core stabilizer muscles, Khon, postural control

บทนำ

โขนเป็นนาฏกรรมชั้นสูงของไทยที่สืบทอดกันมาเป็นระยะเวลานานมีเอกลักษณ์โดดเด่นสะท้อนถึงสังคมและวัฒนธรรมในยุคสมัยก่อนในอดีตโขนเป็นการแสดงที่รุ่งเรืองมากแต่ในปัจจุบันซึ่งอาจจะถูกลดความนิยมไปเนื่องจากกระแสของโลกาภิวัตน์ ต่อมาได้มีการฟื้นฟูการแสดงโขนทำให้คนสนใจในการแสดงโขนมากขึ้นวรรณคดีที่นิยมนำมาแสดงโขน คือ เรื่องรามเกียรติ์ซึ่งเป็นการแสดงเพื่อเทิดพระเกียรติและพระบารมีของพระมหากษัตริย์ ประกอบด้วยตัวละครหลากหลายชนิดเช่น ตัวพระ,ตัวนาง, ลิง และยักษ์ ตัวละครในการแสดงโขนแต่ละตัวจะมีการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกัน เช่น ตัวลิงจะเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ชุกชอน ส่วนตัวยักษ์มีเคลื่อนไหวที่ช้าเน้นความสง่างาม การแสดงโขนถือเป็นการเต้นชนิดหนึ่งเนื่องจากการเคลื่อนไหวในหลากหลายรูปแบบ และมีการเคลื่อนไหวร่างกายต่าง ๆ ของร่างกาย ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางมวล (Center of mass; COM) ขณะแสดงโขนจึงจำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการควบคุมกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวให้เกิดความมั่นคงส่งผลให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวได้ดี

การควบคุมการทรงตัวนั้นมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ คือ 1. การควบคุมตำแหน่งของร่างกาย (Postural Orientation) หรือการทรงท่า (Posture) คือการควบคุมส่วนต่างๆของร่างกายให้สามารถเคลื่อนไหวในสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น การยืนศีรษะตรง หลังตรง ส่งผลให้มีการควบคุมตำแหน่งของร่างกายได้ดีกว่าการยืนอยู่ในท่าทางที่ไม่เหมาะสม เช่น ยืนหลังค่อมหรือ เอียงตัว และ 2. การควบคุมสมดุลของร่างกาย (Postural equilibrium) หรือ การมีสมดุล (Balance) คือ การควบคุมตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลร่างกายให้อยู่ในฐานรองรับ (Base of support; BOS) ที่เหมาะสม [1]

มีการศึกษาเกี่ยวกับการทรงท่าในผู้ฝึกแสดงโขน พบว่า ในผู้ฝึกแสดงโขนมีความสามารถในการทรงตัวสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกแสดงโขน ซึ่งเกิดจากการทำงานของระบบประสาทการรับรู้ทั้ง 3 ระบบ ได้แก่ ระบบรับภาพ, ระบบเวสติบูลาร์ และ ระบบรับรู้กล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ [2] และมีการศึกษาการทรงตัวในผู้ที่รำไทย พบว่า นางรำไทยมีความสามารถในการทรงตัวของร่างกายสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้เป็นนางรำไทย เนื่องจากการรำไทยนั้นมีการทำท่าทางการเคลื่อนไหวแขนและขาประสานกันอย่างซ้ำๆ [3]

การควบคุมสมดุลของร่างกายขณะเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องอาศัยความมั่นคงของกระดูกสันหลัง ก่อนการเคลื่อนไหวร่างกาย กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่สร้างความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลังจะทำงานเพื่อรักษาความมั่นคงและควบคุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง จะทำให้สามารถถ่ายโอนแรงไปยังรยางค์แขนและขาได้อย่างเหมาะสม ก่อให้เกิดเคลื่อนไหวร่างกายได้ดี สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวร่างกายให้อยู่ในสมดุลได้ [4-7] เมื่อพิจารณาถึงท่าทางในการแสดงโขน ซึ่งมีการเคลื่อนไหวหลากหลายรูปแบบ เช่น ถีบ เหลี่ยม, หกคะเมน หรือตีลังกา และท่ารบ โดยเฉพาะนักแสดงโขนตัวลิงและยักษ์ ที่มีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ต้องปีนป่าย [8] รวมทั้งเคลื่อนไหวร่างกายในส่วนของแขนและขามากกว่าปกติตลอดเวลา ซึ่งนักแสดงโขนต้องมีการรักษามวลของร่างกายขณะมีการเคลื่อนไหวร่างกายในทิศทางต่างๆตลอดเวลาการแสดงโขนและการฝึกซ้อม ซึ่งอาจเป็นการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ทำหน้าที่ในการรักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลัง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวขณะทรงท่าด้วยการยืนขาข้างเดียวบนพื้นที่มีความมั่นคงและไม่มั่นคงในกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของหลังส่วนล่าง (กล้ามเนื้อ Transversus abdominis; TRA และ กล้ามเนื้อ Multifidus; MD) ระหว่างกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุมขณะยืนด้วยขาข้างเดียวบนพื้นที่มีความมั่นคงและพื้นที่ไม่มั่นคง

วิธีดำเนินการวิจัย

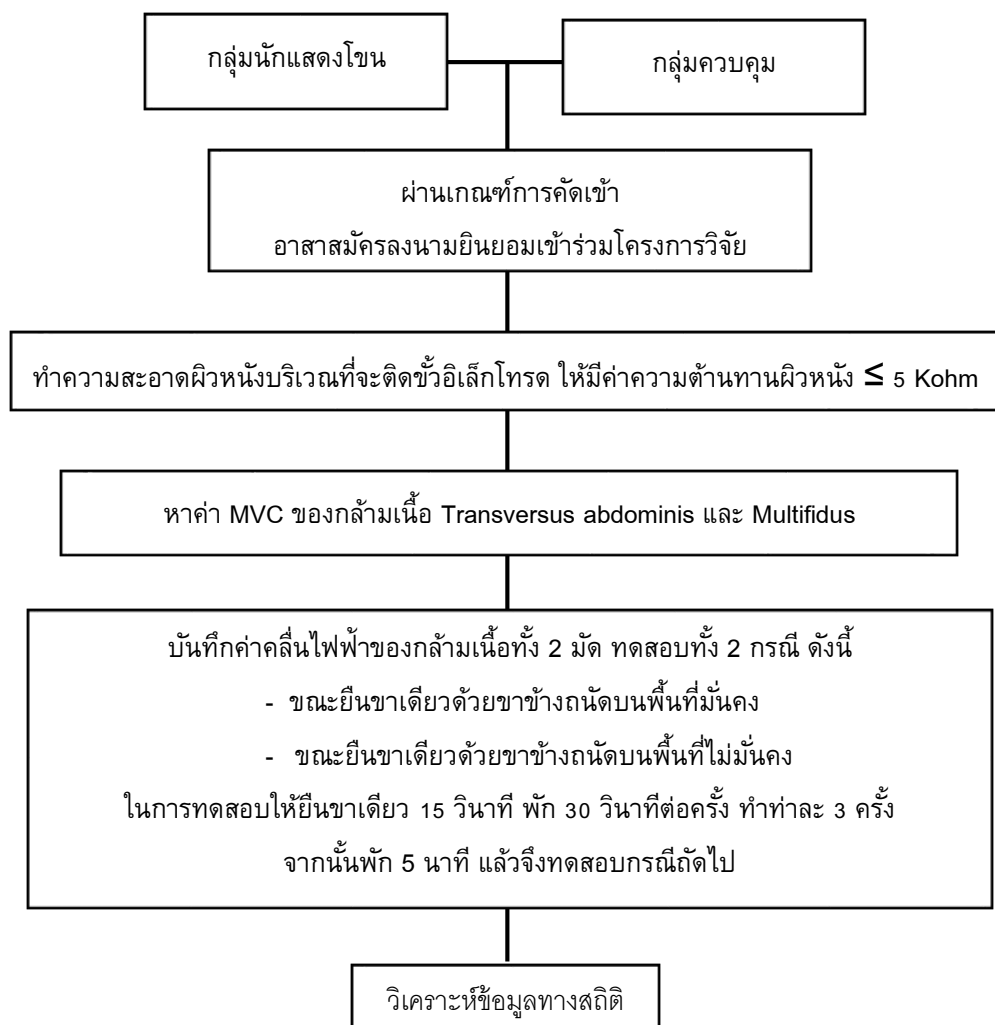
งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงสังเกต (Observational study) โดยมีผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักแสดงโขนตัวลิงและตัวยักษ์ และกลุ่มควบคุม โดยเป็นเพศชาย อายุ 18-25 ปี มีค่าดัชนีมวลกายปกติ ไม่มีประวัติการบาดเจ็บหรืออาการปวดบริเวณกระดูกสันหลัง ข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า เป็นระยะเวลา 3 เดือน ก่อนการทดสอบ ไม่มีประวัติการผ่าตัดบริเวณหน้าท้อง กระดูกสันหลัง ข้อสะโพก ข้อเข่าและข้อเท้า ไม่มีอาการออกกำลังกายหรือออกกำลังกายไม่เกิน 3 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งกลุ่มของนักแสดงโขนตัวลิงและตัวยักษ์ต้องมีการฝึกแสดงโขนไม่น้อยกว่า 1 ปี และกลุ่มควบคุมจะต้องไม่มีประสบการณ์การฝึกแสดงโขน การศึกษาครั้งนี้มีการคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัย คือ กลุ่มละ 15 คน

กระบวนการวิจัย

อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจะได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์ ซึ่งแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าร่วมโครงการวิจัย ขั้นตอนการทดสอบ ข้อห้ามข้อควรระวัง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นขณะทดสอบ และลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

อาสาสมัครทดสอบขาข้างหนึ่ง โดยการเตะลูกบอล จำนวน 3 ครั้ง ถีผล 2 ใน 3 ของขาข้างที่เตะลูกบอลเป็นขาข้างหนึ่งของอาสาสมัคร จากนั้นสวมกางเกงว่ายน้ำที่ทางผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้และได้รับการทำความสะอาดผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อ TrA และ MD ให้มีค่าความต้านทานผิวหนังไม่เกิน 5 Kohm [9] พร้อมติดขั้ว Surface

Electrode ที่บริเวณตำแหน่งของกล้ามเนื้อ TrA โดยมีตำแหน่งการวางบริเวณด้านในของ Anterior superior iliac spine 1 เซนติเมตร [10] และกล้ามเนื้อ MD โดยมีตำแหน่งการวางบริเวณด้านข้าง spinous process ของ L5 ห่างจากแนวกระดูกสันหลัง 2 เซนติเมตร ในแนวขนานกับ Posterior superior iliac spine [11] จากนั้นทำการหาค่าการทำงานสูงสุดของกล้ามเนื้อ (Maximum voluntary contraction) ของกล้ามเนื้อ TrA โดยการให้อาสาสมัครนอนหงาย ชันเข่า 70 องศา ดึงสะดือร่วมกับการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ (Abdominal-hollowing exercises) ค้างไว้ 5 วินาที [12] และกล้ามเนื้อ MD โดยการให้อาสาสมัครนอนคว่ำบนเตียง มีมือวางประสานกันใต้หน้าผาก ยึดสายรัดบริเวณ upper thoracic จากนั้นแอ่นหลังเต็มที่ ด้านแรงกับสายรัด ค้างไว้ 5 วินาที [11,13] ต่อมาอาสาสมัครยืนขาเดียวด้วยขาข้างถนัดบนพื้นที่มีมั่นคง (stable surface) เป็นเวลา 15 วินาที [14] และพัก 30 วินาที [14-15] เป็นจำนวน 3 ครั้ง จากนั้นอาสาสมัครนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที และทำการทดสอบโดยการยืนขาเดียวด้วยขาข้างถนัดบนพื้นที่ไม่มั่นคง (unstable surface) เป็นเวลา 15 วินาที [14] และพัก 30 วินาที [14-15] เป็นจำนวน 3 ครั้ง ผู้วิจัยทำการบันทึกค่าการทำงานของกล้ามเนื้อ (Electromyography; EMG) ตั้งแต่วินาทีที่ 0 ไปจนถึงวินาทีที่ 15 ของการทดสอบในแต่ละครั้ง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนผังกระบวนการวิจัย

การวิเคราะห์ผลข้อมูลการทำงานของกล้ามเนื้อ (Electromyography; EMG)

ผู้วิจัยบันทึกการ MVC ของกล้ามเนื้อ TrA และ MD และค่าการทำงานของกล้ามเนื้อทั้งสองมัด ขณะยืนด้วยขาข้างเดียวบนพื้นที่ยึดและไม่ยึด หลังจากนั้นก็วัดได้ทั้งหมดจะได้รับการปรับสัญญาณด้วยกระบวนการ Rectification, Band pass filter ที่ 20-480 Hz และ RMS 50 ms โดยเลือกช่วงสัญญาณที่วินาทีที่ 5-10 ของการทดสอบ และนำค่าการทำงานของกล้ามเนื้อมาเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์การหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ (%MVC)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ย %MVC ของกล้ามเนื้อ TrA และ MD เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U Test และกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

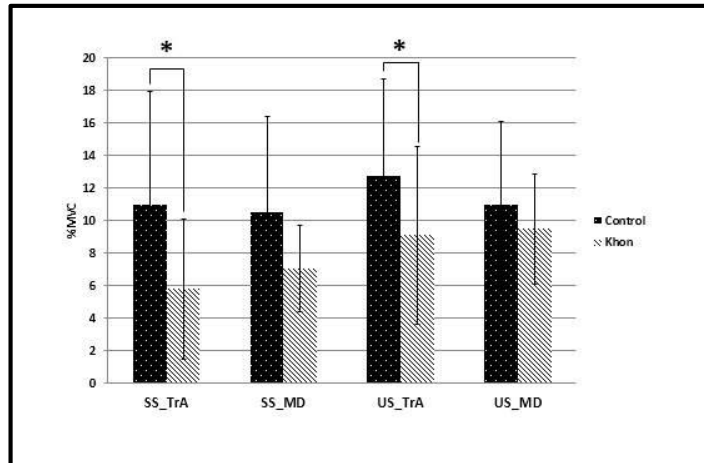
ผลการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร ดังตารางที่ 1 พบว่าอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และ ดัชนีมวลกายไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ระหว่างกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

ข้อมูล	อาสาสมัคร (22 คน)		p-value*
	กลุ่มควบคุม (15 คน) (Mean \pm SD)	กลุ่มนักแสดงโขน (7 คน) (Mean \pm SD)	
อายุ (ปี)	20.47 \pm 1.36	20.13 \pm 1.36	0.571
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	61.18 \pm 5.05	58.94 \pm 5.16	0.325
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	171.53 \pm 5.01	169.63 \pm 5.93	0.423
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	20.78 \pm 1.34	20.49 \pm 1.62	0.648

ขณะยืนด้วยขาข้างเดียวบนพื้นที่ยึด (SS) และพื้นที่ไม่ยึด (US) พบว่า ค่า %MVC ของกล้ามเนื้อ TrA ของกลุ่มนักแสดงโขนมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่เดียวกันไม่พบความแตกต่างของ ค่า %MVC ของกล้ามเนื้อ MD ระหว่างกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ %MVC ขณะยืนขาเดียวบนพื้นผิวแต่ละแบบระหว่างกลุ่มนักแสดงโขน และกลุ่มควบคุม

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่า %MVC ของกล้ามเนื้อ TrA ระหว่างกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งขณะยืนด้วยขาข้างเดียวบนพื้นผิวที่มั่นคงและไม่มั่นคง เนื่องจากกลุ่มนักแสดงโขนมีการเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยการทรงท่าในขณะฝึกซ้อมท่าทางการแสดงโขนอยู่ตลอดเวลา เช่น ท่าเดินเส้าโดยมีการยืนลำตัวตั้งตรง เขยียดแขนตึง และตั้งข้อมือขึ้นมาด้านหน้าขนานกับพื้น พร้อมกับยกเท้าขึ้นสลับกันไปมา [15] ส่งผลให้จุดศูนย์กลางมวล (Center of mass, COM) มีการเคลื่อนไปมาในทิศทางต่างๆ ทั้งทางทิศหน้าหลัง (Anteroposterior sway) และทางทิศซ้ายขวา (Mediolateral sway) จึงไปกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ TrA ซึ่งทำหน้าที่สร้างความมั่นคงแก่กระดูกสันหลังและรักษาสมดุลไม่ให้จุดศูนย์กลางมวลเคลื่อนหลุดออกนอกฐานรองรับ [16-18] ซึ่งตรงกับการศึกษาที่มีการออกกำลังกายพิลาทิสในกลุ่มนักเต้น พบว่าหลังจากมีการฝึกการออกกำลังกายด้วยพิลาทิส ส่งผลให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่สร้างความมั่นคงแก่กระดูกสันหลังเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [19] เนื่องจากทำเ็นยกขาข้างเดียวขณะออกกำลังกายด้วยพิลาทิสจะทำให้ฐานการรองรับของร่างกายลดลง ส่งผลให้มีการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อที่เสริมสร้างความมั่นคงแก่กระดูกสันหลังเพื่อรักษาสมดุลของร่างกายให้สามารถทรงท่าอยู่ได้ เช่นเดียวกับการศึกษาที่มีการวัดการทำงานของกล้ามเนื้อสร้างความมั่นคงแก่กระดูกสันหลังในขณะที่มีการออกกำลังกายในท่าตั้งคลาน พบว่าการยกแขน หรือยกขาขึ้นในท่าตั้งคลานทำให้ฐานรองรับของร่างกายน้อยลงจากเดิม ส่งผลให้มีกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ TrA ที่เพิ่มมากขึ้น [20] ซึ่งท่าทางการออกกำลังกายเหล่านี้มีความคล้ายคลึงกับท่าฝึกพื้นฐานของนักแสดงโขน เช่น ท่าเดินเส้า

นอกจากนี้ ในการศึกษาครั้งนี้มีการเพิ่มระดับความยากของการทรงท่า โดยการยืนด้วยขาข้างเดียวบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคง พบว่า %MVC ของกล้ามเนื้อ TrA ทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งตรงกับการศึกษาการเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal stabilizer; Internal abdominal oblique (IO) และ TrA) ขณะย่อเข่าระหว่างยืนบนพื้นผิวที่มีความแตกต่างกัน พบว่าขณะย่อเข่าบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคงมีการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัว (Abdominal stabilizer muscle) เพิ่มมากขึ้น [18] เนื่องจากเมื่อร่างกายมีการเสียสมดุลขณะยืนในพื้นผิวที่ไม่มั่นคงต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการทรงท่า จึงไปกระตุ้นให้มีทำงานของกล้ามเนื้อ TrA เพื่อรักษา

สมดุลงของร่างกาย ซึ่งในกลุ่มนักแสดงโชนพบค่า %MVC ของกล้ามเนื้อ TrA ที่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากท่าทางการฝึกแสดงโชนที่กล่าวมาในขั้นต้นมีการเคลื่อนไหวท่าทางที่ต้องอาศัยการควบคุมทรงท่า จึงมีการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ TrA อยู่เสมอ จึงกล่าวได้ว่ากลุ่มนักแสดงโชนใช้แรงพยายามของกล้ามเนื้อ TrA น้อยกว่ากลุ่มควบคุมในการทรงท่า

จากผลการศึกษาพบว่าการทำงานของกล้ามเนื้อ MD ระหว่างกลุ่มนักแสดงโชนและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ทั้งขณะยืนด้วยขาข้างเดียวบนพื้นที่มีมั่นคงและไม่มั่นคง จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ากล้ามเนื้อที่ช่วยในการเหยียดลำตัว (Trunk extensor muscles) จะมีความแข็งแรงมากกว่ากล้ามเนื้อที่ช่วยในการงอตัว (Trunk flexor muscles) ซึ่งตรงกับการศึกษาเรื่องของการวัดการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัว เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดการปวดหลังส่วนล่าง โดยในกลุ่มคนปกติพบว่ากล้ามเนื้อที่ช่วยในการเหยียดลำตัวมีความแข็งแรงมากกว่ากล้ามเนื้อที่ช่วยในการงอ และอีกหนึ่งการศึกษาเกี่ยวกับการให้คำแนะนำในการออกกำลังกายในคนที่มีอาการปวดหลัง พบว่าในกลุ่มคนที่ไม่มีอาการปวดหลังค่าการทำงานของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการเหยียดลำตัว จะมีค่ามากกว่ากล้ามเนื้อที่ช่วยในการงอลำตัว 30% [21-23] ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถอนุมานได้ว่า โดยปกติกล้ามเนื้อ MD มีความแข็งแรงมากกว่ากล้ามเนื้อ TrA เนื่องจากกล้ามเนื้อ MD มีหน้าที่ช่วยในการเหยียดลำตัวต้านต่อแรงโน้มถ่วงของโลก โดยอ้างอิงจากจุดเกาะของกล้ามเนื้อ MD ที่เกาะบริเวณกระดูกสันหลังโดยตรง ซึ่งมี 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 lamina fibers ซึ่งเป็น fascicles ที่สั้น และเกาะจากปลายของ vertebral lamina ทาง caudal ไปยัง mammillary process ของกระดูกสันหลังที่ต่ำลงไปอีกสองอัน และ lamina fiber ของกระดูกสันหลังชิ้นที่ 5 ไปเกาะเหนือ dorsal sacral foramen อันแรก ส่วนที่ 2 fascicle fiber เกาะจาก lumbar spinous process และมีเส้นใยแผ่ออกไปเกาะซ้อนกันทุกระดับของกระดูกสันหลัง รวมไปถึงเกาะยัง mammillary process iliac crest และ sacrum และเส้นใยที่ลึกที่สุดของกล้ามเนื้อ MD ยึดกับ zygapophyseal joint [16, 24] จึงทำให้กล้ามเนื้อ MD ถูกกระตุ้นการทำงานอยู่ตลอดเวลาขณะทรงท่าทางที่มีลำตัวตั้งตรง (upright position) ซึ่งปกติในชีวิตประจำวันขณะการทำกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์มักจะอยู่ในท่าลำตัวตั้งตรง ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อช่วยเหยียดลำตัวมากกว่างอลำตัวทำให้กล้ามเนื้อ MD ต้องถูกกระตุ้นในการทำงานมากกว่าและส่งผลให้มีความแข็งแรงมากกว่ากล้ามเนื้อ TrA จึงอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ส่งผลให้ค่าการทำงานของกล้ามเนื้อ MD ในกลุ่มนักแสดงโชนและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาตำแหน่งการวางตัวของกล้ามเนื้อ TrA มีจุดเกาะจาก iliac crest กระดูกซี่โครงซี่ที่ 6 ถึง 10 และ lateral raphe ของ thoracolumbar fascia ไปสิ้นสุดที่ linea alba ทางด้านหน้าของลำตัว [16] จากแนวการวางตัวของกล้ามเนื้อ TrA จะเห็นได้ว่ามีจุดที่มาเชื่อมต่อกันหลายจุดทำให้มีบริเวณครอบคลุมทั่วพื้นที่ของลำตัวทำให้กล้ามเนื้อ TrA มีการทำงานเพื่อรักษาสมดุลในทุกทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยท่าทางในการแสดงโชนจะมีการเคลื่อนไหวหลากหลายรูปแบบ ทั้งการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว หรือการทรงท่าอยู่กับที่ ล้วนต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการรักษาสมดุลของร่างกาย เช่น ท่าพาสูริน คือการหกดะเมนหมุนตัวไปทางด้านข้าง หรือภาษาท่ารำที่ใช้แสดงกิริยา และอารมณ์ภายใน เช่น ท่ารัก จะมีการประสานมือทาบอก แอนลำตัว (Extension) บิดหมุน (Rotation) และเอียงของลำตัวเล็กน้อย (Lateral bending) [15, 25-26] ซึ่งสังเกตได้ว่าท่าทางข้างต้นล้วนมีการเคลื่อนไหวในทิศทางต่างๆ ทำให้มีการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ TrA ในกลุ่มนักแสดงโชนให้มีการทำงานมากกว่ากลุ่มควบคุม และมีการศึกษาเกี่ยวกับการวัดการทำงานของกล้ามเนื้อ MD ขณะยืนและเคลื่อนไหวข้อไหล่ พบว่าเมื่อมีร่างกายมีการโน้มตัวไปทางด้านหน้า (Extreme forward leaning) หรือด้านหลัง (Extreme backward leaning) อย่างเต็มที่จะส่งผลให้มีการกระตุ้นการทำงานของ MD มากขึ้น [27] เพื่อปรับให้ร่างกายอยู่ในจุดสมดุล แต่ในท่าทางการฝึกของนักแสดงโชนนั้น ไม่มีท่าทางใดที่ต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายแบบการโน้มตัวไปทางด้านหน้าหรือด้านหลัง

อย่างเต็มที่ จึงอาจทำให้กล้ามเนื้อ MD ในกลุ่มนักแสดงโขนไม่ได้ถูกกระตุ้นการทำงานมากกว่ากลุ่มควบคุม ส่งผลให้การทำงานของกล้ามเนื้อ MD ในกลุ่มนักแสดงโขนและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันทั้งขณะยืนบนพื้นที่ยืนนิ่ง และไม่มั่นคง

ข้อจำกัดของงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนักแสดงโขนเพียง 7 คน ซึ่งไม่ตรงตามที่คำนวณขนาดตัวอย่าง เนื่องจาก การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษานำร่อง และมีข้อจำกัดในการหากลุ่มตัวอย่างซึ่งมีคุณลักษณะจำเพาะ

ข้อเสนอแนะงานวิจัย

1. ทำการศึกษาโดยเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างและสถานที่การได้มาของกลุ่มตัวอย่าง
2. ทำการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเสริมสร้างความมั่นคงของกระดูกสันหลังของกลุ่มตัวอย่าง
3. ทำการศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อมัดอื่นๆ เช่น กล้ามเนื้อขา ที่ใช้ในการทรงท่า

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าท่าทางในการฝึกแสดงโขนมีผลทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อ TrA ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากท่าทางการแสดงโขนมีความสอดคล้องกับการฝึกการทรงท่าของร่างกาย (balance training) โดยท่าทางในการฝึกแสดงโขนบางท่าทางจะต้องมีการลด BOS ลง เช่นท่าเดินเส้า ซึ่งจะสอดคล้องกับการฝึกการทรงท่าโดยการยืนด้วยขาข้างเดียว ต้องอาศัยการทำงานของ TrA เพื่อรักษาสสมดุลของร่างกายไม่ให้จุดศูนย์กลางมวลเคลื่อนออกจากฐานรองรับ และจากผลการศึกษาสามารถนำท่าทางในการแสดงโขนมาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายเพื่อกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ TrA ให้มีประสิทธิภาพในการรักษาสสมดุลของร่างกายต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารอ้างอิง

- [1] รัมภา บุญสินสุข. (2555). *การควบคุมการทรงตัว*. 1st ed. กรุงเทพมหานคร: คลินิกกายภาพบำบัดไท
- [2] ณัชช ดินะคัต, สุรสา โค้งประเสริฐ. (2560, พฤษภาคม-สิงหาคม). การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวระหว่างนักเรียนนาฏศิลป์โขนกับนักเรียนทั่วไป. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ*. 18(2): 133-45.
- [3] Krityakiarana W, Jongkamonwivat N. (2016, June). Comparison of balance performance between Thai classical dancers and non-dancers. *Journal of Dance Medicine&Science*. 20(2): 72-8.
- [4] Sell M. (2013). The Development and Assessment of Core Strength Clinical Measures Validity and Reliability of Medicine Ball Toss Tests. Master's thesis (Health and Rehabilitation Science). Pittsburgh: University of Pittsburgh.
- [5] SAMI P, KIRSTI M, ARJA H, ESKO, HANNU J, JARI J. (2012, December). Core muscle activation during dynamic upper limb exercises in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 26(12): 3217-24.

- [6] Tarnanen SP, Ylinen JJ, Siekkinen KM, Mälkiä EA, Kautiainen HJ, Häkkinen AH. (2008, March). Effect of Isometric Upper-Extremity Exercises on the Activation of Core Stabilizing Muscles. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*. 89(3): 513–21.
- [7] Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. (2005, September). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *Journal of American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 13(5): 316–25.
- [8] จรรมนง แสงวิเชียร. (2549). โขน ศาลาเฉลิมกรุง. 1st ed. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์
- [9] Konrad P. (2006). *A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography*. 1st ed. U.S.A: Noraxon U.S.A, Inc.
- [10] Waongenngarm P, Rajaratnam BS, Janwantanakul P. (2016, March). Internal Oblique and Transversus Abdominis Muscle Fatigue Induced by Slumped Sitting Posture after 1 Hour of Sitting in Office Workers. *Safety and Health at Work*. 7(1): 49–54.
- [11] Kim CY, Choi JD, Kim SY, Oh DW, Kim JK, Park JW. (2014, October). Comparison between muscle activation measured by electromyography and muscle thickness measured using ultrasonography for effective muscle assessment. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 24(5): 614–20.
- [12] Madill SJ, McLean L. (2008, December). Quantification of abdominal and pelvic floor muscle synergies in response to voluntary pelvic floor muscle contractions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 18(6): 955–64.
- [13] Coorevits PL, Danneels LA, Ramon H, Van Audekercke R, Cambier DC, Vanderstraeten GG. (2005, October). Statistical modelling of fatigue-related electromyographic median frequency characteristics of back and hip muscles during a standardized isometric back extension test. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 15(5): 444–51.
- [14] Prior S, Mitchell T, Whiteley R, O’Sullivan P, Williams BK, Racinais S, et al. (2014, March). The influence of changes in trunk and pelvic posture during single leg standing on hip and thigh muscle activation in a pain free population. *BMC Sports Science, Medicine, Rehabilitation*. 6(13): 1–9.
- [15] ไพโรจน์ ทองคำสุก. (2555, เมษายน-มิถุนายน). ลีลาท่าภาษาโขนลิง. *วารสารราชบัณฑิตยสถาน*. 37(2): 218–35.
- [16] สติมนต์ สกกุลไกรพีระ. (2550). การลดอาการปวดหลังเรื้อรังด้วยการออกกำลังกายแบบให้ความมั่นคงแก่กระดูกสันหลังส่วนเอว. กรุงเทพมหานคร: สำนักการแพทย์ โรงพยาบาลกลาง.
- [17] Kahle N, Gribble PA. (2009, March). The Effects of core stability training on balance testing in young, healthy adults. *Athletic Training and Sports Health Care*. 1(2): 65–73.
- [18] Anderson K, Behm DG. (2005, February). Trunk muscle activity increases with unstable squat movements. *Canadian Journal of Applied Physiology*. 30(1): 33–45.

- [19] Amorim TP, Sousa FM, Augusto J. (2011, October). Influence of pilates training on muscular strength and flexibility in dancers. *Motriz Rio Claro*. 17(4): 660–6.
- [20] Emami F, Pirouzi S, Taghizadeh S. (2015, April). Comparison of abdominal and lumbar muscles electromyography activity during two types of stabilization exercises. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*.17(4): 1–5.
- [21] Robert C. Rinke. (2006). *Orthopaedic Physical Therapy Secrets*. 2nd ed. United States of America: Elsevier Inc.
- [22] Lee JH, Hoshino Y, Nakamura K, Saita K, Ito K. (1999, Jan). Trunk muscle weakness as a risk factor for low back pain. A 5-year prospective study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 24(1): 54–7.
- [23] Foster DN, Fulton MN. (1991, Jan). Back pain and the exercise prescription. *Clinics in Sports Medicine*. 10(1): 197–209.
- [24] Cresswell AG, Oddsson L, Thorstensson A. (1994, March). The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. *Experimental Brain Research*. 98 (2): 336–41.
- [25] อัญญา จัญชล. (2551). ภาษาท่าร่าที่แสดงกิริยาอาการ หรืออิริยาบถ. สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2559. จาก <http://www.oknation.net/blog/assada999/2013/06/03/entry-3>
- [26] อัญญา จัญชล. (2551). ภาษาท่าร่าที่แสดงอารมณ์ภายใน. สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2559. จาก <http://www.oknation.net/blog/assada999/2013/06/03/entry-4>
- [27] Abiko T, Shimamura R, Ogawa D, Abiko Y, Hirosawa M, Momose N, et al. (2015, April). Difference in the electromyographic onset of the deep and superficial multifidus during shoulder movement while standing. *PLoS One*.10 (4): 1–11.

SWURES13-146 การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยทรัพย์สิน DEVELOPMENT OF A PROGRAM FOR CALCULATING PROPERTY INSURANCE RATES

ชชกร ธรรมจารีรักษ์ เวชกา วารีนิล อธิตญาพร ชินลี นวลพรรณ ลอวี่สีห์*

Thachakorn Thammachareerak, Wethaka Wareenin, Athitayaporn Chinnalee, Nuanpan Lawson

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,

King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

***Corresponding author, E-mail: nuanpan.n@sci.kmutnb.ac.th**

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในธุรกิจประกันภัย มีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย ในขณะที่หลายบริษัทยังไม่มีโปรแกรมคำนวณเป็นของตนเอง ซึ่งจะสูญเสียโอกาสทางธุรกิจเนื่องจากเวลาเป็นปัจจัยสำคัญในการทำธุรกิจที่ช่วยให้ได้เปรียบคู่แข่ง ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโปรแกรมคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยขึ้น โดยใช้ภาษา Visual basic for Application ในการเขียนโปรแกรมซึ่งจะได้โปรแกรมการคำนวณเบี้ยประกันภัยที่ทำงานบน Microsoft Excel เพื่อช่วยประหยัดเวลาให้กับบริษัทประกันภัยรวมทั้งสามารถนำไปใช้งานได้ง่ายและผู้ใช้ไม่ต้องคัดแยกปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้คำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยเอง โดยในงานวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยสนใจศึกษาการประกันแว่นสายตา ซึ่งเป็นประกันแบบใหม่ที่อาจจะสามารถนำมาใช้เป็นประกันเสริมให้กับผู้ซื้อแว่นตาได้ โดยทำการเก็บข้อมูลตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น สุ่มตัวอย่างผู้สวมแว่นสายตาจำนวน 160 คน เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการคำนวณค่าเบี้ยประกันภัย จากผลการทดสอบโปรแกรมพบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมมีความถูกต้องตรงกับการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel แต่การใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะมีความรวดเร็วในการคำนวณมากกว่าและช่วยอำนวยความสะดวกได้มากกว่า

คำสำคัญ: อัตราเบี้ยประกันภัย วิชวลเบสิก ไมโครซอฟต์ เอ็กเซล ประกันแว่นสายตา

Abstract

Nowadays, technology plays an important role in the insurance industry. Some companies use a computer package to calculate the insurance premium rate while many companies still do not have one. They will lose good opportunities in business due to too much time consumption in calculating the insurance premium rate when compared to others. We proposed to create a computer package on Microsoft Excel using visual basic for application to calculate the insurance premium rate to help users to save time and make calculations easy because they do not have to classify the factors manually. This case study focuses on eyeglass insurance, a new type of insurance, which can be useful for people who buy spectacles. We sampled 160 people who wear glasses using non-probability sampling and used this information to calculate the insurance premium rate using the new computer package. The results show that the accuracy

in calculation using the new computer package is the same as in Microsoft Excel but is faster and more convenient.

Keywords: Premium rate, Visual basic for Application, Microsoft Excel, Eyeglass insurance

บทนำ

ปัจจุบันธุรกิจประกันภัยมีการเติบโตอย่างรวดเร็วข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยมีจำนวนมากจึงเริ่มมีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ เพื่อช่วยในการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย แต่มีเพียงบางบริษัทเท่านั้นที่มีการสร้างโปรแกรมเพื่อใช้คำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยเป็นของตนเอง ในขณะที่บริษัทประกันภัยขนาดเล็กไม่มีงบประมาณเพียงพอในการจัดซื้อโปรแกรมเพื่อใช้ในการคำนวณอัตราเบี้ยประกันดังกล่าว ซึ่งเป็นผลให้มีความจำเป็นต้องใช้เวลาในการคำนวณมากเมื่อเทียบกับการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้คำนวณเบี้ยประกันโดยเฉพาะ และผู้ใช้งานจำเป็นต้องคัดแยกปัจจัยในทรัพย์สินที่คุ้มครองด้วยตนเองก่อนที่จะมีการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียโอกาสในการดำเนินธุรกิจเนื่องจากมีความล่าช้าในการดำเนินการทางธุรกิจเมื่อเทียบกับบริษัทคู่แข่ง และอาจยังส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการคำนวณได้

ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีต่าง ๆ ทั้งคอมพิวเตอร์และโปรแกรมเข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตและการทำงาน ทำให้ต้องมีการศึกษาและเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์หลากหลายเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้โดยคำนึงถึงความสะดวกและรวดเร็ว ภาษา Visual Basic for Applications เป็นการเขียนคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ และเป็นหนึ่งในภาษาที่สามารถใช้ได้ง่ายโดยมีการทำงานบนโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งจะเป็นการทำงานอัตโนมัติจึงช่วยลดระยะเวลาในการทำงานซ้ำ ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และรักษาเวลาในเชิงธุรกิจได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงพัฒนาโปรแกรมคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยทรัพย์สินด้วย Visual Basic for Applications (VBA) ที่เป็นการทำงานบนโปรแกรม Microsoft excel โดยนำมาใช้ในการฝึกศึกษาการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยสำหรับประกันภัยแวนสายตา ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่คณะผู้วิจัยได้เสนอขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยทรัพย์สิน
2. เพื่อคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยสำหรับประกันภัยแวนสายตา ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่

วิธีการดำเนินการวิจัย

การทำวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้คิดพัฒนาโปรแกรมเพื่อคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยซึ่งพิจารณาเฉพาะประกันภัยประเภททรัพย์สิน โดยมีกรณีศึกษาคือประกันภัยแวนสายตา ซึ่งแบ่งเป็นกรณี 1 ปัจจัย จะคุ้มครองเฉพาะกรอบหรือเลนส์แวนสายตา และ 2 ปัจจัยคุ้มครองทั้งกรอบและเลนส์แวนสายตา แล้วทำการเก็บข้อมูลจากตัวอย่างผู้สวมแวนสายตา โดยใช้เทคนิคการเลือกตัวอย่างที่ไม่เป็นเชิงความน่าจะเป็น (Non – probability sampling) หรือแผนการเลือกตัวอย่างเชิงคุณภาพ (Qualitative designs) ซึ่งเป็นการเลือกตัวอย่างที่ไม่สามารถกำหนดความน่าจะเป็นที่หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยจะถูกเลือกเข้ามาในกลุ่มตัวอย่างได้ โดยทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 160 คน [1] และนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยแล้วจึงใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นจากการใช้ภาษา Visual Basic for Applications (ศึกษาเพิ่มเติมได้จาก [2]) สำหรับการทำงานบน Microsoft Excel โดยการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย (ศึกษาเพิ่มเติมได้จาก [3]) จะทำการศึกษาเฉพาะการคำนวณอัตราเบี้ย

ประกันภัย 1 ปีจ่ายและ 2 ปีจ่าย โดยจ่ายนี้หมายถึงส่วนประกอบของทรัพย์สินที่ได้รับความคุ้มครอง ซึ่งมีหลักการคำนวณดังนี้

1. คำนวณโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดความเสียหาย

$$Frequency = \frac{\sum \text{Number of damage caused}}{\sum \text{Exposure}} \quad (1)$$

เมื่อ Number of damage caused = ความถี่ของความเสียหาย และ Exposure = จำนวนหน่วยเสี่ยงภัย

2. คำนวณความเสียหายเฉลี่ย

$$Severity = \frac{\sum \text{Loss}}{\sum \text{Frequency}} \quad (2)$$

เมื่อ Loss = ความเสียหาย และ Frequency = โอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดความเสียหาย

3. คำนวณเบี้ยประกันภัยแท้จริง

$$\text{Pure premium} = \text{Frequency} \times \text{Severity} \quad (3)$$

เมื่อ Frequency = โอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดความเสียหาย และ Severity = ความเสียหายเฉลี่ย

4. คำนวณทุนประกันเฉลี่ย

$$\text{Avg sum insured} = \frac{\sum \text{Sum insured}}{\sum \text{Exposure}} \quad (4)$$

เมื่อ Sum insured = ทุนประกัน และ Exposure = จำนวนหน่วยเสี่ยงภัย

5. คำนวณเบี้ยประกันภัยสุทธิ

$$\text{Gross premium} = \frac{\text{Pure premium} \times 100}{(100 - \text{Loading} - \text{Benefit})} \quad (5)$$

เมื่อ Pure premium = เบี้ยประกันภัยที่แท้จริง, Loading = ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเบี้ยประกันภัยสุทธิ) และ Benefit = กำไรที่คาดหวัง (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเบี้ยประกันภัยสุทธิ)

6. คำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย

$$\text{Premium rate} = \frac{\text{Gross premium}}{\text{Avg sum insured}} \times 100 \quad (6)$$

เมื่อ Gross premium = เบี้ยประกันภัยสุทธิ และ Avg sum insured = ทุนเฉลี่ย

7. คำนวณกำไรที่คาดว่าจะได้รับ

$$\text{Profit} = \sum \text{Income} - \sum \text{Loss} \quad (7)$$

เมื่อ Income = เบี้ยประกันภัยที่เป็นรายได้ และ Loss = ความเสียหาย

8. คำนวณสัดส่วนของความเสียหายเฉลี่ยต่อทุนประกันเฉลี่ย

$$\text{Per severity} = \frac{\text{Severity}}{\text{Avg sum insured}} \quad (8)$$

เมื่อ Severity = ความเสียหายเฉลี่ย และ Avg sum insured = ทุนประกันเฉลี่ย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ ผลจากแบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการประกันถ้วนสายตาและผลจากการพัฒนาโปรแกรมเพื่อการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย

1. ผลจากแบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการประกันถ้วนสายตา

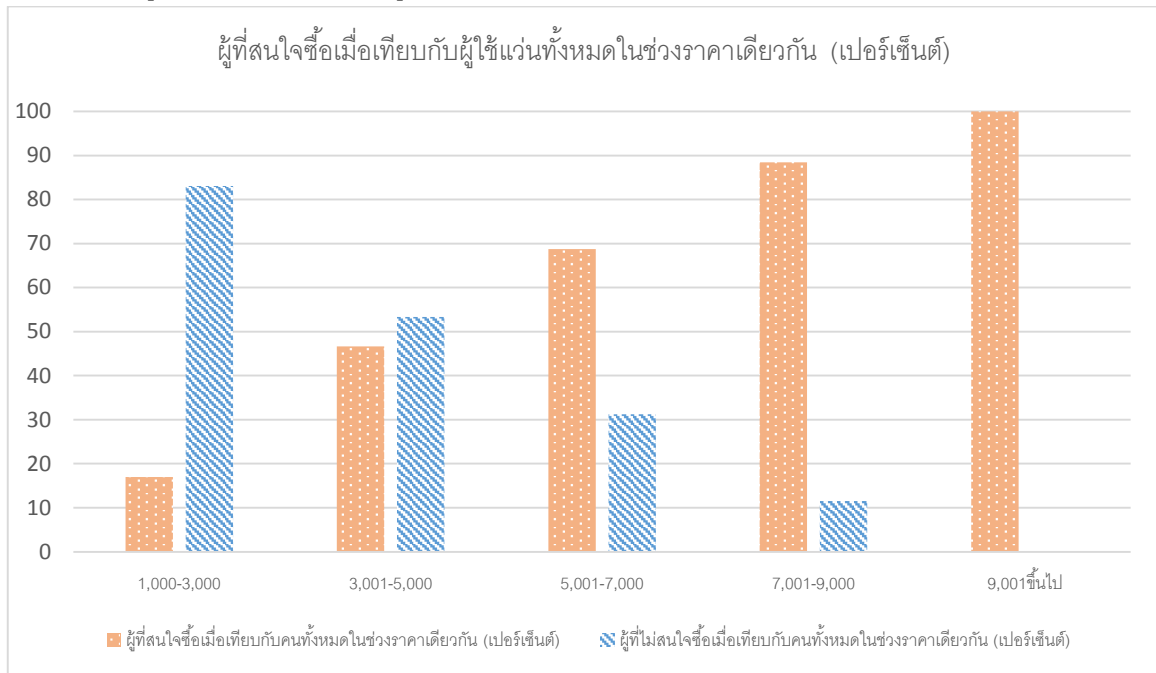
จากการสำรวจตัวอย่างผู้ใช้แว่นตาจำนวน 160 คนเพื่อสอบถามเกี่ยวกับความสนใจซื้อประกันภัยแว่นตาเมื่อกำหนดอัตราเบี้ยเป็น 8% ของทุนประกันซึ่งเป็นค่าที่ทางคณะผู้วิจัยกำหนดไว้ในการศึกษาสำหรับกรณีศึกษาที่ ข้อมูลที่ได้ตั้งแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนผู้สนใจซื้อประกันภัยแว่นตา จำแนกตามประเภทแว่น

ประเภทแว่น	ซื้อ	ไม่ซื้อ	รวม	คนซื้อ (เปอร์เซ็นต์)	คนไม่ซื้อ (เปอร์เซ็นต์)	รวม (เปอร์เซ็นต์)
กรอบพลาสติกกับเลนส์ธรรมดา	4	6	10	2.50	3.75	6.25
กรอบพลาสติก กับเลนส์กรองแสงสีฟ้า	14	9	23	8.75	5.63	14.38
กรอบพลาสติกกับเลนส์มัลติโค้ต	12	12	24	7.50	7.50	15.00
กรอบโลหะกับเลนส์ธรรมดา	3	7	10	1.88	4.38	6.25
กรอบโลหะกับเลนส์กรองแสงสีฟ้า	6	6	12	3.75	3.75	7.50
กรอบโลหะกับเลนส์มัลติโค้ต	6	5	11	3.75	3.13	6.88
กรอบพลาสติกหุ้มโลหะ กับเลนส์ธรรมดา	3	10	13	1.88	6.25	8.13
กรอบพลาสติกหุ้มโลหะ กับเลนส์กรองแสงสีฟ้า	19	19	38	11.88	11.88	23.75
กรอบพลาสติกหุ้มโลหะกับ เลนส์มัลติโค้ต	12	7	19	7.50	4.38	11.88
รวม	79	81	160	49.38	50.63	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่ามีผู้สนใจซื้อประกันภัยแว่นตาเมื่ออัตราเบี้ยประกันภัยเป็น 8% ของทุนประกัน อยู่ 79 คน หรือ 49.38% โดยผู้ใช้แว่นประเภทกรอบพลาสติกหุ้มโลหะกับเลนส์กรองแสงสีฟ้า ซึ่งเป็นแว่นที่มีราคาสูง มีจำนวนคนที่สนใจซื้อมากที่สุด จำนวน 19 คน คิดเป็น 11.88% ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับแผนภาพที่ 1 เมื่อทำการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามราคาของแว่นซึ่งจะพบว่าคนที่ให้ความสนใจซื้อประกันภัยแว่นตาจะมีจำนวนมากกว่ากลุ่มที่ไม่ซื้อ เมื่อราคาแว่นสูงกว่า 5,000 บาท และพบว่าราคากับสัดส่วนผู้สนใจซื้อประกันถ้วนสายตาแปรผันตามกัน

แผนภูมิที่ 1 ผู้ที่สนใจซื้อเมื่อเทียบกับผู้ใช้แวนทั้งหมดในช่วงราคาเดียวกัน (เปอร์เซ็นต์)

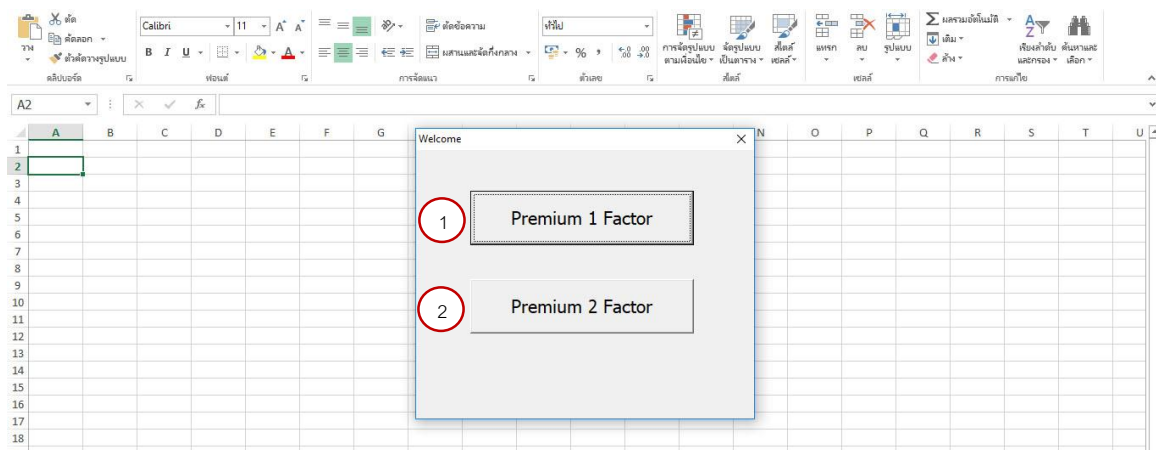


นอกจากนี้เมื่อจำแนกผู้สนใจซื้อประกันภัยแวนตามราคาแวน โดยเทียบจำนวนผู้สนใจซื้อเทียบกับคนทั้งหมดที่ใช้แวนในช่วงราคาเดียวกัน พบว่าในช่วงราคาไม่เกิน 3,000 บาท มีผู้สนใจซื้อ 16.95% และในช่วงราคา 3,001-5,000 บาท มีผู้สนใจซื้อ 46.67% จนกระทั่งไปจนถึงช่วงราคา 9,001 บาทขึ้นไป มีผู้สนใจซื้อถึง 100% ซึ่งหมายความว่า ยิ่งแวนมีราคาสูงสัดส่วนผู้สนใจซื้อประกันแวนสายตาสายตาจะสูงขึ้นด้วย

2. ผลจากการพัฒนาโปรแกรมเพื่อการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาโปรแกรมเพื่อการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำงานบน Microsoft Excel โดยใช้ Visual Basic for Applications ในการพัฒนา ซึ่งการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นในการคำนวณเบี้ยประกันภัยจะคำนวณได้รวดเร็วมากกว่าการคำนวณด้วยตนเองโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel โดยขั้นตอนการใช้โปรแกรม มีดังนี้

1. เมื่อเปิดโปรแกรมจะมีกล่องหน้าต่างขึ้นมา เป็นหน้าต่างหลักของโปรแกรม ซึ่งจะเรียกหน้าต่างนี้ว่า Home

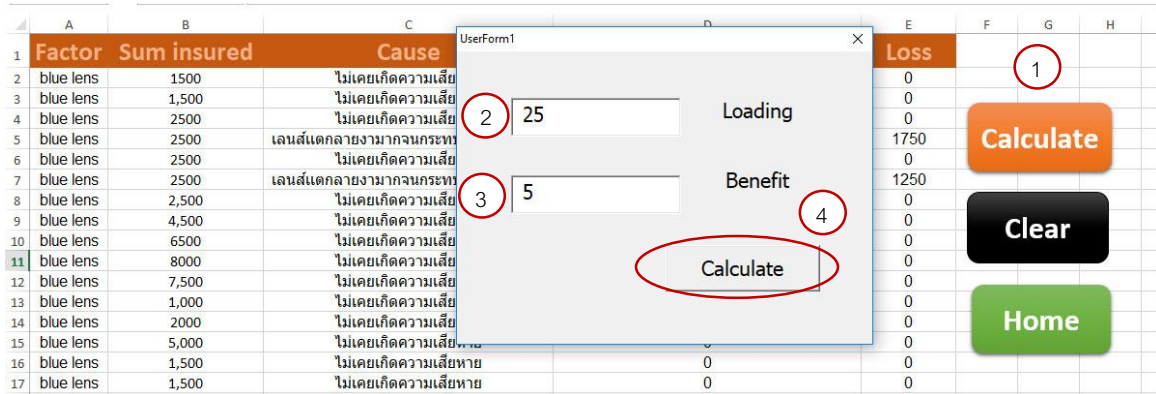


ภาพที่ 1 แสดงหน้าต่างแรกของโปรแกรมคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย

จากภาพที่ 1 จะมี 2 ปุ่มให้เลือก

1. ต้องการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย 1 ปัจจัย ให้คลิกปุ่ม Premium 1 Factor
2. ต้องการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย 2 ปัจจัย ให้คลิกปุ่ม Premium 2 Factor

2. เมื่อใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว คลิกปุ่ม Calculate จะมีกล่องข้อความขึ้นมา ให้กรอกค่า Loading และ Benefit จากนั้นคลิกปุ่ม Calculate (ในงานวิจัยนี้จะกำหนดค่า Loading = 25 และ Benefit = 5) จากนั้นโปรแกรมจะคำนวณโดยอัตโนมัติ



ภาพที่ 2 แสดงหน้าต่างกรอก Loading และ Benefit

3. เมื่อโปรแกรมคำนวณเสร็จ จะมีหน้า Output ขึ้นมา

Overview					
Factor:	multicoat				
frequency	severity	avg sum insured	per severity	Comment	
0.04	5000.00	4009.66	1.25	normal	
Premiumrate and Profit					
loading	benefit	premium rate	total income	total loss	profit
25	5	6.99	14285.71	10000.00	4285.71
Example Gross Premium					
Sum insured	premium rate	Gross Premium			
1700.00		119			
4000.00	6.99	279			
6200.00		433			
Factor:	lens				

ภาพที่ 3 รายงานภาพโปรแกรมคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัย

จากภาพที่ 3 รายละเอียดของ Output แสดงดังนี้

1. ชื่อปัจจัย
2. ตารางนี้จะแสดงค่าต่าง ๆ ดังนี้
 - Frequency หมายถึง โอกาสเกิดความเสียหาย
 - Severity หมายถึง ความเสียหายเฉลี่ย
 - Avg sum insured หมายถึง ทุนประกันภัยเฉลี่ย
 - Per severity หมายถึง ระดับความรุนแรงหรือสัดส่วนของความเสียหายเฉลี่ยต่อทุนประกันภัยเฉลี่ย
 - Comment หมายถึง คำแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์

ทั้งนี้ Comment เป็นเพียงคำแนะนำเท่านั้น ผู้ใช้งานยังต้องดูปัจจัยอื่น ๆ ประกอบด้วย โดย Comment จะมีดังนี้

- Excellence : คำแนะนำสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะที่ที่เหมาะสมในระดับดีที่สุดที่จะรับประกันภัย
 - Very Good : คำแนะนำสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะที่ที่เหมาะสมในระดับดีมากที่จะรับประกันภัย
 - Good : คำแนะนำสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะที่ที่เหมาะสมในระดับดีที่จะรับประกันภัย
 - Normal : คำแนะนำสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะที่ที่เหมาะสมในระดับปกติที่จะรับประกันภัย
 - Very Good and Deductible : คำแนะนำสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะที่ที่เหมาะสมในระดับดีมากที่จะรับประกันภัยแต่ควรมีความรับผิดชอบส่วนแรก
 - Good and Deductible : คำแนะนำสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะที่ที่เหมาะสมในระดับดีที่จะรับประกันภัยแต่ควรมีความรับผิดชอบส่วนแรก
 - Acceptable and Deductible : คำแนะนำสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะที่ยังยอมรับประกันภัยได้แต่ควรมีความรับผิดชอบส่วนแรก
 - Unacceptable : คำแนะนำสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะที่ไม่สามารถรับประกันภัยได้
3. ตาราง Premium rate and Profit จะแสดงค่าต่าง ๆ ดังนี้
- Loading หมายถึง ค่าใช้จ่ายดำเนินการ
 - Benefit หมายถึง กำไรที่คาดหวัง
 - Premium rate หมายถึง อัตราเบี้ยประกันภัย
 - Total Income หมายถึง รายได้โดยกำหนดให้ทุกหน่วยเสี่ยงภัยในปัจจุบันนั้นทำประกัน
 - Total Loss หมายถึง ความเสียหายทั้งหมด
 - Profit หมายถึง กำไรหลังจากลบความเสียหายแล้ว
4. ตารางแสดงตัวอย่างเบี้ยประกันภัยสุทธิ
5. เมื่อผู้ใช้ต้องการล้างข้อมูลหน้า Output ให้คลิกปุ่ม Clear
6. เมื่อผู้ใช้ต้องการกลับไปหน้าจอหลัก ให้คลิกปุ่ม Home

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการคำนวณโดยโปรแกรมคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ 25% และกำไรที่คาดหวัง 5% จะแสดงในตารางที่ 2 ถึง 4 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการคำนวณโดยโปรแกรมเมื่อคุ้มครองเฉพาะกรอบแว่นสายตา

ประเภทกรอบแว่นสายตา	อัตราเบี้ยประกันภัย (เปอร์เซ็นต์)	กำไร (บาท)
กรอบพลาสติกหุ้มโลหะ	6.31	6,856.93
กรอบพลาสติก	3.61	3,106.93
กรอบโลหะ	13.71	4,607.14

จากตารางที่ 2 พบว่ากรอบโลหะมีอัตราเบี้ย 13.71% ของทุนประกันภัย ซึ่งเป็นอัตราเบี้ยประกันภัยสูงที่สุด รองลงมาคือกรอบพลาสติกหุ้มโลหะ และอัตราเบี้ยประกันภัยต่ำสุดคือกรอบพลาสติก เนื่องจากกรอบโลหะมีมูลค่าความเสียหายเมื่อเทียบกับทุนประกันภัยสูงกว่ากรอบประเภทอื่น จึงทำให้มีอัตราเบี้ยประกันภัยสูง แต่เมื่อพิจารณากำไรโดยกำไรในงานวิจัยนี้กำหนดให้หน่วยเสี่ยงภัยทุกหน่วยตกลงทำประกันภัย จะพบว่ากรอบพลาสติกหุ้มโลหะมีกำไร 6,856.93 บาท ซึ่งเป็นกำไรมากที่สุด รองลงมาคือกรอบโลหะ และกำไรต่ำสุดคือกรอบพลาสติก แสดงให้เห็นว่าอัตราเบี้ยประกันภัยสูง ไม่ได้ทำให้กำไรสูงตามด้วย ทั้งนี้กำไรอาจจะขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น จำนวนผู้ทำประกันภัย ทุนประกันภัย เป็นต้น

ตารางที่ 3 ผลการคำนวณโดยโปรแกรมเมื่อคุ้มครองเฉพาะเลนส์แว่นสายตา

ประเภทเลนส์แว่นสายตา	อัตราเบี้ยประกันภัย (เปอร์เซ็นต์)	กำไร (บาท)
เลนส์มัลติโค้ต	4.27	3,642.86
เลนส์ธรรมดา	8.98	2,464.29
เลนส์กรองแสงสีฟ้า	3.52	4,071

จากตารางที่ 3 พบว่าเลนส์ธรรมดามีอัตราเบี้ย 8.98% ของทุนประกันภัย ซึ่งเป็นอัตราเบี้ยประกันภัยสูงที่สุด รองลงมาคือเลนส์มัลติโค้ต และอัตราเบี้ยประกันภัยต่ำสุดคือเลนส์กรองแสงสีฟ้า เนื่องจากเลนส์ธรรมดามีมูลค่าความเสียหายเมื่อเทียบกับทุนประกันภัยสูงกว่าเลนส์ประเภทอื่น จึงทำให้มีอัตราเบี้ยประกันภัยสูง แต่เมื่อพิจารณากำไรโดยกำไรในงานวิจัยนี้กำหนดให้หน่วยเสี่ยงภัยทุกหน่วยตกลงทำประกันภัย จะพบว่าเลนส์กรองแสงสีฟ้ามีกำไร 4,071 บาท ซึ่งเป็นกำไรมากที่สุด รองลงมาคือเลนส์มัลติโค้ต และกำไรต่ำสุดคือเลนส์ธรรมดา แสดงให้เห็นว่าอัตราเบี้ยประกันภัยสูง ไม่ได้ทำให้กำไรสูงตามด้วย ทั้งนี้กำไรอาจจะขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น จำนวนผู้ทำประกันภัย ทุนประกันภัย เป็นต้น

ตารางที่ 4 ผลการคำนวณโดยโปรแกรมเมื่อคุ้มครองทั้งกรอบและเลนส์

ประเภทกรอบแว่นสายตา	ประเภทเลนส์แว่นสายตา	อัตราเบี้ยประกันภัย (เปอร์เซ็นต์)	กำไร (บาท)
กรอบพลาสติกหุ้มโลหะ	เลนส์มัลติโค้ต	8.57	3,214
	เลนส์ธรรมดา	26.93	2,464.07
	เลนส์กรองแสงสีฟ้า	8.13	5,035.5
กรอบพลาสติก	เลนส์มัลติโค้ต	8.16	2,898.64
	เลนส์ธรรมดา	18.07	2,250
	เลนส์กรองแสงสีฟ้า	5.34	2,035.5
กรอบโลหะ	เลนส์มัลติโค้ต	18.29	2,250
	เลนส์ธรรมดา	25.64	1,500
	เลนส์กรองแสงสีฟ้า	20.11	3,107.14

จากตารางที่ 4 พบว่ากรอบพลาสติกหุ้มโลหะกับเลนส์ธรรมดามีอัตราเบี้ย 26.93% ของทุนประกันภัย ซึ่งเป็นอัตราเบี้ยประกันภัยสูงที่สุด รองลงมาคือกรอบโลหะกับเลนส์ธรรมดา กรอบโลหะกับเลนส์กรองแสง กรอบโลหะกับเลนส์มัลติโค้ต กรอบพลาสติกกับเลนส์ธรรมดา กรอบพลาสติกหุ้มโลหะกับเลนส์มัลติโค้ต กรอบพลาสติก

กับเลนส์มัลติโคต กรอบพลาสติกหุ้มโลหะกับเลนส์กรองแสงสีฟ้า และอัตราเบี้ยประกันภัยต่ำสุดคือกรอบพลาสติกกับเลนส์กรองแสงสีฟ้า เนื่องจากกรอบพลาสติกหุ้มโลหะกับเลนส์ธรรมดาจะมีมูลค่าความเสียหายเมื่อเทียบกับทุนประกันภัยสูงกว่ากรอบและเลนส์ประเภทอื่น จึงทำให้มีอัตราเบี้ยประกันภัยสูง แต่เมื่อพิจารณากำไรโดยกำไรในงานวิจัยนี้กำหนดให้หน่วยเสี่ยงภัยทุกหน่วยตกลงทำประกันภัย จะพบว่ากรอบพลาสติกหุ้มโลหะกับเลนส์กรองแสงสีฟ้ามีกำไร 5,035.5 บาท ซึ่งเป็นกำไรมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าอัตราเบี้ยประกันภัยสูง ไม่ได้ทำให้กำไรสูงตามด้วย ทั้งนี้กำไรอาจจะขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น จำนวนผู้ทำประกันภัย ทุนประกันภัย เป็นต้น

สรุปผลการวิจัย

ผลสรุปจากแบบสำรวจพบว่า ประกันภัยแวนสายตามีผู้สนใจซื้อเป็นจำนวน 79 คน จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 160 คน คิดเป็น 49.38% โดยผู้ใช้งานที่มีรายคาสูงมีแนวโน้มที่จะสนใจซื้อประกันมากกว่าผู้ใช้งานรายคาต่ำ และผลจากการทดลองใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อคำนวณเบี้ยประกันภัยสำหรับประกันแวนสายตาพบว่าหลังจากใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อคำนวณเบี้ยประกันภัยสำหรับประกันแวนสายตานั้นช่วยลดระยะเวลาในการคิดเบี้ยประกันภัย มีความถูกต้อง ง่ายต่อการใช้งาน มีรายงานที่แสดงรายละเอียด เช่น ค่าโอกาสเกิดความเสียหาย ความเสียหายเฉลี่ย อัตราเบี้ยประกัน รวมไปถึงตัวอย่างเบี้ยประกันภัย เป็นต้น สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อเปรียบเทียบผลของกำไรที่จะได้รับ เพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการลงทุนได้ รวมทั้งลดความผิดพลาดในการคิดเบี้ยประกันภัยซึ่งเป็นสาเหตุทำให้บริษัทเสียหาย และโปรแกรมที่ได้ยังช่วยลดความสูญเสียโอกาสทางธุรกิจให้กับบริษัท เนื่องจากการคำนวณใช้ระยะเวลาสั้นสามารถแจ้งเบี้ยประกันภัยให้กับลูกค้าได้อย่างรวดเร็วเป็นผลให้มีโอกาสสร้างรายได้ในทางธุรกิจที่สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] นवलพรรณ ลอว์สัน. (2562). *เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง(SAMPLING TECHNIQUES)*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [2] จีราวุธ วารินทร์. (2561). *สร้างระบบงานเพื่อจัดการข้อมูลด้วย Excel VBA ฉบับสมบูรณ์*. พิมพ์ครั้งที่4. กรุงเทพฯ: รีไวว่า.
- [3] วิชชุกร นิลมานันต์. (2561). *FUNDAMENTAL OF INSURANCE PRICING* เอกสารประกอบการสอนวิชา Non-life Insurance. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

SWURES13-150 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

THE DEVELOPMENT OF ONLINE INSTRUCTION WITH CLOUD TECHNOLOGY COMBINED WITH SELF-INTRODUCTION LEARNING ON COMPUTER NETWORKING FOR GRADE 8 STUDENTS

นิชภา ศิริพิน^{1*}, ไพศาล สิมาลาเอา²

Nichapa Siripin^{1}, Paisan Simalaotao²*

¹ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

¹ *Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.*

² มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

² *Nakhon Pathom Rajabhat University.*

***Corresponding author, E-mail: mintmint81820@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดพระงาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ บทเรียนออนไลน์ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ T-Test

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 83.22/ 91.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11

คำสำคัญ: เครือข่ายคอมพิวเตอร์ บทเรียนออนไลน์ การเรียนรู้แบบนำตนเอง

Abstract

The purposes of the research were 1) development of online instruction with cloud technology learning with Self-introduction learning on computer networking for grade 8 students; 2) find the effectiveness online instruction on cloud technology learning with computer networking; 3) compare the learning achievement of students before and after using online instruction; are 4) study students' satisfaction of online instruction on computer network. The sample in this research study consisted of 30 students from grade 8 at Watphrangam School, by specific selection methods. The experimental tools included online instruction, achievement tests, and satisfaction assessments. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation and t-test.

The research findings showed that 1) online lessons on cloud technology with Computer Networks consists of parts: the main menu, the lesson page and test 2) the effectiveness of the Online Instruction was 83.22/ 91.33, which is higher than the standard set of 80/80. 3) an achievement test scores of the students were learning and teaching materials. The higher the score pretest the level of statistical .01 4) the students' satisfaction level per online Instruction very good. The average is 4.57 standard deviation equal to 0.11

Keywords: computer network, online instruction, self-directed learning

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถพัฒนาตนเองและเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ถือได้ว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติอย่างเต็มศักยภาพ และ มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงโดยตรง [1]

ในปัจจุบันการเรียนรู้ในห้องเรียนมักจะมีการนำสื่อการเรียนการสอนชนิดต่าง ๆ เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมาก ทางการศึกษาจึงต้องมีการเพิ่มเติมเทคโนโลยีใหม่ๆ ในหลักสูตรและปรับปรุงให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง เพื่อเรียนรู้ให้มีความสนใจในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีจะต้องประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานด้านช่องทางและสื่อต่าง ๆ ควบคู่กันไป ปัจจุบันมีความสับสนในด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในหลากหลายด้าน อาทิสื่อที่เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อมัลติมีเดียในการนำเสนอบทเรียน โดยมีเสียงและภาพเป็นองค์ประกอบหลัก โดยเสียงนั้นจะมีทั้งเสียงบรรยาย เสียงจริง ถ่ายทอดผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ส่วนภาพและเสียงจะอยู่ในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือวีดิทัศน์ [2]

การเรียนการสอนได้ก้าวเข้าสู่การเรียนรู้แบบสมัยใหม่ จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ได้พึ่งพาสารสนเทศออนไลน์ต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น ดังเช่นการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน ปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามาตอบโจทย์ในเรื่องของการจัดการเรียนให้มีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด สื่อพื้นฐาน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือสื่อเว็บไซต์ทางการศึกษา หลาย ๆ คนเชื่อว่า จะเข้ามาเสริมในเรื่องของข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ที่จะเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้ ที่ใดและเวลาใดก็ได้ โดยสื่อเว็บไซต์ทางการศึกษาถือว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้จากที่ใดและเวลาใดก็ได้ ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายออนไลน์ของผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่าง

ผู้เรียนกับผู้สอนด้วยแนวคิดที่ว่า การเรียนการสอนในลักษณะนี้จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเองผ่านสังคมแห่งการเรียนรู้ออนไลน์ [3]

โดยเทคนิคการนำตนเองมีจุดมุ่งหมายหลัก คือ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งถือว่าเป็นการเอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการวางแผน การปฏิบัติ และการประเมินผล ความก้าวหน้าของการเรียนของตนเอง เป็นลักษณะซึ่งผู้เรียนทุกคนมีอยู่ในขณะที่อยู่ในสถานการณ์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้และทักษะที่เกิดจากการเรียนจากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่งได้ และการเรียนรู้ นำตนเองเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง ตั้งเป้าหมายในการเรียน แสวงหาผู้สนับสนุน แหล่งความรู้ สื่อการศึกษาที่ใช้ในการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งเป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับบทเรียนออนไลน์คอมพิวเตอร์ โดยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองในการดูแลและศึกษาเนื้อหา ผ่านทางเว็บไซต์และทำแบบฝึกหัดเพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างอิสระ [4]

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพการเรียนของทางนักเรียนยังไม่ดีมากเท่าที่ควร เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนไม่ได้มีประสิทธิภาพ ไม่มีความน่าสนใจในเนื้อหาและไม่ดึงดูดนักเรียน ทางผู้สอนยังไม่มีเวลาในการปรับเปลี่ยนสื่อการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น เนื้อหาในบทเรียนมากเกินไปและเข้าใจยากทำให้นักเรียนไม่สนใจในเนื้อหาบทเรียน ทำให้นักเรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน ผู้วิจัยเล็งเห็นปัญหาเหล่านี้ จึงใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีเป้าหมายคือลดจำนวนเนื้อหาในบทเรียนให้เหลือแต่สิ่งที่สำคัญและเข้าใจง่าย มีรูปภาพ พร้อมยกตัวอย่างประกอบเพื่อดึงดูดความสนใจจากนักเรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเองได้ตามต้องการ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่องเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดพระงาม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 94 คน
- 1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดพระงาม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 บทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติที่ (T-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [5] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00	หมายความว่า	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50	หมายความว่า	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50	หมายความว่า	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของ ADDIE MODEL มาใช้ในการออกแบบบทเรียนออนไลน์ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้ [6]

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ศึกษาหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รวมทั้งคัดเลือกเนื้อหาเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการสร้างบทเรียนออนไลน์

4.2 ขั้นการออกแบบ (Design) นำเนื้อหาที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนจากโรงเรียนเป้าหมายมาทำการวิเคราะห์ เพื่อจัดทำแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเทคนิคตนเอง มาออกแบบบทเรียนออนไลน์ให้มีเนื้อหาที่กะทัดรัด สื่อความหมายด้วยรูปทำให้เข้าใจง่าย เพื่อให้บทเรียนออนไลน์มีความสนใจ สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ออกแบบแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน และออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านประเมินผล

4.3 ขั้นการพัฒนา (Development) รวบรวมเนื้อหาที่ได้ออกแบบไว้มาสร้างบทเรียนออนไลน์ ด้วย Google Site มีทั้งเสียง วิดีโอ และรูปภาพ โดยมีการบันทึกวิดีโอสอนเนื้อหาด้วยการบรรยายและสาธิตการฝึกปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อใช้ในการนำเสนอบทเรียนออนไลน์

4.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) นำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินหาคุณภาพของด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค ด้วยแบบประเมิน IOC จากนั้นทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดพระงาม จำนวน 30 คน เมื่อถึงคาบเรียน ผู้วิจัยสาธิตการใช้บทเรียนออนไลน์ และให้นักเรียนศึกษาบทเรียนออนไลน์ด้วยตนเอง ต่อมาผู้วิจัยมอบหมายงานให้นักเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

4.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ทำการประเมินข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้โปรแกรม Kahoot เป็นกิจกรรมระหว่างเรียน ซึ่ง

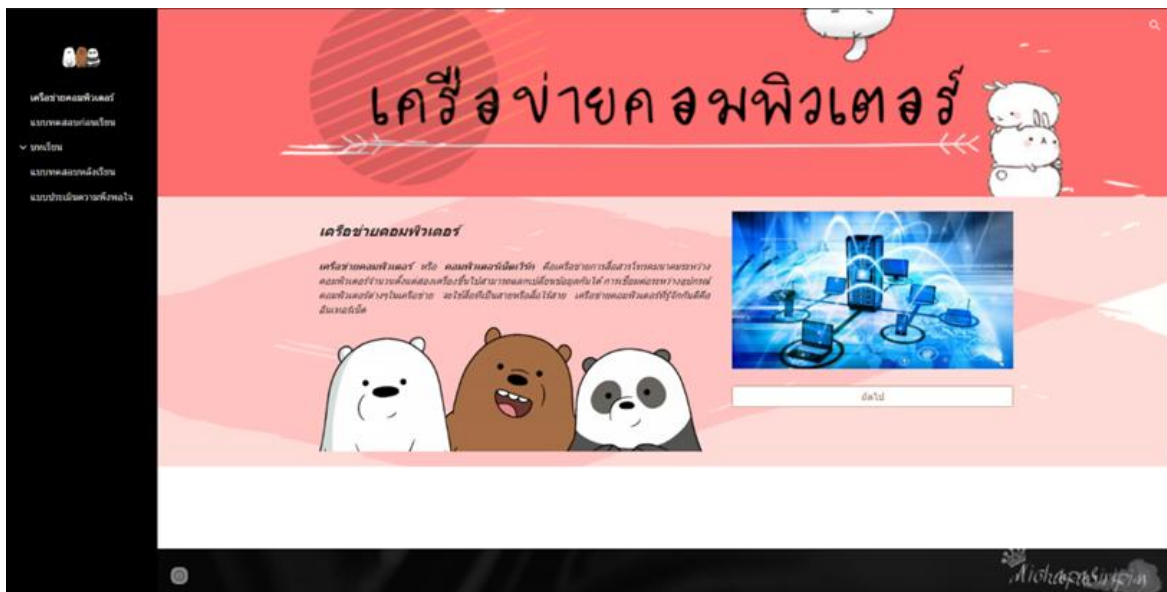
แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จากเนื้อหาทั้งหมด 3 หน่วยการเรียนรู้ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัยและได้นำเสนอเป็นหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามขั้นตอนการวิจัย ดังภาพที่ 1 ถึงภาพที่ 4



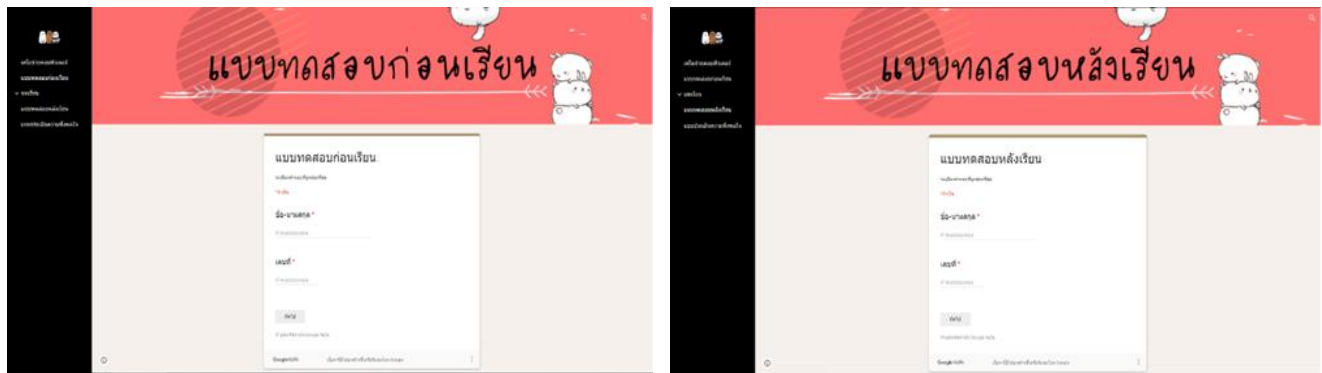
ภาพที่ 1 หน้าแรกของบทเรียนออนไลน์

จากภาพที่ 1 หน้าแรกของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะแสดงความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ 2 เนื้อหาบทเรียน

จากภาพที่ 2 เนื้อหาของบทเรียนจะประกอบไปด้วยรูปภาพตามเนื้อหาอย่างชัดเจน โดยมีเนื้อหาจำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ 1) อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2) เทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ 3) ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 3 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

จากภาพที่ 3 ทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยใช้เทคโนโลยีคลาวด์จาก Google Form



ภาพที่ 4 การทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

จากภาพที่ 4 ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดพระงาม

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนห้องอื่นที่ไปใช้กลุ่มตัวอย่าง รายบุคคล 3 คน และกลุ่มย่อย 9 คน ตามลำดับก่อนนำไปใช้กับประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 30 คน ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

เกณฑ์	ค่าประสิทธิภาพ
1. คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบและกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	83.22
2. คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	91.33

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.22/ 91.33 แสดงว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80 สรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

สภาพการเรียน	N	\bar{X}	S.D.	df	t คำนวน	t ตาราง
ก่อนเรียน	30	14.30	1.26	29	36.72	2.46
หลังเรียน	30	27.40	1.30			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน โดยได้ค่า t คำนวน เท่ากับ 36.72* ดังนั้นผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น จากนั้นนำผลการสอบถามแบบประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผลได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนออนไลน์

รายการ	\bar{X}	S.D.	ผลความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหาของวิชา	4.56	0.12	มากที่สุด
2. ด้านสื่อการเรียนออนไลน์	4.59	0.10	มากที่สุด
3. ด้านการประเมินผลการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์	4.56	0.08	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย	4.57	0.11	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.11 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนออนไลน์นี้มีเนื้อหาและสื่อออนไลน์ที่ดี ทำให้ผู้เรียนสนใจ และสนุกกับการเรียนเป็นอย่างมาก

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาสื่อการเรียนออนไลน์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือก Google Site ที่มีเครื่องมือสนับสนุนที่เพียงพอและมีประโยชน์ต่อการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียน โดยเนื้อหาที่มีจำนวนมากเกินไปและไม่มีความน่าสนใจ ทางผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนออนไลน์ที่น่าสนใจโดยการเน้นรูปภาพมากกว่าเนื้อหา โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบนำตนเองช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

เมื่อผู้วิจัยทราบถึงปัญหาผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงจัดการเรียนรู้และออกแบบการจัดการเรียนการสอน ภายในบทเรียนจะประกอบด้วย หน้าหลัก หน้าบทเรียน แบบทดสอบ ซึ่งผ่านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.11 และ ผลการประเมินบทเรียนทางด้านสื่อการเรียนออนไลน์ โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.10 เนื่องจากได้พัฒนาขึ้นตาม กระบวนการ ADDIE MODEL ซึ่งมีการพัฒนาอย่างมีระบบ บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีความน่าสนใจ เข้าใจง่าย ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจและสามารถทบทวนความรู้ในบทเรียนได้ตลอดเวลา และการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนออนไลน์ มีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2. ผลการวิจัยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดพระงาม พบว่า มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.22/ 91.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนออนไลน์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเอง ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนออนไลน์ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง เมื่อมีความสงสัยหรือต้องการความช่วยเหลือครูผู้สอนสามารถให้คำแนะนำเพิ่มเติมได้อย่างเต็มที่ จากนั้นสามารถทำแบบทดสอบด้วยตนเองเพื่อฝึกความรู้และความเข้าใจในบทเรียน ที่พัฒนาขึ้นมีเครื่องมือการใช้งานที่สะดวก ทันสมัย ออกแบบมาให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และง่ายต่อการเรียนรู้ จึงทำให้ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กำหนด แก้วหานาม และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา [7] ที่ได้ทำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบระดมสมอง เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.11/87.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน เนื่องจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และสนใจในการเรียน โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.30 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 27.40 จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวัฒน์ เกตุอุทอง และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา [8] กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนแบบสไลด์ออนไลน์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11) เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเองมีประสิทธิภาพและ เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบในการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนัญญาพร ดามา และไพศาล สิมมาเลาเต่า [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณสมบัติเครื่องมือและองค์ประกอบของโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองร่วมกับบริการคลาวด์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัด

ห่วยจรเข้วิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยเนื้อหา 3 บทเรียน ได้แก่ อุปกรณ์สำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์มีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 83.22/ 91.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด
5. บทเรียนออนไลน์ในครั้งนี้ควรเพิ่มเกมหรือกิจกรรมเพื่อวัดระดับความรู้ความเข้าใจของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [2] กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์. (2557). *เอกสารประกอบการอบรมการพัฒนาคุณภาพครูและบุคลากรทางการศึกษาไทยโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ศูนย์บริการวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [3] จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2554). *หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา:ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สยามพริ้นท์.
- [4] เพ็ญพักตร์ ช่วยพันธ์. (2559). *การเรียนรู้แบบนำตนเอง*. สืบค้นเมื่อ 3 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://penpakchauypan.wordpress.com/2015/05/13/การเรียนรู้แบบนำตนเอง-self/>
- [5] บุญชม ศรีสะอาด. (2535, กรกฎาคม). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 3(1): 22-25.
- [6] สุไม บิลโบ. (2557). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียโดยใช้ ADDIE Model. ใน *เอกสารประกอบการสอนนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา*. หน้า 1-15.
- [7] อวัตตา แก้วหานาม และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ ร่วมกับวิธีการสอนแบบระดมสมอง เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10*. หน้า 1931-1941. นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- [8] ชัยวัฒน์ เกตุอุทอง และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา. (2561). การพัฒนาบทเรียนแบบสาคีตออนไลน์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5* หน้า 1294-1300. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- [9] อนัญญพร ดาผา และไพศาล สิวาเลาเต่า. (2562). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณสมบัติเครื่องมือและองค์ประกอบของโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองร่วมกับบริการคลาวด์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดห้วยจรเข้. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5*. หน้า 1239-1245. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

**SWURES13-151 ความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
ด้านการท่องเที่ยว กรณีศึกษา: สถานประกอบการในจังหวัดชุมพร จังหวัดระนอง
และจังหวัดสุราษฎร์ธานี**

**NEEDS OF ENTREPRENEURS FOR HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT IN TOURISM CASE
STUDY: ESTABLISHMENTS IN CHUMPHON PROVINCE, RANONG PROVINCE AND SURAT
THANI PROVINCE**

นวารัตน์ เจริญสุข
Nawarat Jarernsuk

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชุมพร
The Faculty of Liberal Arts, Thailand National Sports University Chumphon Campus

*Corresponding author, E-mail: n.jarernsuk@gmail.com

บทคัดย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความต้องการ และเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ ใน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการท่องเที่ยว โดยจำแนกตามเพศ สถานภาพ/ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นผู้ประกอบการธุรกิจด้านการท่องเที่ยวในจังหวัดชุมพร จังหวัดระนอง และจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 290 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน t – test, F – test และทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธี Scheffe's test

ผลการศึกษารูปได้ดังนี้ 1) ระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม อยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีระดับความต้องการสูงสุด คือ ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม รองลงมาคือ ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว 2) ผู้ประกอบการเพศชายและหญิง มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผู้ประกอบการที่มี สถานภาพ/ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน แตกต่างกัน มีความต้องการในการพัฒนา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผู้ประกอบการประเมินการเปลี่ยนแปลงหลังทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว ได้รับการพัฒนาตามความต้องการของผู้ประกอบการ ในด้านความรับผิดชอบต่อสังคม โดยรวม มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น ข้อเสนอแนะคือ ภาครัฐควรมีการสนับสนุนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว และสถานประกอบการควรร่วมมือกับภาครัฐ โดยส่งเสริมให้ทรัพยากรมนุษย์ในองค์กรเข้ารับการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ

คำสำคัญ: ความต้องการของผู้ประกอบการ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว สถานประกอบการ

Abstract

This research aimed to study, compare the needs and for human resource development in tourism in accordance with the needs of establishments in 4 aspects, namely, 1) knowledge and professional skills in tourism, 2) responsibility, 3) interpersonal relations, and 4) morality and ethics according to the characteristics of profession in tourism. The sample of the study was 290 tourism entrepreneurs in Chumphon Province, Ranong Province and Surat Thani Province, and classified by gender, status/position, educational background, and work experience. The instrument employed in the study was a five - point Likert scale questionnaire with 40 items. The data were statistically analyzed in terms of percentage, mean, standard deviation, t - test, F – test, and Scheffe's test for paired comparison.

Findings reviewed that: 1) The level of needs of entrepreneurs for human resource development in tourism, in overall, was at a high level. The aspect with a highest level of needs was responsibility, followed by knowledge and professional skills in tourism. 2) Entrepreneurs with different gender had a different level of needs for human resource development at a significance level of .05 and entrepreneurs with different status/position, educational background and work experience presented the needs development differently at a significance level of .05. 3) Entrepreneurs has assessed the change after human resources in tourism has been developed to meet the needs of entrepreneurs in the responsibility. Overall has a high average score. The suggestion is the government should support human resource development in tourism and establishments should cooperate with the government to promote human resources in the establishments has been developing steadily.

Keywords: needs of entrepreneurs, human resource development in tourism, establishments

บทนำ

นโยบายรัฐบาล ปี 2562 ยุทธศาสตร์ที่ 3 ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน ที่การพัฒนาศักยภาพคนไม่มุ่งแต่เฉพาะพัฒนาคนในวัยเรียน แต่พัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ทุกช่วงวัย โดยกระทรวงศึกษาธิการต้องก้าวข้าม ภารกิจในการจัดการศึกษาไปสู่การเป็นผู้วางแผนกำลังคนของประเทศร่วมกับ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา กระทรวงดิจิทัล เพื่อเศรษฐกิจและสังคม และกระทรวงทางเศรษฐกิจและสังคมอื่น ๆ การจัดการศึกษาต้องสอดคล้องกับ ความต้องการกำลังคนในอนาคต สอดรับประเทศไทย 4.0 สร้างคนไทยที่พึงประสงค์เพื่อรับกับศตวรรษที่ 21 [1]

การท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมภาคบริการที่มีบทบาทสำคัญในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย เพราะนอกจากจะสร้างรายได้โดยมีมูลค่าเป็นอันดับหนึ่งของการค้าบริการโดยรวมของประเทศแล้ว ยังเป็น อุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดธุรกิจที่เกี่ยวข้องอีกมากมาย อาทิ โรงแรมและที่พัก ภัตตาคาร ร้านอาหาร ร้านจำหน่ายของที่ระลึก การคมนาคมขนส่ง เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดการลงทุน การจ้างงาน และการกระจายรายได้สู่ท้องถิ่น โดยแต่ละปีสามารถสร้างรายได้เข้าสู่ประเทศในรูปเงินตราต่างประเทศปีละหลายแสนล้านบาท รวมทั้งสร้างกระแส เงินหมุนเวียนภายในประเทศจากคนไทยเที่ยวไทยนับแสนล้านบาทเช่นเดียวกัน [2]

จังหวัดชุมพร จังหวัดระนอง และจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจังหวัดภาคใต้ตอนบน หรือเป็นประตูสู่ภาคใต้ มีทรัพยากรธรรมชาติทั้งบนบก และในทะเลที่สมบูรณ์โดยเฉพาะทางทะเล มีหาดทรายขาวสะอาด และน้ำทะเลที่ใส จึงเป็นเสน่ห์ของ 3 จังหวัด ด้วยเหตุนี้จึงเป็นสถานที่ที่นักท่องเที่ยวมาเยือนเป็นจำนวนมาก

การจัดการ “ทรัพยากรมนุษย์” ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น นักบริหารจะต้องเข้าใจถึงภารกิจหลักที่ชัดเจน จึงจะสามารถกำหนดขอบเขต บทบาทหน้าที่ของฝ่ายบริหารทรัพยากรมนุษย์ได้ เพื่อให้สามารถดำเนินภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะภารกิจหลักด้านการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญ คือ การพัฒนาในด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นการดำเนินการที่จะช่วยส่งเสริมให้พนักงาน มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ และประสบการณ์เพิ่มมากขึ้น ในรูปแบบของการฝึกอบรม (Training) การศึกษาของพนักงาน (Employee Education) การพัฒนาพนักงาน (Employee Development) เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานในตำแหน่งปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกันการดำเนินการพัฒนาอาชีพพนักงาน (Career Development) ให้พร้อมที่จะรับผิดชอบหรือเติบโตในตำแหน่งที่สูงขึ้น รวมถึงการปรับหรือพัฒนาองค์กร (Organization Development) ให้เป็นองค์กรที่มีชัยชนะในการแข่งขันได้ในที่สุด [3]

จากผลการวิจัยของ ศิริรัตน์ มีเดช [4] ที่ศึกษาเรื่อง ความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ของอำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า สภาพทั่วไปในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการศึกษาและการฝึกอบรมในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวของอำเภอเกาะสมุย โดยภาพรวม อยู่ในระดับค่อนข้างน้อย เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการศึกษาอยู่ในระดับน้อย และด้านการฝึกอบรมอยู่ในระดับค่อนข้างน้อย ผลการเปรียบเทียบสภาพการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการศึกษาและการฝึกอบรมในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว จำแนกตามรูปแบบการประกอบธุรกิจ ประเภทอุตสาหกรรมท่องเที่ยว จำนวนบุคลากรในองค์กร และระยะเวลาที่ดำเนินกิจการ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการเปรียบเทียบความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในเรื่องที่ต้องการฝึกอบรม จำแนกตามเพศ อายุ ระยะเวลาการปฏิบัติงาน และรายได้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อจำแนกตามวุฒิการศึกษา และประเภทอุตสาหกรรมท่องเที่ยวแล้ว พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับค่อนข้างน้อย จะเห็นได้ว่าทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวได้รับการพัฒนาค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพการพัฒนา พบว่า มีความต้องการพัฒนาแตกต่างกัน

ภารกิจของสถาบันการพลศึกษาที่กำหนดในพระราชบัญญัติสถาบันการพลศึกษา พ.ศ. 2548 และพระราชบัญญัติสถาบันการพลศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2555 ซึ่งมีภารกิจหลัก ข้อหนึ่งคือ การบริการสังคม โดยจะมุ่งให้บริการทางวิชาการแก่สังคมระดับชุมชนถึงระดับชาติ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว นั้น คณะศิลปศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา เป็นผู้รับผิดชอบ เริ่มตั้งแต่การผลิตบัณฑิต ในปีการศึกษา 2548 จนถึงปัจจุบัน ฉะนั้น สถาบันการพลศึกษาต้องให้บริการทางวิชาการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว ตามความต้องการของผู้ประกอบการ เพราะทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวมีความสำคัญต้องพัฒนาและส่งเสริมให้มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาการท่องเที่ยวและนันทนาการให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดอาชีพ [5]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวของสถานประกอบการในจังหวัดชุมพร จังหวัดระนอง และจังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. เพื่อเปรียบเทียบความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวของสถานประกอบการในจังหวัดชุมพร จังหวัดระนอง และจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำแนกตามตัวแปร เพศ สถานภาพ/ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน
3. เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้ประกอบการธุรกิจการท่องเที่ยว ที่มีสถานภาพ/ตำแหน่ง เจ้าของกิจการ หรือผู้จัดการ หรือหัวหน้างาน หรือชื่ออื่น ๆ (เทียบเท่า) ในจังหวัดชุมพร จังหวัดระนอง และจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 483 คน [6] ได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ประกอบการธุรกิจการท่องเที่ยวในจังหวัดชุมพร 52 คน จังหวัดระนอง 70 คน และจังหวัดสุราษฎร์ธานี 168 คน รวม 290 คน เข้าร่วมโครงการวิจัย ทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาครั้งนี้มีจำนวน 290 คน

ส่วนทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวที่เข้ารับการพัฒนาในด้านความรับผิดชอบ ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจงจากสถานประกอบการที่ให้ความร่วมมือไม่เกินแห่งละ 3 คน ในจังหวัดชุมพร 36 คน จังหวัดระนอง 43 คน และจังหวัดสุราษฎร์ธานี 52 คน รวม 131 คน เพื่อเข้ารับการพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์ แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว
2. แบบสอบถาม ความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว กรณีศึกษาสถานประกอบการในจังหวัดชุมพร จังหวัดระนอง และจังหวัดสุราษฎร์ธานี
3. การประชุมร่วมกับผู้ประกอบการ และผู้ประกอบการประเมินการเปลี่ยนแปลงในด้านความรับผิดชอบของทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวหลังได้รับการพัฒนา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบสอบถาม จำนวน 290 ชุด แจกให้กับผู้ประกอบการที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และรอรับแบบสอบถามกลับคืน
2. นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ได้ระบุไว้
3. ผู้วิจัยนำแบบสอบถาม จำนวน 290 ชุด แจกให้กับผู้ประกอบการที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเดิม ในการประชุมร่วมกับผู้ประกอบการ และรับแบบสอบถามกลับคืน เป็นการสอบถามซ้ำ ในด้านความรับผิดชอบ ซึ่งเป็นด้านที่ทรัพยากรมนุษย์ได้รับการพัฒนา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษา เปรียบเทียบความต้องการ และเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ ใน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการท่องเที่ยว โดยจำแนกตามเพศ สถานภาพ/ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณหา ค่าจำนวนและร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean: \bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) t – test for independent sample, F – test และเมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ดำเนินการเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธี Scheffe's test

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์จำนวน ร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามตัวแปร เกี่ยวกับผู้ประกอบการ ได้แก่ เพศ สถานภาพ/ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน พบว่า ผู้ประกอบการที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง จำนวน 243 คน คิดเป็นร้อยละ 83.8 สถานภาพ/ตำแหน่งส่วนใหญ่เป็นหัวหน้างาน จำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 73.1 คุณวุฒิการศึกษาส่วนใหญ่ระดับปริญญาตรี จำนวน 236 คน คิดเป็นร้อยละ 81.4 และประสบการณ์การทำงานส่วนใหญ่เป็นช่วง 5 – 10 ปี จำนวน 238 คน คิดเป็นร้อยละ 82.1

2. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม และรายด้าน ได้แก่ ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพ การท่องเที่ยว พบว่า ระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม อยู่ใน ระดับมากมีค่า $\bar{X} = 4.11$ เมื่อพิจารณารายด้านมีผล ดังนี้

2.1 ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว ระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว อยู่ในระดับมาก มีค่า $\bar{X} = 4.36$ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีระดับความต้องการสูงที่สุด คือ สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารได้ดี มีค่า $\bar{X} = 4.49$

2.2 ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า $\bar{X} = 4.74$ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีระดับความต้องการสูงที่สุด คือ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้รับบริการอย่างเต็มใจ มีค่า $\bar{X} = 4.93$

2.3 ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล อยู่ในระดับปานกลาง มีค่า $\bar{X} = 3.09$ เมื่อพิจารณาราย ข้อ พบว่า มีระดับความต้องการสูงที่สุด คือ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป มีค่า $\bar{X} = 3.27$

2.4 ด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการท่องเที่ยว ระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการ พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม ด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการท่องเที่ยว อยู่ในระดับมาก มีค่า $\bar{X} = 4.20$ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีระดับความต้องการสูงที่สุด คือ มีความอดทน ในการปฏิบัติงาน มีค่า $\bar{X} = 4.26$

3. ผลการเปรียบเทียบระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว จำแนกตามตัวแปร เพศ สถานภาพ/ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน พบว่า

3.1 ผู้ประกอบการเพศชายและหญิง มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้าน การท่องเที่ยว โดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้าน ความรับผิดชอบต่อสังคม และด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย ผู้ประกอบการเพศหญิง มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านคุณธรรมจริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการท่องเที่ยวสูงกว่าผู้ประกอบการชาย แต่ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว และด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ผู้ประกอบการชายมีคะแนนเฉลี่ยระดับความ ต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว สูงกว่าผู้ประกอบการหญิง

3.2 ผู้ประกอบการที่มีสถานภาพ/ตำแหน่งต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้ประกอบการ ที่มีสถานภาพ/ตำแหน่งหัวหน้างาน มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม สูงกว่า เจ้าของกิจการ ผู้จัดการ และตำแหน่งอื่น ๆ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระดับความต้องการใน การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว ในแต่ละด้าน พบว่า ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว ด้าน

ความรับผิดชอบ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการทอเย็บแตกต่างกัน โดย

ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการทอเย็บ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านความรับผิดชอบ ผู้ประกอบการที่มีสถานภาพ/ตำแหน่งหัวหน้างาน มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บ ด้านความรับผิดชอบ สูงกว่า เจ้าของกิจการ และผู้จัดการ และผู้ประกอบการที่มีสถานภาพ/ตำแหน่งอื่น ๆ มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บ ด้านความรับผิดชอบ สูงกว่า เจ้าของกิจการ

ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการทอเย็บ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ผู้ประกอบการที่มีคุณวุฒิการศึกษาต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บ โดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บ ในแต่ละด้าน พบว่า ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการทอเย็บ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการทอเย็บ แตกต่างกัน โดย

ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการทอเย็บ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านความรับผิดชอบ ผู้ประกอบการที่มีคุณวุฒิการศึกษาปริญญาตรี มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บ ด้านความรับผิดชอบ สูงกว่าผู้ประกอบการที่มีคุณวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก และผู้ประกอบการที่มีคุณวุฒิการศึกษาปริญญาโท มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บ ด้านความรับผิดชอบ สูงกว่า ผู้ประกอบการที่มีคุณวุฒิการศึกษาปริญญาเอก

ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการทอเย็บ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 ผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์การทำงานต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บ โดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บ ในแต่ละด้าน พบว่า ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการทอเย็บ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการทอเย็บ แตกต่างกัน โดย

ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการทอเย็บ ผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์การทำงานตั้งแต่ 11 – 20 ปี มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บ ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการทอเย็บ สูงกว่าผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์การทำงานต่ำกว่า 5 ปี ตั้งแต่ 5 – 10 ปี และตั้งแต่ 21 ปีขึ้นไป

ด้านความรับผิดชอบ ผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์การทำงานตั้งแต่ 11 – 20 ปี มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บ ด้านความรับผิดชอบ สูงกว่า ผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์การทำงานต่ำกว่า 5 ปี ตั้งแต่ 5 – 10 ปี และตั้งแต่ 21 ปีขึ้นไป

ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการทอเย็บ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังทรัพยากรมนุษย์ด้านการทอเย็บได้รับการพัฒนาโดยการประเมินของผู้ประกอบการ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาของผู้ประกอบการในด้านความรับผิดชอบโดยรวม

อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า $\bar{X} = 4.77$ เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า มีค่าคะแนนสูงที่สุด คือ การปฏิบัติงานตรงเวลา มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้รับบริการอย่างเต็มที่ มีค่า $\bar{X} = 4.97$ และผู้ประกอบการมีข้อเสนอแนะ คือภาครัฐควรมีการสนับสนุนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวและสถานประกอบการควรร่วมมือกับภาครัฐโดยส่งเสริมให้ทรัพยากรมนุษย์ในองค์กรเข้ารับการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผู้วิจัยได้พบประเด็นที่ควรค่าแก่การอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. จากการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่า “ผู้ประกอบการที่มีเพศต่างกันมีความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว แตกต่างกัน” ด้วยค่า t – test for independent sample พบว่า ผู้ประกอบการเพศชายและหญิง มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่าผู้ประกอบการที่มีเพศต่างกันมีความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานการวิจัยของศิริรัตน์ มีเดช [4] ที่ศึกษาเรื่อง ความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ของอำเภอเกาะสมุยจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 530 คน พบว่า ความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในเรื่องที่ต้องการฝึกอบรมจำแนกตาม เพศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จากการทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 2 ที่ว่า “ผู้ประกอบการที่มีสถานภาพ/ตำแหน่งต่างกันมีความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว แตกต่างกัน” ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA) พบว่า ผู้ประกอบการที่มีสถานภาพ/ตำแหน่งต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยระดับ ความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า ผู้ประกอบการที่มีสถานภาพ/ตำแหน่งต่างกันมีความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของรุจิรา พลแพงขวา และคณะ [7] ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบุคลากรด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการในจังหวัดอุดรธานี เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้จัดการทั่วไป ผู้จัดการฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ และผู้จัดการต้อนรับส่วนหน้า รวมทั้งสิ้น 46 คน พบว่า ความต้องการพัฒนาบุคลากรด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการในจังหวัดอุดรธานี เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จากการทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 3 ที่ว่า “ผู้ประกอบการที่มีคุณวุฒิการศึกษาต่างกันมีความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว แตกต่างกัน” ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA) พบว่า ผู้ประกอบการที่มีคุณวุฒิการศึกษาต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า ผู้ประกอบการที่มีคุณวุฒิการศึกษาต่างกันมีความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิริรัตน์ มีเดช [4] ที่ศึกษาเรื่อง ความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ของอำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 530 คน พบว่า ความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในเรื่องที่ต้องการฝึกอบรมจำแนกตามวุฒิการศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิจัยของ ธนสิน จันทเดช [8] ที่ศึกษาเรื่อง แนวทางการพัฒนาโปรแกรมการผลิตบุคลากรกลุ่มอุตสาหกรรมท่องเที่ยวแผนกบริการส่วนหน้า เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในประชาคมอาเซียน โดยใช้เทคนิควิธีจัดกิจกรรมสนทนากลุ่ม และการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่ กลุ่มนักวิชาการในฐานะผู้ผลิตบัณฑิต และกลุ่มผู้ประกอบการ

จำนวน 56 คน พบว่า ความต้องการพัฒนาโปรแกรมการผลิตบุคลากรกลุ่มอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวแผนกบริการส่วนหน้า เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในประชาคมอาเซียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. จากการทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 4 ที่ว่า “ผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์การทำงานต่างกัน มีความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวแตกต่างกัน” ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA) พบว่า ผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์การทำงานต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยระดับความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า ผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์การทำงานต่างกันมีความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับของ วิชชุตา มาชู และคณะ [9] ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ของเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่มย่อย และการสำรวจ เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่มคือ กลุ่มธุรกิจและแรงงานกลุ่มคนท้องถิ่น กลุ่มผู้สูงอายุ และกลุ่มเยาวชน จำนวน 342 ตัวอย่าง พบว่า ความต้องการพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ของเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิจัยของ ศิริรัตน์ มีเดช [4] ที่ศึกษาเรื่อง ความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ของอำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 530 คน พบว่า ความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในเรื่องที่ต้องการฝึกอบรมจำแนกตาม ระยะเวลาการปฏิบัติงาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. จากการทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 5 ที่ว่า “ทรัพยากรมนุษย์เมื่อได้รับการพัฒนาด้านใดย่อมมีระดับและคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น” ด้วยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวได้รับการพัฒนา โดยการประเมินของผู้ประกอบการ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาของผู้ประกอบการ ในด้านความรับผิดชอบ พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า ทรัพยากรมนุษย์เมื่อได้รับการพัฒนาด้านใดย่อมมีระดับและคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้อง กับทฤษฎีพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom [10] ได้อธิบายไว้ว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์ จำแนกได้ดังนี้ ด้านพุทธิปัญญา ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย มนุษย์จะตอบสนองการเรียนรู้ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ เมื่อมีพฤติกรรมครอบคลุมทุกด้าน ซึ่งจะนำไปสู่ทัศนคติที่ดีต่อเนื้อหาที่อบรม ผู้ให้การอบรมจะต้องวางแผน ตลอดจนใช้เทคนิคและกลวิธีในการอบรมอย่างหลากหลาย และควรให้ผู้เข้าร่วมโครงการพัฒนาได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันโดยใช้กระบวนการกลุ่ม

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม และรายด้าน ได้แก่ ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการท่องเที่ยว ดังแสดงผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม และรายด้าน

ความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว	\bar{X}	S.D.	การแปลผล
1. ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว	4.36	0.51	มาก
2. ด้านความรับผิดชอบ	4.74	0.43	มากที่สุด
3. ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	3.09	0.84	ปานกลาง
4. ด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการท่องเที่ยว	4.20	0.40	มาก
โดยรวม	4.11	0.55	มาก

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่า $\bar{X} = 4.11$ S.D. = 0.55 โดยด้านที่มีระดับความต้องการสูงที่สุด คือ ด้านความรับผิดชอบ มีค่า $\bar{X} = 4.74$ S.D. = 0.43

ผลการเปรียบเทียบระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว จำแนกตามตัวแปร เพศ สถานภาพ/ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน ดังแสดงผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว จำแนกตามตัวแปร เพศ สถานภาพ/ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน เป็นรายด้าน

ความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว	t - test	F - test		
	เพศ	สถานภาพ	คุณวุฒิ	ประสบการณ์
1. ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพการท่องเที่ยว	1.94	0.96	1.00	4.40*
2. ด้านความรับผิดชอบ	4.08*	4.14*	6.16*	2.74*
3. ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	2.80*	1.02	0.16	0.57
4. ด้านคุณธรรม จริยธรรมตามลักษณะวิชาชีพการท่องเที่ยว	0.48	0.30	0.45	0.36

* $P < 0.05$

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบระดับความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว รายด้าน จำแนกตามตัวแปร เพศ ด้วยค่า t - test และจำแนกตามตัวแปร สถานภาพ/ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การทำงาน ด้วย F - test พบว่า ด้านความรับผิดชอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยวได้รับการพัฒนา

โดยการประเมินของผู้ประกอบการ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาของผู้ประกอบการ ในด้านความรับผิดชอบต่อสังคม
แสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินของผู้ประกอบการหลังทรัพยากรมนุษย์
ด้านการท่องเที่ยวได้รับการพัฒนา ในด้านความรับผิดชอบต่อสังคม

ความต้องการของผู้ประกอบการในการพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว	\bar{X}	S.D.	การแปลผล
ด้านความรับผิดชอบต่อสังคม			
1. ปฏิบัติงานตรงเวลา	4.97	0.16	มากที่สุด
2. ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด	4.48	0.50	มาก
3. ปฏิบัติงานสำเร็จตามเวลาที่กำหนด	4.96	0.19	มากที่สุด
4. ตั้งใจทำงานในหน้าที่อย่างตรงไปตรงมา	4.94	0.23	มากที่สุด
5. ให้คำปรึกษาแก่ผู้รับบริการเมื่อมีปัญหา	4.96	0.19	มากที่สุด
6. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	4.97	0.16	มากที่สุด
7. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนและแผนงานที่วางไว้	4.50	0.50	มาก
8. รักษาสิ่งแวดล้อมภายในองค์กรอย่างต่อเนื่อง	4.49	0.50	มาก
9. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้รับบริการอย่างเต็มใจ	4.97	0.16	มากที่สุด
10. สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมใน ประเด็นที่เหมาะสม	4.48	0.50	มาก
โดยรวม	4.77	0.31	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ผลการประเมินของผู้ประกอบการหลังทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว
ได้รับการพัฒนา ในด้านความรับผิดชอบต่อสังคม โดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า $\bar{X} = 4.77$ S.D. = 0.31 เมื่อพิจารณาราย
ข้อ พบว่า การปฏิบัติงานตรงเวลา มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และยอมรับฟังความคิดเห็นของ
ผู้รับบริการอย่างเต็มใจ อยู่ในระดับสูงที่สุด มีค่า $\bar{X} = 4.97$ S.D. = 0.16 และผู้ประกอบการมีข้อเสนอแนะ
คือภาครัฐควรมีการสนับสนุนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว และสถานประกอบการควรร่วมมือกับ
ภาครัฐโดยส่งเสริมให้ทรัพยากรมนุษย์ในองค์กรเข้ารับการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ข่าวการเมือง. (2561, 17 สิงหาคม). นโยบายรัฐบาล ปี 2562. โพสต์ทูเดย์. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2561,
จาก <https://www.posttoday.com/politic/news/509483>.
- [2] กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2560, 14 ธันวาคม). แผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2564.
สืบค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2561, จาก http://www.ubu.ac.th/web/files_up/03f2017052216244626.pdf.
- [3] ดนัย เทียนพุ่ม. (2549). กลยุทธ์การพัฒนาคน สิ่งท้าทายความสำเร็จของธุรกิจ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] ศิริรัตน์ มีเดช. (2559, กันยายน – ธันวาคม). ความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว
ของอำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารวิทยบริการ. 17(3): 12 – 28.

- [5] สถาบันการพลศึกษา. (2548). *คู่มือการจัดการศึกษา*. ใน เอกสารคู่มือการจัดการศึกษา. หน้า 5. กรุงเทพฯ: สถาบันการพลศึกษา.
- [6] สมาคมอุตสาหกรรมท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย เขตพื้นที่ 10. (2562, 5 มกราคม). *ข้อมูลสารสนเทศ*. สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2562, จาก <http://www.thailandtourismcouncil.org/สมาชิก>.
- [7] รุจิรา พลแพงขวา สจี กุลธวัชวงศ์ และเจริณูชัย พรไพโรเพชร. (2561, มกราคม – มิถุนายน). *การพัฒนาบุคลากรด้านอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและบริการในจังหวัดอุดรธานี เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน*. วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย. 8(1): 10 – 17.
- [8] ธนสิน จันทเดช. (2560, พฤษภาคม – สิงหาคม). *แนวทางการพัฒนาโปรแกรมการผลิตบุคลากรกลุ่มอุตสาหกรรมท่องเที่ยว แผนกบริการส่วนหน้า เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในประชาคมอาเซียน*. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). 12(2): 89 – 102.
- [9] วิชชุตา มาชู และปัทมา โมราศิลป์. (2560, กรกฎาคม – ธันวาคม). *การพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนของเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. วารสารวิชาการการท่องเที่ยวไทย นานาชาติ. 13 (2): 81 – 104.
- [10] Bloom, Benjamin S. (1964). *Taxonomy of Education Objective: The classification of education goals Hand Book 1: Cognitive Domain*. New York: David McKay.

**SWURES13-153 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ และเทคนิคการ
เรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**

**THE DEVELOPMENT OF COMPUTER INSTRUCTION WITH CLOUD TECHNOLOGY AND
CONSTRUCTIVISM TECHNIQUES ON THAI LANGUAGE PRINCIPLE TO SUPPORT
LEARNING OF GRADE 2 STUDENTS**

**ไพบูลย์ คมแสนนฤชัยศรี^{1*} ไพศาล สิมาลาเอา²
Paiboon komsannaruchisee^{1*}, Paisan Simalaotao²**

¹ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
¹Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.

² มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

²Nakhon Pathom Rajabhat University.

***Corresponding author, E-mail: boy9064boy@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการ
เรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง
หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้
ด้วยตนเอง และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และ
เทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 25 คน
โรงเรียนบ้านหนองปากโลง ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียน
คอมพิวเตอร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 บทเรียน
ได้แก่ พยัญชนะไทย สระไทย และวรรณยุกต์ไทย 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มีค่าเท่ากับ
92.00/87.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนสอบหลัง
เรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ
มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ หลักภาษาไทย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เทคโนโลยีคลาวด์

Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop a computer instruction with cloud technology and constructivism techniques on Thai language principle to support learning of grade 2 students; 2) evaluate the effectiveness of a computer instruction with cloud technology and constructivism techniques on Thai language principle to support learning of grade 2 students; 3) compare the learning achievement of students before and after using a computer instruction with cloud technology and constructivism techniques; and 4) study students' satisfaction from computer instruction with cloud technology and constructivism techniques on Main Thai Language The sample in this research study consisted of 25 students from grade 2 students at Bannongpaklong School, by purposive sampling. The experimental tools included a computer instruction, a student-taken achievements test, and a questionnaire for evaluating the student's satisfaction. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation and t-test.

The research findings were revealed as follows: 1) a computer instruction on Thai language principle consisted of three part: Thai consonants, Thai vowel, and Thai tone mark; 2) the effectiveness of a computer instruction was 92.00/87.20 that higher than the criteria 80/80; 3) the posttest scores from the learning achievements were higher than pretest scores at .01 level of statistical significance; and 4) the students' satisfaction level was very good ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40).

Keywords: Computer instruction, Thai language principle, Learning achievement, Cloud Technology

บทนำ

ปัจจุบันการเรียนการสอนของนักเรียนในทุกระดับจำเป็นต้องอาศัยสื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตที่ได้มีการพัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้กลายมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งการพัฒนาทางการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Education) ได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีโดยมุ่งเน้นการสร้างระบบการบริหารจัดการทรัพยากรศึกษาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้เข้าถึงและใช้ประโยชน์จากสารสนเทศด้านเนื้อหาและความรู้ ดังนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศ จึงเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพสูงอย่างหนึ่งในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาและส่งเสริมการเรียนรู้ ให้นักเรียนสามารถนำบทเรียนกลับไปศึกษาได้ด้วยตนเอง [1]

บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) คือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องตามปกติ บทเรียนคอมพิวเตอร์มีหลายประเภทตามวัตถุประสงค์ที่จะให้นักเรียนได้เรียน กล่าวคือ ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทการจำลอง ประเภทเกม ประเภทแบบทดสอบซึ่งในแต่ละประเภทก็มีจุดมุ่งหมายในการให้ความรู้แก่ผู้เรียนแต่วิธีการที่แตกต่างกันไป ข้อดีของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์คือช่วยลดความแตกต่างระหว่างผู้เรียน เช่นผู้ที่มีผลการเรียนต่ำ ก็สามารถชดเชยโดยการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และสำหรับผู้ที่มีผลการเรียนสูงก็สามารถเรียนเสริมบทเรียนหรือเรียนล่วงหน้าก่อนที่ผู้สอนจะทำการสอนได้ [2]

การสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่เหมาะสมกับยุคสมัยที่เทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญสำหรับชีวิตประจำวัน เพราะสามารถเรียนรู้ได้จากที่โรงเรียนและที่บ้าน เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อที่

มีประสิทธิภาพจะสามารถเข้าใจบทเรียนที่ไม่เข้าใจได้และยังสามารถทบทวนความรู้ที่เรียนได้ อีกทั้งการนำเทคโนโลยีคลาวด์ มาช่วยในการเข้าถึงข้อมูล กิจกรรมและบริการต่าง ๆ ด้านการเรียนการสอนสามารถช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลและบริการเกิดความสะดวกรวดเร็วขึ้น

เทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้บนอินเทอร์เน็ตซึ่งสามารถเก็บได้ทั้ง ไฟล์ต่าง ๆ รูปภาพ วิดีโอ และอื่น ๆ ซึ่งเทคโนโลยีคลาวด์ในปัจจุบันมีรูปแบบการให้บริการที่หลากหลายเป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำบทเรียนหรือแบบทดสอบเก็บไว้ในบริการเทคโนโลยีคลาวด์ เมื่อต้องการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก็เข้าตามลิ้งค์เชื่อมโยงที่เก็บแบบทดสอบไว้ ค่ะแนจจากการทำแบบทดสอบก็จะอยู่ในระบบเทคโนโลยีคลาวด์ สามารถนำมาใช้ได้ทุกเมื่อ เทคโนโลยีคลาวด์จึงเปรียบเสมือนกระเป๋าคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญในการจัดการเรียนของผู้สอน

การอ่านของนักเรียนนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างมากในการใช้ชีวิต เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนนั้นมีความสามารถในการอ่านที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นการที่มีสื่อมาช่วยในการดึงดูดหรือเพิ่มความน่าสนใจของเนื้อหาที่จะสอน ก็จะทำให้นักเรียนสนใจมากกว่าการอ่านในหนังสือ ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นถึงปัญหาดังกล่าวจึงศึกษาแนวทางการแก้ไข โดยใช้บทคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง [3]

จึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้ในปัจจุบันนั้นมีเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น การเรียนรู้วิชาภาษาไทยก็ไม่จำเป็นต้องอ่านหนังสืออย่างเดียว เทคโนโลยีสามารถมาเป็นส่วนสำคัญกับการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะสื่อการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน นักเรียนได้อ่าน ได้ฟัง ได้ดูสื่อวิดีโอ นักเรียนจึงได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพของตนเอง การทำแบบทดสอบก็ไม่จำเป็นที่จะต้องทำในกระดาษ แต่สามารถทำในคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอน พบว่า นักเรียนในช่วงชั้นดังกล่าวมีปัญหาด้านการเรียนเรื่อง หลักภาษาไทย โดยนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาและได้ผลการเรียนไม่ได้อย่างที่ควรจะเป็น จึงมีความต้องการให้นำสื่อการสอนร่วมกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 25 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 บ้านหนองปากโลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม จำนวน 25 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจงเนื่องจากเป็นกลุ่มตัวอย่างจริงที่เกิดปัญหาวิจัย

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบทางสถิติ โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [4] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00	หมายความว่า	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50	หมายความว่า	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายความว่า	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของ ADDIE MODEL มาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้เข้ากับเนื้อหาบทเรียน และนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ [5] ดังนี้

4.1 **ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)** วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ และกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความเข้าใจเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

4.2 **ขั้นการออกแบบ (Design)** นำเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่กำหนดออกมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ออกแบบแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน รวมทั้งแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

4.3 **ขั้นตอนการพัฒนา (Development)** เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพหุปัญญาไทย สระไทย และวรรณยุกต์ไทย เพื่อนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop ในการสร้างรูปภาพ และ Adobe Captivate 9 ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ และออกแบบแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อนำมาหาค่าสถิติ E_1 และ E_2 เมื่อออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์และแบบทดสอบเสร็จ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินความเหมาะสมความถูกต้องและประสิทธิภาพของเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์

4.4 **ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)** เป็นขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังนี้

4.4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลแบบประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาไทย เรื่อง หลักภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน

4.4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลบทเรียนที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยจะนำเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไปใช้ในขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยคำนึงถึงนักเรียน เพื่อที่จะสร้างสื่อการเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของนักเรียน และจะนำเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเองไปใช้ในขั้นการสอน โดยให้นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง และมีครูผู้สอนคอยให้คำปรึกษา

4.4.3 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

4.4.4 เก็บรวบรวมข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง

4.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) ทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบก่อนเรียน

4.5.1 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย

4.5.2 วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลที่ได้จากการทดลอง

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองปากโลง โดยผลการวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังภาพที่ 1 ถึงภาพที่ 7



ภาพที่ 1 หน้าแรกของสื่อคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 1 เป็นหน้าแรกของสื่อคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนได้โดยการคลิก ปุ่มเข้าสู่ระบบ เพื่อไปยังหน้าเมนูหลัก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เมนูหลัก

จากภาพที่ 2 หน้าเมนูหลัก จะมีปุ่มต่าง ๆ สามารถคลิกไปได้ทุกปุ่ม ประกอบด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบาย ผู้จัดทำ และบทเรียน โดยผู้เรียนต้องกดปุ่ม บทเรียน เพื่อเข้าสู่หน้าเมนูบทเรียน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เมนูบทเรียน

จากภาพที่ 3 เมนูบทเรียน จะมีปุ่มเลือกบทเรียนทั้งหมด 3 ปุ่ม คือ พยัญชนะไทย สระไทย และวรรณยุกต์ไทย โดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนใดก่อนก็ได้ให้ครบทุกบทเรียน



ภาพที่ 4 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน

จากภาพที่ 4 เนื้อหาบทเรียน จะมีตัวอักษรไทย สระไทย และวรรณยุกต์ไทย ขึ้นมาให้ผู้เรียนดูและผู้เรียนสามารถนำเมาส์ไปชี้ที่ตัวอักษรที่ต้องการเพื่อให้มีภาพป๊อปอัพขึ้นมาพร้อมเสียง โดยผู้เรียนสามารถกดไอคอนบ้านเพื่อกลับไปยังหน้าเมนูบทเรียน และไอคอนลูกศรเพื่อไปหน้าถัด



ภาพที่ 5 วิดีโอบทเรียน

จากภาพที่ 5 หน้าวิดีโอ จะอยู่ในหน้าที่สองของทุก ๆ บท ซึ่งผู้เรียนสามารถดูวิดีโอของเนื้อหา นั้น ๆ ได้ทันที โดยวิดีโอสามารถหยุดหรือปิดเสียงได้



ภาพที่ 6 เกมในบทเรียน

จากภาพที่ 6 เกมในบทเรียน จะมีอยู่ในท้ายสุดในแต่ละบทเรียนโดยเกมนั้นผู้เรียนสามารถเล่นได้โดยใช้ปุ่มลูกศร ซ้าย และขวา และใช้เมาส์ ในการเล่นเกม



ภาพที่ 7 ผู้เรียนใช้สื่อคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 7 ผู้วิจัยได้นำสื่อคอมพิวเตอร์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน พบว่าผู้เรียนให้ความสนใจและตั้งใจเรียนอย่างมาก

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเรียนรู้ด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่าง มีการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียนรู้ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

แบบทดสอบ	\bar{X}	S.D.	ประสิทธิภาพ
1. ระหว่างเรียน (E_1)	18.40	1.41	92.00
2. หลังเรียน (E_2)	26.16	6.79	87.20

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย ที่พัฒนาขึ้น พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.00/87.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย ที่พัฒนาขึ้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเรียนรู้ด้วยตนเอง มีประสิทธิภาพเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างโดยการทดสอบค่า t-test แบบ dependent ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	df	t คำนวณ	t ตาราง
1. ก่อนเรียน	25	9.72	5.28	24	10.14*	2.49*
2. หลังเรียน	25	26.16	6.79			

* P < .01

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย ที่พัฒนาขึ้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเรียนรู้ด้วยตนเอง พบว่ามีค่าเท่ากับ 10.14 หมายความว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t=10.14, p < .01)

4. ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเรียนรู้ด้วยตนเอง แล้วนำผลการประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานและสรุปผล ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความพึงพอใจด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์	4.70	0.46	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา	4.86	0.33	มากที่สุด
3. ความพึงพอใจด้านการประเมินผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์	4.91	0.29	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.80	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย ที่พัฒนาขึ้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเรียนรู้ด้วยตนเอง ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40) โดยทำการสอบถามผู้เรียนจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ ด้านเนื้อหาวิชา และด้านการประเมินผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถอภิปราย ได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Adobe captivate 9 เป็นโปรแกรมสร้างสื่อมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ และเป็นซอฟต์แวร์ที่มีความยืดหยุ่นสูงในการพัฒนาเพิ่มเติมและมีเครื่องมือสนับสนุนที่เพียงพอและมีประโยชน์ต่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาในการพัฒนา และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย ด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.60) และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความ

เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย ด้านเทคนิคการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรวมด้านเสถียรภาพค่าเฉลี่ยรวมสูงที่สุดเท่ากับ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) รองลงมาคือด้านปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.41) ถัดมาด้านตัวอักษร มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.46) และสุดท้ายด้านรูปภาพ มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.29)

2. ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนวิชาภาษาไทยซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างวิชาภาษาไทยและวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หลักภาษาไทยได้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์เป็นแหล่งเรียนรู้ ซึ่งได้นำรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองมาออกแบบการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาถ้ามีคอมพิวเตอร์ ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง หลักภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 25 คน ผู้เรียนมีคะแนนค่าเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 18.4 คิดเป็นร้อยละ 92 และคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 26.16 คิดเป็นร้อยละ 87.20 ค่ามาตรฐานที่ได้คือ 92.00/87.20 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับ ปราโมทย์ กรรณพัฒน์ และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา [6] ได้ทำการวิจัยโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบมัลติมีเดีย รายวิชาศิลปะ เรื่อง ดนตรี ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลกำแพงแสนจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนเรียนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพทางการเรียน 84.56/82.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นพบว่า ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 25 คน ที่ได้รับการสอนโดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ ($\bar{X} = 9.72$, S.D. = 5.28) และคะแนนหลังเรียนเท่ากับ ($\bar{X} = 26.16$, S.D. = 6.79) โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 10.14 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วันทนีย์ มีบุญญา [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย บทละครเรื่องเงาะป่า สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 45 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยเนื้อหา เรื่อง เงาะป่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคและวิธีการอยู่ในระดับดีมาก และค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.15/82.56 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. จากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบตามกรอบของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง นำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจและเป็นขั้นตอน จัดระบบการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำภารกิจแก้ปัญหาด้วยตนเอง และมีแหล่งข้อมูลที่เพียงพอ ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$ S.D. = 0.40) ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยนันท์ ยิ้มสีใส และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา [8] ที่ผลการวิจัยพบว่า ผลการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชนิดคำ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.75)

5. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย เป็นการพัฒนาคู่มือด้วยขั้นตอน ADDIE MODLE ในขั้นแรกผู้วิจัยได้วิเคราะห์ว่าผู้เรียนในระดับประถมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่ไม่น่านหนังสือภาษาไทยไม่คล่อง จึงออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ อักษรไทย พยัญชนะไทย และวรรณยุกต์ไทยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถเรียนและสนุกกับการใช้สื่อคอมพิวเตอร์แบบโต้ตอบ พร้อมทั้งได้เรียนรู้เรื่องหลักภาษาไทย โดยสื่อคอมพิวเตอร์จะประกอบไปด้วย เนื้อหาบทเรียน วิชาภาษาไทย เรื่อง หลักภาษาไทย แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ที่เก็บไว้ในระบบคลาวด์ คือ Google Drive ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูล

ผ่านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและคะแนนจากแบบทดสอบ สามารถนำมาคำนวณหรือประกาศนักเรียนทราบได้ทันทีเมื่อทำแบบทดสอบสำเร็จ เมื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์จนเสร็จสมบูรณ์ก็นำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายคือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยทำแบบทดสอบก่อนเรียนและเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักภาษาไทย โดยที่ผู้สอนจะเป็นคนคอยให้คำแนะนำในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ ก็จะทำให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบว่าหลังจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีความเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

จากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาภาษาไทย เรื่อง หลักภาษาไทย ที่ใช้เทคนิคการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา เรื่อง หลักภาษาไทย ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง เพราะได้เรียนรู้เนื้อหาบทเรียน ได้ทำกิจกรรมภายในสื่อคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจในบทเรียนก็สามารถย้อนกลับไปเรียนรู้ได้จนกว่านักเรียนจะเข้าใจ เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนจะถูกเก็บเอาไว้ในระบบคลาวด์ทำให้ผู้สอนสามารถบอกคะแนนนักเรียนหลักทำแบบทดสอบเสร็จได้ทันที และสามารถนำคะแนนที่ได้ไปคำนวณจากระบบได้ทันที

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 บทเรียน ได้แก่ พยัญชนะไทย สระไทย และวรรณยุกต์ไทย

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หลักภาษาไทย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ค่าเท่ากับ 92.00/87.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์และเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรม และแบบทดสอบความเข้าใจได้อย่างสะดวกรวดเร็วสามารถเรียนรู้เนื้อหาและทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปพัฒนาเพื่อการวิจัยต่อไปได้โดยการนำแนวคิดวิธีการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับปัญหาวิจัยอื่น ๆ เช่น การใช้เทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] พาภูนิทา วงศ์เลขา. (2562). การจัดการเรียนการสอนในยุคโลกดิจิทัล. สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=43633&Key=hotnews>
- [2] จุฬาไพลย์ ปานพายัพ. (2562). บทเรียนคอมพิวเตอร์. สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://julalaipanpayap.wordpress.com/บทเรียนออนไลน์-cai/>
- [3] สายสุตา ชันธเวช. (2562). การเรียนรู้ด้วยตนเอง. สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.ops.moe.go.th/ops2017/สาระหน้ารู้/1854-ทักษะแสวงหาความรู้อยู่ด้วยตนเอง>
- [4] บุญชม ศรีสะอาด. (2535, กรกฎาคม). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. วารสารการวัดผลการศึกษา. 3(1): 22-25.
- [5] สมจิต จันท์ฉาย. (2557). การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด.
- [6] ปราโมทย์ วรรณพัฒน์ และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา. (2560). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบมัลติมีเดียรายวิชาศิลปะ เรื่อง ดนตรี ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลกำแพง. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ. หน้า 256-261. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- [7] วันทนี มีบุญญา. (2560, เมษายน-มิถุนายน). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย บทละครเรื่องเงาะป่า สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์. 6(2): 191-204.
- [8] ชัยนันท์ ยิ้มสีใส และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา. (2562). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชนิดของคำ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดลานตากฟ้า. ในการประชุมวิชาการระดับชาติ “มศว วิจัย” ครั้งที่ 12. หน้า 288-299. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

**SWURES13-154 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้
แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

**THE DEVELOPMENT OF ONLINE INSTRUCTION WITH CLOUD TACHNOLOGY
COMBINED WITH FLIPPED CLASSROOM ON BASIC GRAPHICS CREATION WITH C
PROGRAMMING LANGUAGE FOR GRADE 12 STUDENTS**

เกศณีย์ อินทรพานิช^{1*} ไพศาล สิมาลาเอา²
Gade-sanee Intarapanit^{1}, Paisan Simalaotao²*

¹ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
¹ *Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University.*

² มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

² *Nakhon Pathom Rajabhat University.*

**Corresponding author, E-mail: gade1307gade@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ บทเรียนออนไลน์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเนื้อหา 3 บทเรียน ได้แก่ การสร้างรูปร่าง คุณสมบัติของฟังก์ชัน และการนำไปใช้ 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์มีค่าเท่ากับ 96.33/82.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่าจะคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

คำสำคัญ: การสร้างกราฟิก บทเรียนออนไลน์ ภาษาซี

Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop online instruction with cloud technology combined with flipped classroom on basic graphics creation with C programming language for grade 12 students; 2) evaluate the effectiveness of the online instruction on basic graphics creation with C programming language; 3) compare the learning achievement of students before and after using online instruction with cloud technology combined with flipped classroom; and 4) study students' satisfaction on basic graphics creation with C programming language using online instruction by cloud technology with flipped classroom. The sample in this research study consisted of 30 students from grade 12 at Tawarawadee School, by simple random sampling by a raffle. The experimental tools included online instruction, and a questionnaire for evaluating the student's satisfaction. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation and t-test.

The research findings were as follows: 1) the contents of online instruction on basic graphics creation with C programming language consisted of three part: Shaping, Function properties and Adoption; 2) the effectiveness of the online instruction was 96.33/82.11 that higher than the criteria 80/80; 3) the posttest scores from the learning achievements were higher than pretest scores at .01 level of statistical significance; and 4) the students' satisfaction level was very good ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.54).

Keywords: graphics creation, online instruction, C language

บทนำ

ปัจจุบัน เทคโนโลยีซึ่งได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware) และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) ในด้านต่าง ๆ หลากรูปแบบ ซึ่งถูกพัฒนาอย่างรวดเร็ว โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงได้รับการพัฒนาให้มีศักยภาพมากขึ้นด้วยในรูปแบบของการสร้างบทเรียนสามารถใช้สื่อหลายรูปแบบหรือมัลติมีเดียเข้าด้วยกัน รวมทั้งการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ ๆ ที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น รวมถึงบทเรียนออนไลน์คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาตามยุคสมัยเพื่อที่จะได้เนื้อหาที่นักเรียนเข้าถึงได้ง่าย

ในห้องเรียนแบบเก่า จะเห็นบรรยากาศที่ครูยืนบรรยายอยู่หน้าห้อง และมีผู้เรียนนั่งฟังอย่างเงียบ ๆ เป็นระเบียบ จุดแข็งของห้องเรียนแบบนี้อยู่ที่ปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว และความสัมพันธ์เชิงมนุษย์ระหว่างครูกับผู้เรียน แต่ในปัจจุบันห้องเรียนแบบเดิมจำเป็นต้องปรับตัว เพราะผู้เรียนซึ่งเป็น Digital Native จะมีคุณลักษณะที่หลากหลาย ต่างประสบการณ์ ต่างความสนใจ พวกเขามีศักยภาพที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สร้างและถ่ายทอดความรู้ที่ตนมีด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ห้องเรียนจึงควรเป็นพื้นที่สำหรับแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ระหว่างเพื่อนร่วมเรียน อาทิ การทำโครงการร่วมกัน หรือการอภิปรายถกเถียง เพื่อต่อยอดความคิดให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น [1]

ทั้งนี้การเรียนจัดการเรียนการสอนจะมีหลายรูปแบบ แต่ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันที่มีความก้าวหน้าขึ้นเป็นอย่างมาก การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน จึงต้องมีการพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมกับยุคสมัย การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่เหมาะสมกับยุคสมัยที่เทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญสำหรับชีวิตประจำวัน ปีการศึกษา 2556 สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จะเริ่มปรับลดการให้การบ้าน โดยใช้วิธีให้ครูแต่ละวิชาบูรณาการการให้การบ้านร่วมกัน จำนวนการบ้านรายวันของผู้เรียนจะลดลง และได้นำแนวคิด การ

จัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า “ห้องเรียนกลับด้าน” หรือ “Flipped Classroom” มา เริ่มใช้ในปีการศึกษา 2556 ด้วย โดยจะให้ให้นักเรียนดูวิดีโอเรียนเนื้อหาที่เรียนที่มีความพร้อม ซึ่ง ห้องเรียนกลับด้านนี้จะเป็นการให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่บ้าน และทำการบ้านที่โรงเรียน ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหา เรื่องการบ้านและช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนได้ [2]

ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะดังกล่าวนี้ จำเป็นต้องมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ แต่จากการสังเกตผู้สอนในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชาติสื่อประกอบการเรียนการสอน ซึ่งผู้เรียนจะได้รับความรู้แบบเก่า ๆ จึงทำให้ผู้เรียนไม่สนใจการเรียนเท่าที่ควร และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนการสอนเพราะได้รับการกดดัน บังคับจากครูผู้สอนมากเกินไป โดยไม่คำนึงถึงสติปัญญาและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และปัญหาการขาดสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่เน้นทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จะมีปัญหาเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนอย่างมาก เนื่องจากการเวลาในการเรียนการสอนมีอยู่อย่างจำกัด และสื่อการเรียนการสอนไม่ดึงดูดความสนใจในการเรียนเท่าที่ควร ทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นเมื่อถึงชั่วโมงเรียน จึงเป็นประเด็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นถึงปัญหาดังกล่าวจึงศึกษาแนวทางการแก้ไข โดยใช้บทเรียนออนไลน์จาก Google Site เข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้มากขึ้นไม่มากก็น้อย

โดยการใช้บทเรียนออนไลน์เข้ามาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว จำเป็นต้องใช้ เทคโนโลยีคลาวด์ หรือ Cloud Computing ที่เป็นเสมือนคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง คือมีทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการประมวลผลและเก็บข้อมูล และเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่มาก ตลอดจนการจัดเก็บข้อมูลได้อย่างมหาศาลเข้ามาเป็นส่วนร่วม [3] กล่าวคือ เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลทั้งก่อนและหลังเรียน รวมถึงแหล่งรวบรวมงานของผู้เรียนที่สามารถส่งมาทาง Google drive ในการเรียนการสอนเรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งได้ถือว่าการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนี้เป็นเทคนิคการเรียนที่นำการเรียนการสอนในปัจจุบันเข้าสู่ Thailand 4.0 มากขึ้น ดังนั้นจะเป็นการดียิ่งที่จะนำเทคโนโลยีคลาวด์มาเป็นแนวทางร่วมในการแก้ไขปัญหา รวมถึงในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นบทเรียนออนไลน์ ดังนั้นแล้วการนำเทคโนโลยีคลาวด์มาปรับใช้ในบทเรียนเรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C นี้ จะทำให้พัฒนาศักยภาพในการใช้สื่อของผู้เรียนมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทวารวดี อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 120 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนทวารวดี อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 บทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติ t-test โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ [4]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00	หมายความว่า	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50	หมายความว่า	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายความว่า	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของ ADDIE MODEL มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้ [5]

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาและกลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งสอบถามครูผู้สอนเกี่ยวกับการเรียนการสอนในรายวิชา และได้จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาทั้ง 3 บทเรียน ได้แก่ การสร้างรูปร่าง คุณสมบัติของฟังก์ชัน และการนำไปใช้

4.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ทำการคัดเลือกเนื้อหาเพื่อนำไปพัฒนาบทเรียนออนไลน์และออกแบบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยออกแบบผังเว็บไซต์ ให้มีเนื้อหาที่อ่านง่ายและน่าสนใจ จัดทำแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและระดับชั้นของผู้เรียน รวมทั้งสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนชุดละ 30 ข้อ 30 คะแนน ซึ่งเนื้อหาของบทเรียน รวมถึงแบบทดสอบ ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

4.3 ขั้นการพัฒนา (Development) เตรียมส่วนประกอบเนื้อหาสำหรับสร้างบทเรียนออนไลน์ โดยใช้ Google Site ในการพัฒนาบทเรียน ได้แก่ ภาพประกอบที่เกี่ยวกับเนื้อหา ไฟล์ประกอบ เกม และนำบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินด้านการนำเสนอ การปฏิสัมพันธ์ ภาพ อักษรและสี และนำมาพัฒนาบทเรียนออนไลน์ต่อตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงการนำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินและแบบประเมินความพึงพอใจเข้า Google form เพื่อเข้าสู่เทคโนโลยีคลาวด์ใน

การเก็บข้อมูล และใช้โปรแกรม Adobe Captivate ในการพัฒนาเกมแบบฝึกหัด

4.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) นำบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ทำการทดลองสื่อกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทวารวดี จำนวน 30 คน มีขั้นตอนดังนี้

4.4.1 ชี้แจงรายละเอียดกับครูผู้สอนและผู้เรียนก่อนวันทดลองจริง 1 สัปดาห์ และให้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ให้ผู้เรียนนำไปศึกษาต่อที่บ้าน ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน พร้อมทั้งให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์

4.4.2 เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนออนไลน์ครบ 1 สัปดาห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ในการเรียน โดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งเป็นกิจกรรมสร้างชิ้นงานจากภาษา C จากรูปร่างอย่างน้อย 3 รูปร่างพร้อมทั้งอธิบาย ผู้เรียนสามารถสอบถามครูผู้สอน ให้เป็นที่ปรึกษาในการทำชิ้นงานได้ตามการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

4.4.3 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

4.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติ t-test เพื่อทดสอบสมมติฐาน

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยสามารถจัดการเรียนการสอนได้ทั้งแบบออนไลน์ (online) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบออฟไลน์ (offline) ซึ่งสามารถเรียนรู้ภายในห้องเรียนได้ โดยสามารถแปลงเนื้อหาจากเว็บไซต์ให้อยู่ในรูปแบบกระดาษเพื่อทำการเรียนการสอนในห้องเรียน จากการทดลองตามแผนดำเนินการวิจัย พบว่า การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในด้านเนื้อหาได้เท่าเทียมกัน โดยสามารถทำการเรียนรู้จากเนื้อหาและคำอธิบายเพิ่มเติม อีกทั้งยังทำกิจกรรมได้ทั้งแบบออนไลน์และแบบออฟไลน์ตามรูปแบบเทคนิคห้องเรียนกลับด้านได้ตลอดเวลา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัยและได้นำเสนอเป็นหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามขั้นตอนการวิจัย แสดงดังภาพที่ 1-3



ภาพที่ 1 หน้าแรกของบทเรียนออนไลน์

จากภาพที่ 1 หน้าแรกของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกจากภาษา C จะแสดงเมนูของบทเรียนทั้ง 3 บท และเกมแบบฝึกหัดของบทเรียนออนไลน์



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน

จากภาพที่ 2 เนื้อหาของบทเรียนจะประกอบไปด้วยรูปภาพตามเนื้อหาอย่างชัดเจน พร้อมตัวอย่างให้เข้าใจได้ง่าย



ภาพที่ 3 เกมแบบฝึกหัดระหว่างบท

จากภาพที่ 3 เกมแบบฝึกหัดระหว่างบท ที่สามารถดาวน์โหลดได้ในบทเรียนออนไลน์ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและฝึกความจำให้ผู้เรียน

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ตามแผนการทดลอง โดยมีการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียนรู้ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

แบบทดสอบ	\bar{X}	S.D.	ประสิทธิภาพ
1. ระหว่างเรียน (E_1)	19.27	0.98	96.33
2. หลังเรียน (E_2)	24.63	3.22	82.11

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกจากภาษา C พบว่าบทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 96.33/82.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีประสิทธิภาพเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างโดยค่าทดสอบสถิติ t-test แบบ dependent ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	df	t คำนวณ	t ตาราง
1. ก่อนเรียน	30	10.67	2.82	29	19.53	2.46
2. หลังเรียน	30	24.63	3.22			

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกจากภาษา C ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่ามีค่าเท่ากับ 19.53 หมายถึงผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนได้จัดทำขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับ แล้วนำผลการประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานและสรุปผล ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

แบบทดสอบ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านสื่อออนไลน์	4.60	0.52	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหาของวิชา	4.58	0.56	มากที่สุด
3. ด้านการประเมินผลการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์	4.56	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.58	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกจากภาษา C ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.54) โดยทำการสอบถามผู้เรียนจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านสื่อออนไลน์ ด้านเนื้อหาของวิชา และด้านการประเมินผลการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาทดลองใช้สื่อการเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถอภิปราย ได้ดังนี้

1. การพัฒนาสื่อการเรียนออนไลน์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือก Google Site ที่มีเครื่องมือสนับสนุนที่เพียงพอและมีประโยชน์ต่อการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รวมทั้งประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาในการพัฒนา และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหาของสื่อการเรียนออนไลน์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของสื่อการเรียนออนไลน์ ด้านปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยรวมสูงที่สุดเท่ากับ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) รองลงมาคือด้านรูปภาพมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.29) และด้านตัวอักษรมีค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุดเท่ากับ ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.41)

2. เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีการใช้เทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เป็นการให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่บ้าน และทำการบ้านที่โรงเรียน ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหา เรื่องการบ้านและช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนได้ ทำให้ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C จำนวน 30 คน พบว่า พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนค่าเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 19.27 คิดเป็นร้อยละ 96.33

และคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 24.63 คิดเป็นร้อยละ 82.11 ค่ามาตรฐานที่ได้คือ 96.33/82.11 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ เกตุอุทอง และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา [6] ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 27 คน ผลการวิจัย พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 83.83/81.98 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยสื่อการเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นพบว่า ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คนที่ได้รับการสอนโดยการใช้สื่อการเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C พบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ ($\bar{X} = 10.76$, S.D. = 2.82) และคะแนนหลังเรียนเท่ากับ ($\bar{X} = 24.63$, S.D. = 3.22) โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 19.53 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สื่อการเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สุรินทร์ เพชรไทย [7] ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โอเอิลหนึ่ง สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ จำนวน 30 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียน ออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โอเอิลหนึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. จากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อการเรียนออนไลน์อย่างเป็นระบบตามกรอบของรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีเข้าช่วย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองที่นอกห้องเรียน และเมื่อเข้าห้องเรียน ผู้เรียนจะมีข้อซักถาม และมีเวลาในการทำความเข้าใจมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.54) ซึ่งสอดคล้องกับ กรวรรณ สืบสม และนพรัตน์ หมีพลัด [8] ได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) ด้วยการบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีมีเดียผ่าน Google Classroom สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ชั้นปีที่ 4 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จำนวน 36 คน พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ ($\bar{X} = 4.03$)

จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน บทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ช่วยให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนมีลักษณะเป็นเว็บไซต์ มีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ข้อความ ภาพนิ่งสีสดใส เกม และการโต้ตอบกับบทเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจ เมื่อเล่นเกมถูกต้อง เนื่องจากภายในบทเรียนมีการเสริมแรงให้กับผู้เรียน เมื่อผู้เรียนตอบถูกในแต่ละข้อ และขณะเกมก็จะได้รับแรงเสริมในทางบวก เช่น ข้อความให้กำลังใจเมื่อตอบผิด และผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้เสริม ได้จากเว็บไซต์ได้ทันทีเมื่อผู้เรียนตอบผิด ทำให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจและสนุกในการเล่นแบบฝึกหัดเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น เมื่อเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะทราบผลคะแนนทันที

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้างกราฟิกเบื้องต้นจากภาษา C ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยเนื้อหา 3 บทเรียน ได้แก่ การสร้างรูปร่าง คุณสมบัติของฟังก์ชัน และการนำไปใช้
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์มีค่าเท่ากับ 96.33/82.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้ใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่าจะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54
5. บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรม และแบบทดสอบความเข้าใจได้อย่างสะดวกรวดเร็วเนื่องจากเทคโนโลยีคลาวด์ที่มีให้บริการในปัจจุบันสามารถเข้าถึงได้ง่าย อีกทั้งสามารถนำเนื้อหา กิจกรรม และแบบทดสอบต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ ได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] TK park. (2562). ห้องเรียนกลับด้าน ทำทหายการเรียนรู้แบบดั้งเดิม. สืบค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2562, จาก https://www.tkpark.or.th/tha/articles_detail/ห้องเรียนกลับด้าน ทำทหายการเรียนรู้แบบดั้งเดิม
- [2] กิ่งแก้ว มาพงษ์. (2562). ห้องเรียนกลับด้าน การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. สืบค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://www.pharmscphub.com/2018/06/ห้องเรียนกลับด้าน>
- [3] บุญชม ศรีสะอาด. (2535, กรกฎาคม). การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 3(1): 22-25.
- [4] บริษัท ซีเอส ล็อกซอินโฟ จำกัด (มหาชน). (2560). *รู้จักเทคโนโลยี Cloud Computing*. สืบค้นเมื่อ 3 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <http://dccloud.csloxinfo.com/th/wecloud01/>
- [5] สมจิต จันท์ฉาย. (2557). *การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด.
- [6] ชัยวัฒน์ เกตุอุทอง และอุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา. (2562). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5*. หน้า 1294-1300. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [7] สุรินทร์ เพชรไทย. (2560). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้ อีเลิร์นนิ่ง. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติพินุลสงครามวิจัย ครั้งที่ 3*. หน้า 74-81. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- [8] กรวรรณ สืบสม และนพรัตน์ หมี่พลัด. (2560, กรกฎาคม-ธันวาคม). พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) ด้วย การบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี มัลติมีเดียผ่าน Google Classroom. *สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี*. 6(2): 118-127.

**SWURES13-156 ผลของ *Lactobacillus acidophilus* และ ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae*
ต่อการเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะของปลานิล, *Oreochromis niloticus*
EFFECT OF *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* AND YEAST *SACCHAROMYCES*
CEREVISIAE ON GROWTH AND NON-SPECIFIC IMMUNE RESPONSE OF NILE TILAPIA,
*OREOCHROMIS NILOTICUS***

เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์* ชนกกันต์ จิตมนัส จอมสุดา ดวงวงษา สุดาพร ตงศิริ
Thepparath Ungsethaphand, Chanagun Chitmanat, Jomsuda Duangwongsa, Sudaporn Tongsir*

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
Faculty of Fisheries Technology and Aquatic Resources, Maejo University.

*Corresponding author, E-mail: unthorn@gmail.com

บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้ *Lactobacillus acidophilus* และ ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* เสริมในอาหารทดลอง ต่อประสิทธิภาพการเติบโต และภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ ในการเลี้ยงปลานิล ใช้อาหารทดลอง 4 สูตร ได้แก่ อาหารเสริมวิตามินซี (VC) เป็นอาหารควบคุม, อาหารเสริมด้วย *L. acidophilus* 0.2% (LB) อาหารที่เสริมด้วย ยีสต์ (*S. cerevisiae*) 0.2% (YS) และอาหารที่เสริมด้วย *L. acidophilus* 0.2% ผสม ยีสต์ (*S. cerevisiae*) 0.2% (LY) ตามลำดับ เลี้ยงปลานิลขนาดเริ่มต้นเฉลี่ย 54.4 กรัม จำนวน 3 ซ้ำ ในกระชัง ระยะเวลาทดลอง 90 วัน ผลการทดลองพบว่า ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหาร YS และ LY มีน้ำหนักสุดท้ายเพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG) สูงกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหาร VC และ LB อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อัตราการแลกเนื้อ (FCR) และ อัตราการรอดตาย ของปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองในการทดลองครั้งนี้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) หลังเสร็จสิ้นการทดลอง พบว่า ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหาร YS และ LY มีปริมาณฮีมาโตคริต และปริมาณโปรตีนในซีรัม สูงกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหาร VC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ ยังพบว่า สูตรอาหารที่ต่างกันในการทดลองครั้งนี้ไม่ส่งผลต่อปริมาณ ซีรัมไลโซไซม์ ปริมาณเม็ดเลือดแดง และ ปริมาณเม็ดเลือดขาว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ผลการทดลองในครั้งนี้สรุปได้ว่า การใช้ยีสต์ *S. cerevisiae* และ การใช้ *S. cerevisiae* ร่วมกับ *L. acidophilus* ผสมในอาหารทดลอง ช่วยเสริมประสิทธิภาพ การเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะในการเลี้ยงปลานิล

คำสำคัญ: ปลานิล โปรไบโอติก การเจริญเติบโต ภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ

Abstract

The effect of *Lactobacillus acidophilus* and yeast, *Saccharomyces cerevisiae* on growth performance and non-specific immune of tilapia was investigated. Tilapia fingerlings (initial weight 54.4 g) were allocated into triplicate nylon net and were fed one of four treatment diets: diet supplemented with vitamin C (control), diet supplemented with *Lactobacillus acidophilus* 0.2% (LB) *Saccharomyces cerevisiae* 0.2% (YS) and *Lactobacillus acidophilus* 0.2% + *Saccharomyces cerevisiae* 0.2% (LY) for 90 days. The results showed that fish fed diet of YS and LY significantly ($p < 0.05$) enhanced growth performance (final weight, weight gain, average daily weight gain – ADG) compared with VC and LB group. There were no significant differences on feed conversion ratio (FCR) and survival rate among groups fed with different diets. The hematocrit and plasma protein levels were significantly higher ($p < 0.05$) when fish fed with YS and LY than those fed control diet (VC). However, serum lysozyme red blood cell and white blood cell levels were not influenced by the treatments. The results presented in the current study indicated that diets supplemented with *Saccharomyces cerevisiae* 0.2% (YS) and *Lactobacillus acidophilus* 0.2% + *Saccharomyces cerevisiae* 0.2% (LY) produced the best growth and non-specific immune response for tilapia cultivation.

Keywords: Tilapia, Probiotic, Growth performance, Non-specific immune

บทนำ

จากนโยบายอาหารปลอดภัย ประกอบกับกระแสสากลในการรักษาสิ่งแวดล้อม ทำให้แนวทางการเลี้ยงสัตว์น้ำที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นทางเลือกในการสร้างผลผลิตที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและรักษาสิ่งแวดล้อม แต่ในภาวะปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์น้ำเชิงอุตสาหกรรม และสภาวะแวดล้อมที่เสื่อมโทรมลง การใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นสาเหตุให้ยาปฏิชีวนะที่ตกค้างในตัวสัตว์น้ำและถ่ายทอดต่อมายังผู้บริโภค ส่งผลเสียทำให้เชื้อแบคทีเรียพัฒนาตัวเองจนเป็นสายพันธุ์ที่ทนทานต่อยาปฏิชีวนะ [1] การศึกษาแนวทางในการผลิตสัตว์น้ำโดยไม่ใช้ยาปฏิชีวนะและสารเคมีจึงเป็นแนวทางสำคัญ เพื่อพัฒนาวิธีการในการส่งเสริมสุขภาพสัตว์น้ำและป้องกันโรค

เป็นที่ทราบกันในวงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำว่าวิตามินซี เป็นวิตามินละลายน้ำที่สำคัญ และในการเลี้ยงปลามีความจำเป็นต้องเสริมวิตามินซีลงในอาหาร เพื่อป้องกันอาการที่เกิดจากการขาดวิตามินซี ปลาจะแสดงอาการขาดวิตามินซี หากได้รับวิตามินซีจากอาหารไม่เพียงพอ ทำให้การเจริญเติบโตลดลง มีงานวิจัยจำนวนมากกล่าวถึงปริมาณของวิตามินซีในผัก ผลไม้พื้นเมืองของไทยหลายชนิดว่ามีปริมาณวิตามินซีที่สูงมาก น่าจะมีศักยภาพในการนำมาใช้ทดแทนวิตามินซีในรูปสารเคมีที่ใช้กันในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น มะขามป้อม ถือเป็นสมุนไพรไทยที่มีวิตามินซีในปริมาณที่สูงกว่าชนิดอื่นๆ โดยมีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 636.0 มก./100 ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งการใช้พืชหรือสมุนไพรผสมในอาหารเลี้ยงสัตว์น้ำนั้นมีการใช้ทั้งในรูปของการผสมโดยตรงและการสกัดเอาสารสำคัญออกมาด้วยน้ำหรือตัวทำละลายแล้วจึงผสมลงในอาหาร [2]

นอกจากนี้ยังมีรายงานวิจัยที่กล่าวถึง การเสริม probiotic ลงในอาหารเลี้ยงสัตว์น้ำสามารถช่วยเสริมความต้านทานโรค ลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และยังช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำได้อีกด้วย [3] probiotic คือเซลล์ของจุลินทรีย์ที่เติมลงไปโดยวิธีการใดๆก็ตาม แล้วสามารถเข้าไปอยู่ในลำไส้ของเจ้าบ้าน และสามารถมีชีวิตอยู่ได้เพื่อพร้อมที่จะไปปรับปรุงสุขภาพของตัวเจ้าบ้านนั้นๆให้ดีขึ้น จุลินทรีย์ probiotic มีหลายชนิดทั้งแบคทีเรีย เชื้อราและยีสต์ [4]

มีการทดลองใช้ probiotic (*Lactobacillus rhamnosus*) ในสภาวะ heat-killed, live-sprayed และ freeze-dried เสริมในอาหารปลา rainbow trout พบว่า probiotic ในสภาวะ live-sprayed และ freeze-dried สามารถช่วยเพิ่ม phagocytic และ plasma immunoglobulin ในปลาได้ [5] นอกจากนี้ยังมีการใช้ probiotic ชนิดเดียวกันนี้เสริมในอาหารเลี้ยงปลานิล พบว่าช่วยเพิ่ม phagocytic และช่วยเพิ่มความต้านทานโรคที่เกิดจาก เชื้อ *Edwardsiella tarda* ได้ [6] งานวิจัยที่ผ่านมายังพบว่าการใช้พืชสมุนไพรร่วมกับจุลินทรีย์ probiotic ผสมในอาหารสามารถช่วยส่งเสริมกันในการช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันและการเจริญเติบโตในปลา olive flounder [7]

ดังนั้นการใช้แหล่งวิตามินซีจากพืชธรรมชาติ เช่นมะขามป้อมร่วมกับ probiotic เสริมในอาหารเลี้ยงปลานิล เพื่อช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ ทดแทนการใส่ยาปฏิชีวนะและสารเคมี เพื่อระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม จึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจในการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) ร่วมกับ probiotic (*Lactobacillus acidophilus*) และ ยีสต์ (*Saccharomyces cerevisiae*) เสริมในอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะในการเลี้ยงปลานิล

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมหน่วยทดลอง

ใช้กระชังทำด้วยตาข่ายไนลอน ขนาด 1.8×3.0×1.2 ม. (กว้าง×ยาว×ลึก) ซึ่งในบ่อดินขนาด 1,000 ตร.ม. ด้วยเสาไม้ไผ่ให้กันกระชังอยู่เหนือระดับพื้นบ่ออย่างน้อย 0.5 ซม. รักษากระชังให้ขอบด้านบนของกระชังอยู่เหนือผิวน้ำ 20 ซม. เพื่อให้มีส่วนของกระชังแช่อยู่ในน้ำ 100 ซม. ตลอดการทดลอง

สัตว์ทดลอง

ใช้ปลานิล ขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 54.5 ก นำลูกปลามาพักให้ปรับตัวในกระชังขนาด 5 ตร.ม. ด้วยความหนาแน่น 200 ตัว/ตร.ม เป็นเวลา 18 ชม. ก่อนทำการสูบน้ำและซังน้ำหนักลูกปลาเริ่มต้นเพื่อปล่อยลงเลี้ยงในกระชังทดลอง ด้วยความหนาแน่น 10 ตัว/ตร.ม. ให้อาหารด้วยอาหารควบคุมเป็นเวลา 7 วัน เพื่อให้ปลาปรับสภาพ ก่อนเริ่มให้อาหารทดลอง ให้อาหารในอัตรา 5% ของน้ำหนักตัว/วัน วันละ 2 ครั้ง (09.00-10.00 น. และ 15.00-16.00 น.) ปรับปริมาณอาหารที่ให้ ทุก 14 วัน

การสกัดสารจากมะขามป้อม

นำมะขามป้อมมาล้างด้วยน้ำดื่มบริสุทธิ์ แล้วผึ่งให้แห้งในที่ร่มเป็นเวลา 10 วัน จนน้ำหนักคงที่ บดมะขามป้อมให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นผลไม้ นำมะขามป้อมที่บดแล้วผสมตัวละลายในอัตราส่วน มะขามป้อม 10 กรัม ต่อสารละลายเอทานอล 70% ปริมาตร 100 มล ใส่ในขวดพวงชมพู ปิดปากขวดด้วยแผ่นอะลูมิเนียม เขย่าด้วยเครื่องเขย่าอัตโนมัติ ทิ้งไว้ 7 วัน กรองด้วยผ้าขาวบาง นำไประเหยด้วยเครื่อง rotary vacuum เก็บสารสกัดที่ได้ไว้ในตู้แช่แข็ง -20° ซ จนกว่าจะนำไปใช้ผสมอาหารทดลอง โดยละลายสารสกัดในน้ำกลั่นตามปริมาณที่ต้องการก่อนผสมในอาหารทดลอง [8]

อาหารทดลอง

ผลิตอาหารทดลองด้วยวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้โดยทั่วไป ได้แก่ ปลาป่น รำละเอียด ปลาขี้ขาว กากถั่วเหลือง ปริมาณโปรตีน 30% และมีพลังงานเท่ากับทุกสูตร อัดเม็ดด้วยเครื่องบดเนื้อ อาหารที่ผลิตได้จะนำไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 35° ซ ประมาณ 6 ชม. เพื่อให้มีความชื้นเหลืออยู่ประมาณ 10% บรรจุอาหารทดลองในถุงพลาสติกแล้วเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น อุณหภูมิ -20° ซ ตลอดช่วงระยะเวลาของการทดลอง

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ โดยผลิตอาหารทดลอง 4 สูตร (ตารางที่ 1) ใช้อาหารที่เสริมด้วยวิตามินซี 500 มก/อาหาร 1 กก เป็นอาหารควบคุม (VC) ส่วนอาหารอีก 3 สูตร ได้แก่ อาหารที่เสริมด้วยมะขามป้อม เทียบเท่า วิตามินซี 500 มก/อาหาร 1 กก โดยคำนวณจากปริมาณวิตามินซีในมะขามป้อม [2] ผสมกับ *L. acidophilus* 0.2% (LB) อาหารที่ผสมกับ ยีสต์ *S. cerevisiae* 0.2% (YS) และอาหารที่ผสมกับ *L. acidophilus* 0.2% ร่วมกับยีสต์ (*S. cerevisiae*) 0.2% (LY) ตามลำดับ ระยะเวลาการทดลอง 90 วัน

ตารางที่ 1 Ingredients of the experimental diets

Ingredients (%)	Diets			
	VC	LB	YS	LY
Fish meal	20.00	20.00	20.00	20.00
Rice bran	36.50	36.40	36.40	36.20
Soybean meal	30.50	30.60	30.60	30.66
Broken rice	12.50	12.01	12.01	11.95
Vitamin C	0.50	0	0	0
<i>Phyllanthus emblica</i>	0	0.79	0.79	0.79
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	0	0.20	0	0.20
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0	0	0.20	0.20
Crude protein (%)	30.0	30.0	30.0	30.0
Gross energy (Kcal/100 g)	375.99	374.01	374.01	373.21

การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพและการเติบโต

นับและชั่งน้ำหนักปลาในแต่ละกระชัง ทุกๆ 14 วัน ตลอดการทดลอง นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปริมาณการให้อาหาร และคำนวณหาค่าต่างๆ ได้แก่ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (Total biomass increase), อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (Average Daily Weight Gain; ADG), อัตราการแลกเนื้อ (FCR) และ อัตรารอด (Survival) %

การตรวจสอบการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน (non-specific immune responses)

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง สุ่มตัวอย่างปลาในแต่ละชุดการทดลองมาทดสอบการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันโรค โดยวางยาสลบปลาด้วย MS222 ปริมาตร 80 มก/ล ในน้ำที่มีการให้อากาศตลอดเวลา สุ่มเก็บตัวอย่างเลือดจากปลาซ้ำละ 3 ตัว เก็บตัวอย่างเลือดจากโคนครีบหางตัวละประมาณ 0.5 มิลลิลิตร โดยใช้เข็มเบอร์ 25G [9] นำไปวิเคราะห์ตามวิธีการต่อไปนี้

วิเคราะห์ปริมาณโปรตีนตามวิธีที่ดัดแปลง [10] โดยใช้ซีรัมปลา 25 ไมโครลิตร เติมลงในถาดหลุมขนาดเล็ก (96-well plate) เติม Folin reagent 50 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที อ่านผลที่ความยาวคลื่น 620 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate Reader โดยใช้ Bovine serum albumin (sigma) เป็นโปรตีนมาตรฐานในการเปรียบเทียบ

วิเคราะห์ปริมาณไลโซไซม์ในซีรัมตามวิธีที่ดัดแปลง [11] ใช้ซีรัม 100 ไมโครลิตร เติมนลงในภาชนะหลุมขนาดเล็ก (96-well plate) เติมนสารละลายแบคทีเรีย *Micrococcus lysodeikticus* (Sigma) 0.2 มก./มล. (ในสารละลาย 0.04 PBS, pH 6.0) จำนวน 50 ไมโครลิตร นำไปวัดความสามารถของไลโซไซม์ในซีรัมในการย่อยสลายเชื้อแบคทีเรีย โดยสังเกตจากความขุ่นของเซลล์แบคทีเรียที่ลดลง ทุก 5 นาที ที่ความยาวคลื่นแสง 450 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate Reader

การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ

ตรวจสอบคุณภาพน้ำในกระชังทดลองเมื่อเริ่มต้นและทุก 14 วันจนเสร็จสิ้นการทดลอง ได้แก่ อุณหภูมิ และ dissolved oxygen ด้วยเครื่อง oxygen meter, pH ด้วยเครื่อง pH meter และ Total ammonia วิเคราะห์หาค่าโดยใช้ spectrophotometer

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อศึกษาความแตกต่างของแต่ละทรีตเมนต์ จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีตเมนต์ โดยวิธีของ Tukey's test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

ผลการวิจัย

ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

จากการศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชทดแทนวิตามินซี โดยใช้มะขามป้อม (VC) เทียบเท่า วิตามินซี 500 มก./อาหาร 1 กก โดยคำนวณจากปริมาณวิตามินซีในมะขามป้อมดังกล่าว [2] ที่ผสมกับ *L. acidophilus* 0.2% (LB) อาหารที่ผสมกับ ยีสต์ (*S. cerevisiae*) 0.2% (YS) และอาหารที่ผสมกับ *L. acidophilus* 0.2% ร่วมกับ ยีสต์ (*S. cerevisiae*) 0.2% (LY) ตามลำดับ ระยะเวลาการทดลอง 90 วัน

พบว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหาร YS และ LY มีน้ำหนักสุดท้ายเพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG) สูงกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหาร VC และ LB อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามปลาที่เลี้ยงด้วยอาหาร VC เปรียบเทียบกับ LB และ YS เปรียบเทียบกับ LY มีน้ำหนักสุดท้ายเพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 Growth, feed conversion ratio and survival rate of tilapia after 90 days

Indicator	Diets			
	VC	LB	YS	LY
INITIAL weight (g)	53.56±0.78	55.81±1.03	52.61±0.88	55.71±1.17
FINAL weight (g)	284.55±3.44 ^a	286.21±2.01 ^a	294.89±1.44 ^b	297.55±1.48 ^b
weight gain (g)	230.99±2.05 ^a	230.40±2.19 ^a	242.28±1.22 ^b	241.84±0.83 ^b
ADG (g/day)	2.57±0.02 ^a	2.56±0.02 ^a	2.69±0.02 ^b	2.69±0.01 ^b
FCR	2.96±0.29	2.64±0.02	2.35±0.12	2.55±0.06
Survival (%)	98.7±1.7	96.7±2.9	100.0±0.0	100.0±0.0

Means + standard error within a row with different superscripts letters are significantly different ($p < 0.05$) as determined by Tukey' test.

การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหาร YS และ LY มีปริมาณฮีมาโตคริต และปริมาณโปรตีนในซีรัม สูงกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหาร VC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหาร LB มีปริมาณฮีมาโตคริต และปริมาณโปรตีนในซีรัม ไม่แตกต่างจากปลาที่กินอาหาร VC และ YS ($p > 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่า สูตรอาหารที่ต่างกันในการทดลองครั้งนี้ไม่ส่งผลต่อ ปริมาณ ซีรัมไลโซไซม์ ปริมาณเม็ดเลือดแดง และปริมาณเม็ดเลือดขาว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 Non-specific immune of tilapia after 90 days

Parameter	Diets			
	VC	LB	YS	LY
Hematocrit (%)	24.17±0.68 ^a	25.69±0.23 ^{ab}	27.56±0.73 ^{bc}	29.53±0.51 ^c
Plasma protein (mg/L)	2.57±0.03 ^a	2.77±0.02 ^{ab}	3.49±0.32 ^b	3.11±0.09 ^b
Serum lysozyme (µg/mL)	16.11±0.08	16.06±0.33	15.99±0.02	16.06±0.01
Red blood cell (10 ⁶ cell/ul)	2.08±0.56	1.76±0.59	1.22±0.14	2.75±0.01
White blood cell (%)	7.74±0.12	8.02±0.04	8.03±0.08	8.47±0.48

Means + standard error within a row with different superscripts letters are significantly different ($p < 0.05$) as determined by Tukey' test.

คุณภาพน้ำในบ่อทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และมีคุณภาพน้ำเหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงปลานิล [12] และไม่ก่อให้เกิดมลพิษ ไม่เกินค่ามาตรฐาน ในประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด [13] (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 water quality in the experimental pond

Indicator	Diets			
	VC	LB	YS	LY
Temperature(C)	28.75±0.14	29.08±0.29	29.41±0.53	28.52±0.33
DO (mg/l)	4.05±0.24	4.04±0.12	4.19±0.26	3.92±0.07
pH	7.96±0.02	7.83±0.09	7.94±0.06	7.92±0.26
Total Ammonia (mg/l)	0.14±0.01	0.14±0.02	0.13±0.01	0.15±0.01

Means + standard error within a row with different superscripts letters are significantly different ($p < 0.05$) as determined by Tukey' test.

อภิปรายผลการวิจัย

ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

ผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า สามารถใช้แหล่งวิตามินซีจากพีชมะขามป้อม ทดแทนวิตามินซีในอาหารทดลองเลี้ยงปลานิลได้ และการใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* และใช้ *S. cerevisiae* ร่วมกับจุลินทรีย์ probiotic *Lactobacillus acidophilus* ผสมในอาหารทดลอง ช่วยเสริมประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของปลานิลได้ดีกว่า การใช้ จุลินทรีย์ probiotic *L. acidophilus* เพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับการทดลอง ที่ผ่านมา โดยใช้ probiotic (*Streptococcus faecium* ผสมกับ *L. acidophilus*) เสริมในอาหารเลี้ยงลูกปลานิล เปรียบเทียบกับยีสต์ (*S. cerevisiae*) พบว่า ลูกปลาที่กินอาหารผสมยีสต์มีประสิทธิภาพการเติบโตดีกว่าลูกปลาที่กินอาหารกลุ่มอื่น [14] นอกจากนี้ ยังพบว่า การเสริม glucan ที่ได้จากผนังเซลล์ของยีสต์ *S. cerevisiae* ในอาหารช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของปลา large yellow croaker (*Pseudosciaena crocea*) ได้ [15] จากการทดลองให้อาหารผสมจุลินทรีย์ probiotic (*Bacillus subtilis* + *Lactococcus lactis*) ร่วมกับยีสต์ *S. cerevisiae* แก่ลูกปลาอีสกเทศ (*Labeo rohita*) นาน 30 วัน พบว่าช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของปลาและเสริมภูมิคุ้มกันต่อความเครียดที่ได้รับจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช Fenvalerate ได้ดี [16]

การเสริมจุลินทรีย์กลุ่ม probiotic ในอาหารสัตว์น้ำจะช่วยให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้น เพิ่มการสังเคราะห์วิตามิน และการทำงานของเอนไซม์ จึงทำให้สัตว์น้ำมีการเจริญเติบโตดีขึ้น [17-18] โดย probiotic ทำให้สัตว์น้ำเจริญเติบโตดีขึ้น เป็นผลมาจากสุขภาพแข็งแรงขึ้น ทั้งยังช่วยส่งเสริมการสร้างนิวคลีโอไทด์ในระบบภูมิคุ้มกันเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยอาหาร เสริมการทำงานของระบบกระเพาะและลำไส้ และเอนไซม์ย่อยอาหาร [7, 19] นอกจากนี้ยังพบว่า ปลา red sea bream ที่กินอาหารทดลองเสริมด้วย *Lactobacillus rhamnosus* จะมีปริมาณเอนไซม์ protease ในลำไส้เพิ่มขึ้น [20] โดยจุลินทรีย์ *Lactobacillus* spp. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเอนไซม์ protease ในการย่อยอาหารของปลา gilthead sea bream และ ปลาอีสกเทศ (*Labeo rohita*) [16, 21]

อัตราการแลกเนื้อ (FCR) และ อัตราการรอดตาย ของปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองในการทดลองครั้งนี้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เป็นที่น่าสังเกตว่า อัตราแลกเนื้อ (FCR) ในการทดลองครั้งนี้มีค่าค่อนข้างสูง (2.35-2.96) ทั้งนี้มีคำแนะนำว่า ในการทดลองเกี่ยวกับผลของสูตรอาหาร หรือความหนาแน่นนั้น หากมีการให้อาหารให้มีการกระจายอย่างทั่วถึงในบ่อทดลอง ก็จะสามารถหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อการเจริญเติบโตจากปริมาณอาหารที่ไม่เพียงพอได้ [22]

การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ

ผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า สามารถใช้แหล่งวิตามินซีจากพีชมะขามป้อม ทดแทนวิตามินซีในอาหารทดลองเลี้ยงปลานิลได้ และการใช้ยีสต์ *S. cerevisiae* และใช้ *S. cerevisiae* ร่วมกับจุลินทรีย์ probiotic *L. acidophilus* ผสมในอาหารทดลอง ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะของปลานิลได้ดีกว่า การเสริมวิตามินซีเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับการทดลองที่ผ่านมา พบว่าการเสริม *S. cerevisiae* ในอาหารที่ระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ช่วยเพิ่มค่าฮีมาโตคริตให้สูงขึ้น [19] และ การเสริมยีสต์ *S. cerevisiae* ในอาหารช่วยเพิ่มการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะของปลา Gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) โดยไปเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์จับกินสิ่งแปลกปลอมให้สูงขึ้น โดยยีสต์ *S. cerevisiae* มีองค์ประกอบที่เป็นตัวกระตุ้นภูมิคุ้มกัน เช่น beta-glucans, nucleic acids, mannan oligosaccharides ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าสามารถเพิ่มการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันให้ดีขึ้นได้ [19, 23]

มีการทดลองใช้ prebiotic และ ยีสต์ *S. cerevisiae* เสริมในอาหารเลี้ยงปลา hybrid striped bass เป็นเวลา 21 สัปดาห์ พบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้งสองสูตรมีการเจริญเติบโตและต้านทานต่อโรคจากเชื้อ Mycobacterial ได้ดีกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรปกติ [3] และจากการศึกษาการใช้ยีสต์ *S. cerevisiae*

ต่อการเจริญเติบโตและระบบภูมิคุ้มกันในลูกปลานิล *Oreochromis niloticus* พบว่าปลาที่กินอาหารผสมยีสต์ มีประสิทธิภาพการเจริญเติบโตดีกว่า และช่วยลดอัตราการตายจากเชื้อ *Aeromonas hydrophila* [19] มีรายงานว่า จุลินทรีย์ probiotic กลุ่ม *Lactobacillus* sp. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยอาหารในสัตว์น้ำได้ และยังช่วย เสริมสร้างภูมิคุ้มกันในสัตว์น้ำอีกด้วย [20] และจากการทดลองเสริม probiotic 3 ชนิด ได้แก่ *S. cerevisiae*, *Bacillus subtilis* และ *Aspergillus oryzae* ในอาหารเลี้ยงปลานิล พบว่าปลาที่มีความต้านทานเชื้อ *A. hydrophila* และ *Streptococcus iniae* เพิ่มขึ้น [24]

สรุปผลการวิจัย

ผลการทดลองในครั้งนี้สรุปได้ว่า สามารถใช้สารสกัดจากมะขามป้อม เสริมในอาหารทดลองเลี้ยงปลานิล แทนการใช้วิตามินซี และการใช้ยีสต์ *S. cerevisiae* และใช้ *S. cerevisiae* ร่วมกับจุลินทรีย์ probiotic *L. acidophilus* ผสมในอาหารทดลอง ช่วยเสริมประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ ในการเลี้ยงปลานิล

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และสำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ให้การสนับสนุนในการจัดสรรงบประมาณวิจัย รหัสโครงการวิจัย มจ. 1-62—01-011.4

เอกสารอ้างอิง

- [1] FAO. (2002). *Antibiotics residue in aquaculture products, the State of World Fisheries and aquaculture*. pp. 74-82. Rome. Italy.
- [2] Maisuthisakul, P.; S., Pasukb; and P., Ritthiruangdej. (2008). Relationship between antioxidant properties and chemical composition of some Thai plants. *J of Food Composition and Analysis*. 21: 229–240.
- [3] Li, P.; and Gatlin III , D.M. (2005). Evaluation of prebiotic GroBiotic-A and brewers yeast as dietary supplements for sub-adult hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *M. saxatilis*) challenged in situ with *Macbacterium marinum*. *Aquacult*. 248: 197-205.
- [4] Gatesoupe F. J. (1999). The use of probiotics in aquaculture. *Aquacult*. 180: 147 – 165.
- [5] Panigrahi, A.; Kiron, V.; Puangkaew, J.; Kobayashi, T.; Satoh, S.; and Sugita, H. (2005). The viability of probiotic bacteria as a factor influencing The immune response in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Aquacult*. 243: 241-254.
- [6] Pirarat, N.; Fobayashi, T.; Katagiri, T.; Maita, M.; and Endo, M. (2006). Protective effects and mechanisms of probiotic bacterium *Lactobacillus rhammosus* against experimental *Edwardsiella tarda* infection in tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Vet. Immunol. Immunopathol*. 113: 339-345.
- [7] Harikrishnan, R.; Kima, M.C.; Kima, J.S.; Balasundaramb, C.; and Heo, M.S. (2011). Probiotics and herbal mixtures enhance the growth, blood constituents, and nonspecific immune response in *Paralichthys olivaceus* against *Streptococcus parauberis*. *Fish & Shellfish Immunol*. 31: 310-317.

- [8] Harikrishnan, R.; Heo, J.; Balasundaramb, C.; Kima, M.C.; Kima, J.S.; Han, Y.J.; and Heo, M.S. (2010). Effect of traditional Korean medicinal (TKM) triherbal extract on the innate immune system and disease resistance in *Paralichthys olivaceus* against *Uronema marinum*. *Vet Parasitol.* 170: 1–7.
- [9] CCAC. (2005). *CCAC guidelines on: the care and use of fish in research, teaching and testing.* Canadian Council on Animal Care. Ottawa, CANADA. 87 p.
- [10] Lowry OH; Rosenbough NJ; Farr AL; and Randall RJ. (1961). Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J Biol Chem.* 193(1): 265-275.
- [11] Puangkaew J; Kiron V; Somamoto T; Okamoto N; Satoh S; Takeuchi T; and Watanabe T. (2004). Nonspecific immune response of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) in relation to different status of vitamin E and highly unsaturated fatty acids. *Fish Shellfish Immunol.* 16(1): 25-39.
- [12] Bhujel, R.C. (2000). A review of strategies for the management of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodfish in seed production systems, especially hapa-based systems. *Aquacult.* 181: 37-59.
- [13] Announcement of the Ministry of Natural Resources and Environment, Issue 2. (2008). *Freshwater Aquaculture Discharge Water Criteria Standard.* In Royal Government Gazette, 125, Part 21 Ngor, dated January 30, 2008 (pp. 16-19). Ministry of Natural Resources and Environment. Thailand. [In Thai]
- [14] Lara-Floves, M.; Olvera-Novoa, M.A.; Guzman-Mendez, B.E.; and Lopez-Madrid, W. (2003). Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*O. niloticus*). *Aquacult.* 216: 153-201.
- [15] Ai, Q.; Mai, K.; Zhang, L.; Tan, B.; Zhang, W, U, W; and Li, H. (2007). Effects of dietary β -1, 3 glucan on innate immune response of large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea*. *Fish & Shellfish Immunol.* 22: 394-402.
- [16] Mohapatra S; Chakraborty T; Prusty AK; Kumar K; Pani Prasad K; and Mohanta KN. (2012). Fenvalerate induced stress mitigation by dietary supplementation of multispecies probiotic mixture in a tropical freshwater fish, *Labeo rohita* (Hamilton). *Pesticide Biochem and Physiol.* 104: 28–37.
- [17] Lin, S.; Mao, S. Guan; Y. Luo; L. Luo; and L. Pan, Y. (2012). Effects of dietary chitosan oligosaccharides and *Bacillus coagulans* on the growth, innate immunity and resistance of koi (*Cyprinus carpio koi*). *Aquacult.* 342-343: 36-41.
- [18] Zhang, Q.; Yu, H. Tong; T. Tong; W. Dong; L. Xu; M. Wang, Z. (2014). Dietary supplementation of *Bacillus subtilis* and fructooligosaccharide enhance the growth, non-specific immunity of juvenile ovate pompano, *Trachinotus ovatus* and its disease resistance against *Vibrio vulnificus*. *Fish & Shellfish Immunol.* 38: 7–14.
- [19] Abdel-Tawwab, M.; Abdel-Rahman, A.M.; and Ismael N.E.M. 2008. Evaluation of commercial live bakers' yeast, *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for Fry Nile tilapia,

- Oreochromis niloticus* (L.) challenged in situ with *Aeromonas hydrophila*. *Aquacult.* 280: 185–189.
- [20] Dawood, M.A.; S. Koshio, M. Ishikawa; S. Yokoyama; M.F. El Basuini; Md. S. Hossain; T.H. Nhu; S. Dossou; and A.S. Moss. (2016). Effects of dietary supplementation of *Lactobacillus rhamnosus* or/and *Lactococcus lactis* on the growth, gut microbiota and immune responses of red sea bream, *Pagrus major*. *Fish & Shellfish Immunol.* 49: 278-285.
- [21] Suzer, C.; D. Çobana; H.O. Kamacia; S. Sakaa; K. Firatb; Ö. Otgucuoglu; and H. Küçüksaric. (2008). *Lactobacillus* spp. bacteria as probiotics in gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L.) larvae: effects on growth performance and digestive enzyme activities. *Aquacult.* 280: 140-145.
- [22] Savolainen, R.; Ruohonen, K.; and Railo, E. (2004). Effect of stocking density on growth, survival and cheliped injuries of stage 2 juvenile signal crayfish *Pasifastacus leniusculus* Dana. *Aquacul.* 231: 237-248.
- [23] Ortuno, J.; Cuesta, A.; Rodriguez, A.; Esteban, M. A; and Meseguer, J. (2002). Oral administration of yeast, *Saccharomyces cerevisiae*, enhances the cellular innate immune response of gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Vet Immunol and Immunopathol.* 85: 41-50.
- [24] Iwashita, M.K.P.; Nakandakare; I.B. Terhune; J.S. Wood; T. Ranzani-Paiva; and M.J.T. (2015). Dietary supplementation with *Bacillus subtilis*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* enhance immunity and disease resistance against *Aeromonas hydrophila* and *Streptococcus iniae* infection in juvenile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Fish & Shellfish Immunol.* 43: 60-66.

SWURES13-157 การเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬ พ.ศ. 2502 - 2561

LAND USE CHANGES OF THE MAHAKAN COMMUNITY, 1959 – 2018

เครือมาส มารอด² ศิริพร ดาบเพชร³

Kruemas Marod², Siriporn Dabphet³

¹ นิสิตหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประวัติศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹ *Students of the Master of Arts Program, Department of History, Faculty of Social Sciences,*

Srinakharinwirot University

² รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาประวัติศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

² *Associate Professor (Ph.D.), Department of History, Faculty of Social Sciences, Srinakharinwirot*

University

***Corresponding author, E-mail: sdabphet@swu.ac.th**

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬในช่วงเวลาตั้งแต่ พ.ศ. 2502-2561 และผลกระทบด้านพื้นที่ วิถีชีวิต และผู้คน ที่เกิดขึ้นกับชาวบ้านหลังจากย้ายออกจากชุมชนป้อมมหากาฬ โดยค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารชั้นต้นและเอกสารชั้นรอง รวมทั้งใช้หลักฐานประเภทแผนที่ ภาพถ่าย และข้อมูลสัมภาษณ์

ผลการศึกษา พบว่าพื้นที่ที่เคยเป็นที่ตั้งของชุมชนป้อมมหากาฬมีพัฒนาการสืบเนื่องมาจากชุมชนชานพระนครในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้นและดำรงอยู่เรื่อยมาจนกระทั่งประสบกับการเปลี่ยนแปลงด้านการใช้พื้นที่ครั้งสำคัญใน พ.ศ. 2502 ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ของชุมชนป้อมมหากาฬ เนื่องจากรัฐบาลสมัยจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ มีแนวคิดที่จัดซื้อที่ดินบริเวณนี้เพื่อสร้างสวนสาธารณะพร้อมกับส่งเสริมให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่ของกรุงเทพมหานคร และนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่ดูแลโครงการจัดสร้างสวนสาธารณะได้เข้ามาใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬเรื่อยมาผ่านโครงการต่างๆ ที่สำคัญ อาทิ การจัดทำโครงการกรุงรัตนโกสินทร์ พ.ศ. 2525 การออกพระราชกฤษฎีกาเวนคืนที่ดิน พ.ศ. 2535 ซึ่งนำไปสู่ความขัดแย้งระหว่างชุมชนกับกรุงเทพมหานครที่มีมาอย่างยาวนานถึง 25 ปี การต่อสู้เพื่อปกป้องชุมชนป้อมมหากาฬของชาวบ้านสิ้นสุดลงใน พ.ศ. 2561 ถือเป็นจุดสิ้นสุดการใช้พื้นที่เพื่ออยู่อาศัยของชาวบ้าน และเป็นจุดเริ่มต้นการใช้พื้นที่ของกรุงเทพมหานครเพื่อจัดสร้างสวนสาธารณะที่เปิดโอกาสให้ประชาชนทั่วไปเข้าใช้บริการ หลังจากย้ายออกจากชุมชน ชาวบ้านได้รับผลกระทบทั้งด้านพื้นที่ วิถีชีวิต และผู้คน อย่างไรก็ตาม ทุกคนต่างไม่สิ้นหวัง พร้อมเผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและปรับตัวเพื่อดำเนินชีวิตต่อไปในแหล่งที่อยู่ใหม่

คำสำคัญ: การใช้พื้นที่ ชุมชนชานพระนคร ชุมชนป้อมมหากาฬ สวนสาธารณะ

Abstract

This article examines land use changes in the Mahakan community from 1959 to 2018, the impact on these areas, and the way of life after moving out of the Mahakan community. This article studied and researched both the primary and secondary documents. In addition, evidence, maps, photos and interview information were also examined.

The results revealed that the Mahakan community is a suburb of Chan Phra Nakhon, which was established in the early Rattanakosin period and continued until experiencing a significant changes in terms of land use in 1959, which was the beginning of the use of the Mahakan community. This was due to the fact that the government of Field Marshal Sarit Thanarat had purchased of land with the intention of building a public park to be promoted it as a new tourist attraction in Bangkok. Since then, the main unit responsible for overseeing the park building project has been continuously used by the Mahakan community area through various important projects, such as the Rattanakosin Project in 1982 and the issuance of a land decree in 1992. This has led twenty-five years of conflict between the villagers and Bangkok. The struggle to protect the Mahakan community of villagers ended in 2561 and marked the end of the space for the residents and the beginning of the use of this area of the city to build a park open to public access. After moving out of the community, the villagers were affected in terms of areas, ways of life and people. However, not everyone has abandoned the area, while other have adapted living in a new place.

Keywords: Land use, Chan Phra Nakorn community, Mahakan community, Park

บทนำ

พื้นที่สวนสาธารณะป้อมมหากาฬ เดิมเป็นที่ตั้งของ **ชุมชนป้อมมหากาฬ** ชุมชนโบราณที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์และมีพัฒนาการสืบเนื่องมาตั้งแต่กรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น ชุมชนป้อมมหากาฬตั้งอยู่บริเวณชานพระนครอยู่คู่กับกำแพงเมืองและป้อมมหากาฬมาอย่างยาวนานนับตั้งแต่รัชสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว (พ.ศ. 2367 – 2394) ซึ่งพระราชทานที่ดินบริเวณป้อมมหากาฬให้กับข้าราชการบริพารที่สร้างวัดราชนิตดาเพื่ออยู่อาศัย ชุมชนแห่งนี้ค่อยๆ ขยายตัวขึ้นในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (พ.ศ. 2394 – 2411) ถึงแม้ว่าในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (พ.ศ. 2411 - 2453) วิถีชีวิตริมคลองของชุมชนป้อมมหากาฬจะถูกลดความสำคัญลงอันเนื่องมาจากการตัดถนนราชดำเนิน แต่ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว (พ.ศ. 2453 - 2468) คลองรอบกรุงและพื้นที่บริเวณหลังป้อมมหากาฬกลับมามีความสำคัญอีกครั้งจากการเป็นที่ตั้งท่าเรือซึ่งใช้เป็นเส้นทางสำหรับเจ้านายและข้าราชการ

วิถีชีวิตของชุมชนป้อมมหากาฬดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งในสมัยจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ (พ.ศ. 2502 - 2506) เป็นนายกรัฐมนตรี ได้เริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ของชุมชนป้อมมหากาฬ เนื่องจากรัฐบาลมีแนวคิดที่จัดซื้อที่ดินบริเวณนี้เพื่อสร้างสวนสาธารณะพร้อมกับส่งเสริมให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่ของกรุงเทพมหานคร ซึ่งชาวบ้านส่วนใหญ่ยินยอมขายที่ดินและย้ายออกจากชุมชน เหลือเพียงที่ดินส่วนน้อยที่เจ้าของที่ไม่ยินยอมขายและปล่อยให้ชาวบ้านคนอื่นๆ เช่าอยู่อาศัย นอกจากนี้ เศรษฐกิจที่เติบโตอย่างรวดเร็วของกรุงเทพมหานครได้ดึงดูดผู้คนจากต่างจังหวัดโยกย้ายเข้ามาเป็นแรงงานในพื้นที่เมืองหลวง เช่นเดียวกับชุมชนป้อมมหากาฬที่เริ่มมีผู้คนต่างถิ่นเข้ามาอยู่อาศัยในชุมชนมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพื้นที่ของชุมชนป้อมมหากาฬอีกครั้ง สิ่งปลูกสร้างซึ่งมีลักษณะเป็นบ้านเช่ามีจำนวนเพิ่มขึ้น ประกอบกับผู้อยู่อาศัย

ตั้งเดิมถูกแทนที่ด้วยคนกลุ่มใหม่ที่อพยพมาจากต่างจังหวัด จนกระทั่งชุมชนป้อมมหากาฬกลายเป็นชุมชนแออัด นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

จุดเปลี่ยนสำคัญของการใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬคือ พ.ศ. 2525 เนื่องจากรัฐบาลมีแนวคิดสร้างสวนสาธารณะขึ้นบริเวณชุมชนป้อมมหากาฬ ซึ่งเป็นแผนใน “โครงการกรุงรัตนโกสินทร์” ต้องการจัดระเบียบพื้นที่บริเวณชุมชนป้อมมหากาฬให้เป็นสวนสาธารณะเพื่อการพักผ่อนและการท่องเที่ยว นโยบายดังกล่าวได้นำมาสู่การออกกฎหมายเวนคืนที่ดิน พ.ศ. 2535 บริเวณชานกำแพงพระนครป้อมมหากาฬและเร่งรัดจัดซื้อที่ดินภายในชุมชนป้อมมหากาฬ ซึ่งโครงการและกฎหมายนี้ถือเป็นจุดเปลี่ยนครั้งสำคัญที่ทำให้ชุมชนป้อมมหากาฬเกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง กล่าวคือพื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬได้กลายเป็นพื้นที่แห่งความขัดแย้งระหว่างกรุงเทพมหานครที่ต้องการใช้พื้นที่ดังกล่าวเพื่อสร้างประโยชน์ให้แก่สาธารณะชนกับชาวชุมชนป้อมมหากาฬที่ต้องการรักษาชุมชนโบราณแห่งนี้ไว้ให้คงอยู่สืบไป ความขัดแย้งดังกล่าวยุติลงในปี พ.ศ. 2561 เนื่องมาจากความแตกแยกภายในชุมชนและความเหนื่อยล้าจากการต่อสู้ที่ดำเนินมาอย่างต่อเนื่องนานกว่า 25 ปี ชุมชนป้อมมหากาฬซึ่งเป็นชุมชนโบราณชานพระนครแห่งสุดท้ายถูกปิดตัวลงอย่างสมบูรณ์ พื้นที่ถูกเปลี่ยนแปลงเป็นสวนสาธารณะแห่งใหม่ของกรุงเทพมหานครซึ่งเปิดตัวอย่างเป็นทางการในปีเดียวกัน ในส่วนของชาวบ้านหลังจากย้ายออกจากชุมชนได้รับผลกระทบเป็นอย่างมากทั้งด้านจิตใจที่อ่อนแอจากการต่อสู้มาอย่างยาวนานเพื่อปกป้องชุมชน วิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลง และการที่ต้องปรับตัวเพื่อความอยู่รอดต่อไป

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬ ตั้งแต่ พ.ศ. 2502 – 2561 พบว่ามีวิทยานิพนธ์ หนังสือ และบทความ ที่ศึกษาเรื่องดังกล่าวอยู่พอสมควร แต่ส่วนใหญ่เป็นงานศึกษาด้านกายภาพ สถาปัตยกรรม เช่น ชชาติ ประภิตนันทการ นักวิชาการด้านสถาปัตยกรรม ได้จัดทำแผนแม่บทเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาชุมชนบ้านไม้โบราณ “ป้อมมหากาฬ” โดยศึกษาความเป็นมาของชุมชนป้อมมหากาฬและบ้านไม้โบราณอย่างละเอียด นอกจากนี้ยังมีงานของธรรณ วัฒนกุล เรื่องการเมืองเรื่องพื้นที่ พลวัตทางสังคมของชุมชน (กรณีศึกษา : ชุมชนป้อมมหากาฬ) ที่มุ่งเสนอการต่อสู้ ต่อรอง และความขัดแย้งระหว่างชาวชุมชนป้อมมหากาฬกับกรุงเทพมหานคร อันเนื่องมาจากการเวนคืนพื้นที่เพื่อสร้างสวนสาธารณะ อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมานี้ยังขาดประเด็นเกี่ยวกับความขัดแย้งภายในชุมชนและกระบวนการต่อสู้ระยะสุดท้าย (ตั้งแต่ พ.ศ. 2560) ของชาวชุมชนป้อมมหากาฬกับภาครัฐ และขาดประเด็นการศึกษาเกี่ยวกับสวนสาธารณะป้อมมหากาฬ ซึ่งบทความวิจัยเรื่องการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬ พ.ศ. 2502 – 2561 จะนำเสนอประเด็นที่ยังขาดอยู่ให้สมบูรณ์มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬในช่วงเวลาตั้งแต่ พ.ศ. 2502-2561
- 2) ศึกษาผลกระทบด้านพื้นที่ วิถีชีวิต และผู้คน ที่เกิดขึ้นหลังจากการย้ายออกจากชุมชนป้อมมหากาฬ

วิธีดำเนินการวิจัย

บทความนี้ศึกษาค้นคว้าโดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ ศึกษาจากเอกสารชั้นต้น เช่น พระราชกฤษฎีกา และจดหมายเหตุ เอกสารชั้นรอง เช่น วิทยานิพนธ์ วารสาร และหนังสือทั่วไป รวมทั้งแผนที่ ภาพถ่าย และหนังสือพิมพ์ นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้ที่ให้สัมภาษณ์เป็นคนที่อาศัยอยู่ในชุมชน โดยเก็บข้อมูลสัมภาษณ์จากบุคคลทั้งสองฝ่ายในชุมชนหลังเกิดเหตุการณ์ขัดแย้ง รวมทั้งข้อมูลสัมภาษณ์ที่มาจากวิจัยอื่นๆ และนำเสนอแบบพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัย

การเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬ พ.ศ. 2502 - พ.ศ. 2561 เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เริ่มขึ้นจากการที่ใน พ.ศ. 2502 รัฐบาลจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ มีแผนจะสร้างสวนสาธารณะในบริเวณชุมชนป้อมมหากาฬ โดยมีกรุงเทพมหานครเป็นผู้ดูแล ต่อมามีการจัดทำโครงการกรุงรัตนโกสินทร์ใน พ.ศ. 2525 ตามมาด้วยการออกพระราชกฤษฎีกาเวนคืนที่ดิน พ.ศ. 2535 เพื่อจัดระเบียบพื้นที่และนำพื้นที่ดังกล่าวมาสร้างสวนสาธารณะให้กับกรุงเทพมหานคร ในทางตรงกันข้าม ชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในชุมชนป้อมมหากาฬได้แสดงกรรมสิทธิ์ที่ดินบริเวณนี้โดยรวมตัวกันเรียกร้องให้ยุติโครงการดังกล่าว พร้อมกับเสนอแนะแนวทางเพื่ออนุรักษ์ชุมชนป้อมมหากาฬซึ่งเป็นชุมชนโบราณที่สืบเนื่องมาตั้งแต่สมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้นไว้ต่อไป ด้วยเหตุนี้ พื้นที่บริเวณชุมชนป้อมมหากาฬจึงกลายเป็นพื้นที่แห่งความขัดแย้งระหว่างกรุงเทพมหานครกับชาวบ้าน ซึ่งทั้งสองฝ่ายต่างมีจุดประสงค์ในการใช้พื้นที่บริเวณดังกล่าวแตกต่างกัน ความขัดแย้งดำเนินมาอย่างยืดเยื้อ ท้ายที่สุด ชาวบ้านได้ยื่นขอออกจากชุมชนป้อมมหากาฬใน พ.ศ. 2561 พร้อมกับส่งคืนพื้นที่ให้กับกรุงเทพมหานครเพื่อสร้างสวนสาธารณะป้อมมหากาฬที่แล้วเสร็จในปีเดียวกัน ซึ่งหลังจากการย้ายออกจากชุมชนชาวบ้านได้รับผลกระทบทั้งด้านวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อาชีพเก่าแก่ที่สูญหาย และความกระทบกระเทือนทางจิตใจเป็นอย่างมาก ซึ่งทำให้ชาวบ้านต้องปรับตัวเพื่อดำเนินชีวิตอยู่ต่อไป

1. การใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬก่อนการเข้ามาจัดระเบียบพื้นที่โดยภาครัฐตั้งแต่ทศวรรษ

2510

1.1 การตั้งถิ่นฐานชุมชนชานกำแพงพระนคร : ชุมชนป้อมมหากาฬในสมัยรัตนโกสินทร์

ตอนต้น

ชุมชนป้อมมหากาฬ ตั้งอยู่บริเวณหลังกำแพงเมืองและป้อมมหากาฬ ซึ่งเป็น 1 ใน 14 ป้อมปราการที่สร้างขึ้นในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช (พ.ศ. 2325 - 2352) พื้นที่บริเวณป้อมมหากาฬและกำแพงเมืองถูกใช้เป็นหน้าด่านป้องกันข้าศึกที่จะยกทัพมาทางตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ระหว่างคลองและกำแพงเมืองดังกล่าวเรียกว่า ชานพระนคร ซึ่งมีลักษณะเป็นพื้นที่ค่อนข้างกว้างและสะดวกในการคมนาคม [1] สภาพพื้นที่ในระยะแรกสร้างป้อมและกำแพงเมืองปกคลุมไปด้วยป่ารกชังยังไม่มีผู้คนเข้ามาอยู่อาศัย โดยผู้คนส่วนใหญ่เริ่มเข้ามาสร้างบ้านเรือน ณ บริเวณด้านนอกของแนวกำแพงป้อมในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว เนื่องจากโปรดเกล้าฯ ให้สร้างวัดราชนัดดารามขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2389 และได้พระราชทานที่ดินบริเวณชานกำแพงพระนครหลังป้อมมหากาฬให้กับข้าราชการซึ่งทำหน้าที่ในการสร้างวัดเป็นที่อยู่อาศัย [2] ชุมชนป้อมมหากาฬมีลักษณะเป็นชุมชนชานพระนครที่ก่อตั้งขึ้นริมคลองรอบกรุง (โองอ่าง-บางลำพู) ด้วยสภาพที่อุดมสมบูรณ์ติดกับแม่น้ำลำคลองหลายสาย ได้แก่ คลองรอบกรุง คลองมหานาค และคลองหลอดวัดเทพธิดาราม ทำให้ชุมชนป้อมมหากาฬเป็นพื้นที่จุดรวมการสัญจรทางน้ำที่สำคัญในยุครัตนโกสินทร์ตอนต้น ในสมัยนั้นจะมีเรือสินค้าจากต่างหัวเมือง เช่น อยุธยา สิงห์บุรี และอ่างทอง บรรทุกสินค้าจำพวกข้าว เครื่องปั้นดินเผา มีเรือแม่ค้าขายข้าวปลาอาหารและผลไม้จากสวนต่างๆ มาที่คลองโองอ่างบางลำพูแห่งนี้ ส่งผลให้บริเวณดังกล่าวเป็นท่าเรือที่พ่อค้าแม่ค้านำสินค้ามาค้าขายแลกเปลี่ยนสินค้า บ้างก็ใช้เป็นสถานที่พักสินค้า นอกจากนี้ยังมีเรือถ่าน หรือ เรือหัวเดียว ซึ่งเป็นเรือจ้างขนถ่านจากหัวเมืองขนถ่านใส่ชะลอมใส่กระสอบมาขาย โดยมาขึ้นที่ท่าเรือบริเวณหลังป้อมมหากาฬ ถ่านจำนวนมากจะถูกนำมาเก็บไว้ในตรอกใกล้กับท่าเรือ ต่อมาจึงเรียกตรอกนี้ว่า ตรอกถ่าน หลังจากนั้นจะมีรถแจ๊กมารับถ่านไปขายในพระนคร ราคาชะลอมละ 5-10 สตางค์ ตามขนาดชะลอมเล็กใหญ่ [1]



ภาพที่ 1 การตั้งถิ่นฐานบ้านเรือนและการสัญจรทางน้ำของชุมชนป้อมมหากาฬ
ที่มา : สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภ.รพท.10/8

1.2 พัฒนาการของชุมชนป้อมมหากาฬ : การขยายตัวของชุมชนตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 4

จากสภาพพื้นที่ซึ่งเป็นจุดรวมการสัญจรทางน้ำที่สำคัญในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น ทำให้ชุมชนป้อมมหากาฬค่อยๆ ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ชุมชนป้อมมหากาฬได้ขยายตัวคึกคักยิ่งขึ้นจากการเป็นพื้นที่ทางผ่านในการสัญจรทางน้ำของผู้คนจำนวนมาก เพื่อเดินทางไปงานประจำปีเขาทองที่วัดสระเกศ พระองค์ได้โปรดเกล้าฯ ให้บูรณะวัดสระเกศขึ้นใหม่โดยก่อบรมบรรพต นอกจากนี้ การคมนาคมที่สะดวกทั้งทางน้ำผ่านคลองรอบกรุงและทางบกผ่านถนนเจริญกรุง ส่งผลให้มีผู้คนมากราบไหว้พระเจดีย์ไม่เคยขาด การจัดงานประจำปีเขาทองคาดว่าจะเกิดขึ้นนับแต่นั้นเป็นต้นมา งานดังกล่าวภายหลังจัดขึ้นกลางเดือน 12 หรือวันลอยกระทงของทุกปี เป็นระยะเวลา 10 วัน เป็นงานรื่นเริงของชาวบ้านที่ได้มาไหว้พระทำบุญตามศรัทธา หนุ่มสาวได้มีโอกาสมาพบปะและใกล้ชิดกันมากขึ้น เด็กๆ ได้ดูการเล่นตามอัธยาศัย [3] ซึ่งในเวลาต่อมาเมื่อเรือแจวจากที่ต่างๆ ผู้หญิงแต่งตัวงดงาม นุ่งผ้าซิ่น สวมเสื้อแขนกระบอกสามส่วน แต่งหน้าทาปากอย่างสวยงาม มาลอยเรือเล่นสักวาบริเวณด้านหน้าตึกโบราณ (ตึกพระยาญาณประกาศ) ในเรือจะมีทั้งคนร้องสักวา คนตีกรับ ตีกลอง ต่างร้องเกี่ยวพาราสีเป็นที่สนุกสนาน จากนั้นขึ้นไปนมัสการพระบรมสารีริกธาตุบนภูเขาทอง วัดสระเกศ [1] ส่งผลให้ชุมชนบริเวณป้อมมหากาฬที่ตั้งอยู่ริมคลองรอบกรุงซึ่งมีการคมนาคมสะดวกและตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงกับวัดภูเขาทองซึ่งเป็นศูนย์รวมของผู้คนเกิดขยายตัว ผู้คนเดินทางไปมาอย่างไม่ขาดสาย พื้นที่บริเวณดังกล่าวได้ดึงดูดให้ผู้คนเข้ามาทำการค้าและอยู่อาศัยเป็นจำนวนมากไม่น้อย

1.3 การเปลี่ยนแปลงด้านพื้นที่นับตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ชุมชนป้อมมหากาฬเข้าสู่การเป็นพื้นที่แห่งศิลปวัฒนธรรมจากการเป็นต้นกำเนิดวิกิเกพระยาเพชรปราณี วิกิเกแห่งแรกของสยาม ตั้งอยู่นอกกำแพงเมืองตรงข้ามวัดราชนิตดารามหรือพื้นที่ที่เคยเป็นตรอกพระยาเพชรฯ ในชุมชนป้อมมหากาฬ โดยสมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพทูลสมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ลงวันที่ 9 เมษายน 2483 “เมื่อพระยาเพชรปราณี (ตรี) ตั้งโรงเล่นยี่เกให้คนดูอยู่ที่บ้านหน้าวัดราชนิตดาแกเชิญหม่อมฉันไปดูครั้ง 1 และมานั่งอยู่ด้วยตลอดเวลาเล่น” [4] การแสดงลิเกของพระยาเพชรปราณีเป็นที่นิยมมากในขณะนั้น มีการดัดแปลงโดยนำเครื่องแต่งกายข้าราชการในสมัยรัชกาลที่ 5 มาดัดแปลงเพื่อให้ตัวละครสวมใส่ มีการสวมเครื่องยอดที่เรียกว่า ปันจู่หรือยอด

สวมเสื้อเยียรบับ นุ่งผ้ายก สวมถุงเท้าขาว ประดับนพรัตน์ราชวราภรณ์กำมะลอ ใส่สังวาล แพรสายสะพาย และโบว์แพรที่บ่า เป็นต้น สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้ากรมพระยาเพชรพราณีเกี่ยวกับการแต่งกายว่า “เหตุใดจึงคิดทำเครื่องเล่นนี้เกற்றுหรือนอกกริตต่างๆ ... แยกบอกอธิบายว่าแต่งอย่างนั้นผู้หญิงเห็นว่าสวย มักติดใจชอบไปดู มีผู้หญิงไปดูมาก พวกผู้ชายก็มักพากันไปดูพวกผู้หญิง” [4] นอกจากการแต่งกายที่ดึงดูดผู้คนให้เข้ามาชมการแสดงลิเกแล้ว ยังมีการแต่งหน้า และจัดแต่งทรงผมที่แปลกตา ทำให้ในภายหลังคนจึงเรียกชื่อของพระยาเพชรพราณีว่า ลิเกทรงเครื่อง ด้วยการแต่งกายที่แปลกใหม่ได้กลายเป็นกลวิธีหลักในการดึงดูดผู้คนให้เข้ามาชมลิเกที่ชุมชนป้อมมหากาฬเพิ่มมากขึ้น

ขณะที่การแสดงลิเกของพระยาเพชรพราณีทำให้ชุมชนป้อมมหากาฬคึกคักและเป็นที่ยึดของคนที่ผ่านไป ในทางตรงกันข้ามกำแพงเมืองและป้อมมหากาฬกลับถูกลดความสำคัญลงเนื่องมาจากการขยายตัวบ้านเมืองในช่วงเวลาดังกล่าว ส่งผลให้ชุมชนป้อมมหากาฬไม่ได้เป็นป้อมปราการกำแพงพระนครอีกต่อไป ความสำคัญด้านการทหารหมดลง ประกอบกับใน พ.ศ. 2442 มีการตัดถนนราชดำเนินผ่านชุมชนป้อมมหากาฬ ถนนเริ่มมีความสำคัญมากกว่าคลอง ส่งผลให้ชุมชนป้อมมหากาฬเปลี่ยนจากพื้นที่ที่อยู่บนเส้นทางคมนาคมสำคัญทางน้ำหลายสายกลายเป็นพื้นที่ที่ถูกปิดล้อม อย่างไรก็ตาม คลองรอบกรุงยังคงถูกใช้เป็นเส้นทางสำคัญในการสัญจรของบรรดาเจ้านายในโอกาสต่างๆ ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว บริเวณหลังป้อมมหากาฬได้มีการสร้างอาคารท่าเรือขึ้นใน พ.ศ. 2458 โดยปลัดพระยาภูวนประภาศ (เลื่อน สุพฤวิวัฒน์) ปลัดทูลฉลองกระทรวงเกษตรธิการ ท่าเรือแห่งนี้ใช้เป็นต้นทางสำหรับเจ้านายและข้าราชการที่เดินทางไปเฝ้าสมเด็จพระศรีสุวรินทิราบรมราชเทวี พระพันวัสสามาตุจฉาเจ้า ซึ่งทรงย้ายไปประทับที่วังสระปทุมตั้งแต่ พ.ศ. 2459 นอกจากนี้อาคารท่าเรือแห่งนี้ยังใช้เป็นที่ประทับของเจ้านายที่เสด็จมาทอดพระเนตรการเล่นสัควาในคลองโอง่าง ซึ่งนิยมเล่นกันในช่วงงานภูเขาทอง ซึ่งในเวลาต่อมา คลองยังคงมีความสำคัญกับคนในชุมชนเรื่อยมา เห็นได้จาก คลอง นอกจากนี้ในช่วงเวลาดังกล่าวชุมชนป้อมมหากาฬยังมีความสำคัญในฐานะถิ่นของช่างทำเครื่องดนตรีไทย โดยชาวบ้านเล่าว่าบรรพบุรุษที่ชื่อ คุณอู่ ไม่เสื่อมสุข ช่างทำเครื่องดนตรีไทยที่มีฝีมือมากคนหนึ่ง ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทั้งยังสนิทสนมกับหลวงประดิษฐไพเราะ (จางวางครุ ศิลปะบรรเลง) ครูดนตรีไทยที่มีชื่อเสียงในสมัยรัตนโกสินทร์ [1] แต่เนื่องจากคติความเชื่อโบราณไม่นิยมให้ผู้หญิงทำเครื่องดนตรีไทยเพราะถือเป็นของสูง ดังนั้นหากครอบครัวใดมีแต่ลูกผู้หญิงก็เท่ากับว่าอาชีพนี้ต้องเลิกกันไป ประกอบกับความนิยมในการเล่นดนตรีไทยในสังคมลดน้อยลง การเป็นแหล่งเครื่องดนตรีไทยของชุมชนป้อมมหากาฬจึงค่อยๆ หมดลงเช่นเดียวกัน

2. การใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬหลังการจัดระเบียบพื้นที่โดยภาครัฐตั้งแต่ทศวรรษ 2510

2.1 จุดเริ่มต้นแนวคิดการสร้างสวนสาธารณะป้อมมหากาฬในสมัยจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์

นับตั้งแต่ชุมชนป้อมมหากาฬก่อตัวขึ้นเป็นชุมชนขนานพระนครและขยายตัวอย่างคึกคักในสมัยรัชกาลที่ 4 ได้ดำรงอยู่เรื่อยมาจนกระทั่งสมัยจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ เป็นนายกรัฐมนตรี รัฐบาลมีแนวคิดที่จะอนุรักษ์และฟื้นฟูป้อมมหากาฬและกำแพงเมืองซึ่งเป็นโบราณสถานอันทรงคุณค่าและมีความโดดเด่นสง่างามบนถนนราชดำเนิน [5] โดยการจัดสร้างสวนสาธารณะขึ้นบริเวณชุมชนป้อมมหากาฬ การอนุรักษ์และฟื้นฟูโบราณสถานในสมัยนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากการขุดค้นเพื่ออนุรักษ์โบราณสถานวัดร้างที่สุโขทัยระหว่าง พ.ศ. 2496-2498 นอกจากนี้เมื่อจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ขึ้นเป็นนายกรัฐมนตรีใน พ.ศ. 2502 มีการส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยตั้งองค์การส่งเสริมการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (อ.ส.ท.) ใน พ.ศ. 2503 และรัฐบาลฟื้นฟูพระราชพิธีต่างๆ ของราชสำนัก จัดการเสด็จ เยี่ยมวัดหลวงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด [6] จึงอาจกล่าวได้ว่าปัจจัยเหล่านี้มีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการอนุรักษ์ป้อมมหากาฬ

การอนุรักษ์ป้อมมหากาฬและโบราณสถานต่างๆ ในช่วงนี้ยังอาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเสด็จประพาสต่างประเทศของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ระหว่างวันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2503-17 มกราคม พ.ศ. 2504 โดยเสด็จพระราชดำเนินเยือนประเทศในทวีปอเมริกาและทวีปยุโรปจำนวน 13 ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา อังกฤษ เยอรมนีตะวันตก โปรตุเกส อิตาลี สวิตเซอร์แลนด์ เดนมาร์ก นอร์เวย์ สวีเดน อิตาลี เบลเยียม ฝรั่งเศส ลักเซมเบิร์ก เนเธอร์แลนด์ และสเปนตามลำดับ [7] ระหว่างทางเสด็จพระราชดำเนินเยือนประเทศต่างๆ พระองค์ทอดพระเนตรเห็นความสวยงามของโบราณสถานตามเมืองเก่าที่ได้รับการดูแลรักษาไว้เป็นอย่างดี ประกอบการที่ประทับอยู่ในประเทศยุโรปตั้งแต่ยังทรงพระเยาว์ทำให้ทรงเห็นการอนุรักษ์โบราณสถานโบราณวัตถุของชาติตะวันตกในฐานะที่เป็นมรดกทางประวัติศาสตร์ของชาติ นอกจากนี้ใน พ.ศ. 2500 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชเสด็จฯ ไปจังหวัดพระนครศรีอยุธยาเพื่อทอดพระเนตรเครื่องทองที่ค้นพบที่กรุวัดราชบูรณะและทรงมีพระราชดำรัสเรื่องการรักษาดูแลโบราณวัตถุว่า “...โบราณวัตถุและศิลปวัตถุที่พบในกรุพระปรางค์วัดราชบูรณะขณะนี้สมควรจะได้มีพิพิธภัณฑสถานเก็บรักษา และตั้งแสดงให้ประชาชนชมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา หาดควรนำไปเก็บรักษาและตั้งแสดง ณ ที่อื่นไม่ โบราณวัตถุและศิลปวัตถุของท้องถิ่นใด ก็ควรเก็บรักษาและตั้งแสดงไว้ในพิพิธภัณฑสถานของจังหวัดนั้น ๆ...” [8] พระองค์มีพระราชดำริเกี่ยวกับการอนุรักษ์และฟื้นฟูโบราณวัตถุและโบราณสถานเพื่อดำรงไว้ซึ่งมรดกของชาติ ดังพระราชดำรัสเมื่อครั้งเสด็จเปิดพิพิธภัณฑสถานเจ้าสามพระยา พ.ศ. 2504 ที่ว่า “...โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และโบราณสถานทั้งหลายนั้น ล้วนเป็นของมีคุณค่าและจำเป็นแก่การศึกษาค้นคว้าในทางประวัติศาสตร์ ศิลปะ และโบราณคดี เป็นเครื่องแสดงถึงความเจริญรุ่งเรืองของชาติไทย ที่มีมาแต่อดีตกาล สมควรที่จะสงวนรักษาให้คงทนถาวรเป็นสมบัติส่วนรวมของชาติไว้ตลอดกาล...” [8] ต่อมาทรงมีพระราชดำรัสเมื่อครั้งเสด็จฯ ไปพระนครศรีอยุธยาอีกครั้งใน พ.ศ. 2506 ว่า “เรื่องโบราณสถานนั้นเป็นเกียรติของชาติ อัญญาเก่า ๆ แผ่นดินยาก็มีค่า ควรช่วยกันรักษาไว้ ถ้าเราขาดสูญหาย อยุธยา และกรุงเทพฯ ๗ แล้ว ประเทศไทยก็ไม่มีความหมาย...” [9]

การขยายตัวของบ้านเมืองจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจหลังมีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ พ.ศ. 2504 ทำให้ชุมชนป้อมมหากาฬเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านประชากรครั้งใหญ่จากการมีผู้คนกลุ่มใหม่โยกย้ายเข้ามาอยู่อาศัยในชุมชนมากขึ้น โดยเฉพาะหลังเหตุการณ์ไฟไหม้ในชุมชนเมื่อประมาณ พ.ศ. 2511- 2513 ทำให้มีการสร้างอาคารขนาดเล็กขึ้นแทนบ้านที่ถูกไฟไหม้ อาคารเหล่านี้กลายเป็นบ้านเช่าที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ผู้อยู่อาศัยดั้งเดิมถูกแทนที่ด้วยคนกลุ่มใหม่ที่อพยพมาจากต่างจังหวัดที่เข้ามาทำงานในกรุงเทพฯ [10] ต่อมาใน พ.ศ. 2515 รัฐบาลมีแนวคิดที่จะจัดซื้อที่ดินบริเวณหลังป้อมมหากาฬ เนื่องจากเห็นว่าป้อมมหากาฬเป็นพื้นที่สำคัญแห่งหนึ่งของกรุงรัตนโกสินทร์ ตั้งอยู่บนถนนราชดำเนินซึ่งเป็นเส้นทางสายสำคัญในการเสด็จพระราชดำเนินของพระมหากษัตริย์และพระบรมวงศานุวงศ์ เป็นเส้นทางที่ใช้ต้อนรับการมาเยือนของแขกบ้านแขกเมืองอยู่เสมอ รัฐบาลจึงมีโครงการที่จะปรับปรุงพื้นที่บริเวณป้อมมหากาฬให้เป็นระเบียบเรียบร้อย โดยจัดทำเป็นสวนสาธารณะสำหรับเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชน ดังนั้นรัฐบาลจึงแต่งตั้ง “คณะกรรมการดำเนินการจัดซื้อที่ดินบริเวณหลังป้อมมหากาฬ” ขึ้นและเริ่มดำเนินการใน พ.ศ. 2516 ทำให้ชุมชนป้อมมหากาฬมีลักษณะทางกายภาพเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก กล่าวคือบ้านเรือนขนาดใหญ่หลายหลังกลายเป็นบ้านรั้วผู้อยู่อาศัย เนื่องจากคนกลุ่มนี้ได้ขายที่ดินให้กับรัฐบาลและย้ายที่อยู่อาศัย การย้ายออกจากชุมชนของเจ้าของที่เดิมครั้งนั้นส่งผลให้พื้นที่ดังกล่าวกลายเป็นพื้นที่สำหรับคนกลุ่มใหม่และชาวบ้านคนอื่นๆ ในชุมชนในการขยับขยายเข้ามาสร้างบ้านในที่ดินส่วนนี้ นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา คนกลุ่มใหม่ที่ย้ายเข้ามาเข้าบ้านภายในชุมชนป้อมมหากาฬ ได้อยู่อาศัยร่วมกับคนในชุมชนเรื่อยมาโดยมีสำนึกรักและผูกพันกับชุมชนป้อมมหากาฬเช่นเดียวกับคนในชุมชนเดิม ดังจะเห็นได้ว่าในเวลาต่อมาคนกลุ่มที่ย้ายมาใหม่ได้ร่วมมือกับชาวชุมชนต่อสู้เพื่อปกป้องชุมชนป้อมมหากาฬจากการไล่รื้อของกรุงเทพมหานครที่เริ่มขึ้นใน พ.ศ. 2535 อย่างไรก็ตาม สภาพพื้นที่หลังจากคนกลุ่มใหม่ทยอย

อพยพเข้ามาอยู่อาศัยในชุมชนหลายครั้งด้วยกัน ทำให้ชุมชนเริ่มมีความหนาแน่นขึ้นและกลายเป็นชุมชนแออัดนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา [10]

2.2 การเปลี่ยนแปลงของชุมชนป้อมมหากาฬอันเนื่องมาจากโครงการกรุงรัตนโกสินทร์ พ.ศ. 2525

โครงการกรุงรัตนโกสินทร์ เป็นโครงการที่จัดทำขึ้นเนื่องในโอกาสสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี โดยภาครัฐได้หันมาให้ความสำคัญในการอนุรักษ์โบราณสถานในกรุงรัตนโกสินทร์อย่างต่อเนื่อง สืบเนื่องจากการอนุรักษ์ที่มีมาตั้งแต่กรุงเทพมหานครมีอายุครบ 150 ปี ใน พ.ศ. 2475 โบราณสถานสำคัญหลายแห่งทรุดโทรมลง รัฐบาลจึงได้เริ่มการอนุรักษ์โบราณสถานต่าง ๆ ตั้งแต่ พ.ศ. 2478 เป็นต้นมา เช่น การบูรณะพระบรมมหาราชวัง วัดพระศรีรัตนศาสดาราม วัดพระเชตุพน และพระราชวังบวรสถานมงคล เป็นต้น โดยการดำเนินการตามโครงการกรุงรัตนโกสินทร์ ที่จัดทำขึ้นใน พ.ศ. 2525 เริ่มต้นขึ้นโดยการออกพระราชกฤษฎีกาเวนคืนที่ดินเขตพระนคร พ.ศ. 2535 และการจัดทำแผนแม่บทเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนากรุงรัตนโกสินทร์ ใน พ.ศ. 2537 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแผนงานและโครงการให้มีการอนุรักษ์อาคารสถานที่ที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ รวมทั้งสภาพแวดล้อมโดยรอบ โดยจัดทำเป็นโครงการย่อยจำนวนรวม 20 โครงการ ซึ่งโครงการแรกของแผนแม่บทนี้ คือ โครงการอนุรักษ์และปรับปรุงป้อมมหากาฬ โดยมีจุดประสงค์เพื่ออนุรักษ์ป้อมมหากาฬให้อยู่ในสภาพเดิมและรื้อฟื้นกำแพงเมืองบริเวณป้อมมหากาฬให้ต่อเนื่องจนถึงถนนบำรุงเมือง โดยจัดให้มีที่ว่างเปิดโล่งหลังกำแพง จากป้อมมหากาฬจรดถนนบำรุงเมืองและคงต้นไม้ใหญ่ในพื้นที่ไว้เพื่อสอดคล้องกับสวนสาธารณะสำหรับชุมชนและจุดพักผ่อนของนักท่องเที่ยวแห่งใหม่ของกรุงรัตนโกสินทร์ โดยมีกรุงเทพมหานคร หน่วยงานหลักผู้รับผิดชอบโครงการฯ [11]

2.3 การเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ตั้งแต่ พ.ศ. 2535 : จุดเริ่มต้นการต่อสู้ระหว่างชาวบ้านกับกรุงเทพมหานคร

การจัดทำโครงการกรุงรัตนโกสินทร์ของรัฐบาล ตั้งแต่ พ.ศ. 2525 และการจัดทำแผนแม่เพื่อการอนุรักษ์และพัฒนากรุงรัตนโกสินทร์ ตามมาด้วยการประกาศพระราชกฤษฎีกาเวนคืนที่ดิน พ.ศ. 2535 นำมาสู่ความขัดแย้งระหว่างชาวบ้านกับกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นหน่วยงานหลักรับผิดชอบโครงการฯ นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา โดยพระราชกฤษฎีกานี้ได้กำหนดเขตพื้นที่ที่ต้องการจะเวนคืน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดสร้างสวนสาธารณะและอนุรักษ์โบราณสถาน [12] การดำเนินการครั้งนี้เป็นไปตามขั้นตอนที่ว่าด้วยการเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ ในปีถัดมากรุงเทพมหานครได้ส่งหนังสือแจ้งการเข้าครอบครองและไปรับเงินให้ชาวชุมชนป้อมมหากาฬไปรับเงินค่าทดแทนอาคาร ซึ่งอยู่ระหว่างรายละเอียด 50,000 บาท ถึง 500,000 บาท แต่ต่อมาชาวบ้านบางกลุ่มที่ไม่ยินยอมย้ายออกจากชุมชนป้อมมหากาฬเริ่มเรียกร้องต่อหน่วยงานของภาครัฐเพื่อขอความเป็นธรรมและดำเนินการต่อสู้เพื่อรักษาชุมชนป้อมมหากาฬไว้อย่างเข้มแข็ง โดยใน พ.ศ. 2538 ชาวบ้านได้ยื่นเรื่องต่อทางกรุงเทพมหานครและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ขอผ่อนผันระยะเวลาการรื้อย้ายไว้ชั่วคราว ต่อมาใน พ.ศ. 2546 ชาวบ้านรวมตัวกันยื่นฟ้องกรุงเทพมหานครต่อศาลปกครองกลาง เพื่อห้ามมิให้กรุงเทพมหานครเข้ารื้อถอนและยื่นร้องเรียนต่อคณะกรรมการสิทธิมนุษยชน ซึ่งทางกรุงเทพมหานครได้เสนอต่ออนุกรรมการคุ้มครองสิทธิมนุษยชนว่าไม่สามารถดำเนินการตามข้อเสนอของทางชุมชนป้อมมหากาฬได้ ศาลปกครองกลางจึงพิจารณาพิพากษายกฟ้องในปีเดียวกัน [10] เห็นได้ชัดว่าแนวทางการต่อสู้ด้วยวิธีการทางกฎหมายของชาวชุมชนป้อมมหากาฬไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ชาวชุมชนป้อมมหากาฬจึงหันไปใช้วิธีการปรับตัวเพื่ออยู่ร่วมกับสวนสาธารณะซึ่งกรุงเทพมหานครจะจัดทำขึ้นในพื้นที่บริเวณป้อมมหากาฬ

2.4 ชุมชนป้อมมหากาฬตั้งแต่ พ.ศ. 2546 : การสับสนุนจากหลายภาคส่วน

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2546 เป็นต้นมาได้มีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนเข้ามาช่วยเหลือชุมชนมากขึ้น อาทิ นักวิชาการในสาขาวิชาต่างๆ นักศึกษา และองค์กรเอกชน ที่ใช้วิธีการศึกษาความเป็นมาของชุมชน เพื่อเผยแพร่ให้ภาครัฐและประชาชนทั่วไปเล็งเห็นถึงความสำคัญของชุมชนป้อมมหากาฬในฐานะชุมชนโบราณ ชานพระนครที่มีความเป็นมาสืบเนื่องมาตั้งแต่สมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น นอกจากนี้ยังร่วมมือกับชาวบ้าน ในการจัดทำโครงการวิจัยเพื่อหาทางออกเพื่อให้ชาวบ้านสามารถอยู่ร่วมกับโบราณสถานได้เป็นอย่างดี ช่วงเวลาดังกล่าวตรงกับที่นายอภิรักษ์ โกษะโยธิน เข้ารับตำแหน่งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครใน พ.ศ. 2547 การดำเนินงานของรัฐในช่วงเวลานี้เป็นการทำความเข้าใจระหว่างกรุงเทพมหานครกับชุมชนป้อมมหากาฬ ซึ่งเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น กล่าวคือ ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร และรองเลขาธิการสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ นายกิตติศักดิ์ สินธุภูมิข กรรมการสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน ลงนามบันทึกความร่วมมือด้านการพัฒนาโครงการบ้านมั่นคง ในกรุงเทพมหานคร ในวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครจัดตั้งคณะกรรมการเพื่อดูแลการแก้ไขปัญหาและลงพื้นที่ป้อมมหากาฬพบกับชาวบ้านในวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2548 เพื่อรับฟังปัญหาและข้อเสนอแนะของชาวชุมชน โดยกรุงเทพมหานครได้จัดแถลงข่าวขึ้น ภายในชุมชนป้อมมหากาฬเพื่อประกาศให้ทราบทั่วทางกรุงเทพมหานครได้ว่าจ้างให้สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากรทำการศึกษาวิจัยในประเด็นปัญหาและศึกษาถึงการดำรงอยู่ของชุมชนป้อมมหากาฬ โดยนายอภิรักษ์ โกษะโยธิน ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร รศ.ดร.วิวัฒน์ชัย อุตถากร อธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร และนายชัชชัย วรมหาคุณ ตัวแทนชุมชนป้อมมหากาฬ ลงนามร่วมกัน [10] โดยรองศาสตราจารย์ชาติรี ประกิตนันทการ หัวหน้าโครงการวิจัยฯ ได้นำเสนอแนวทางการใช้พื้นที่ร่วมกันระหว่างชุมชนกับสวนสาธารณะ โดยพื้นที่ป้อมมหากาฬจะเป็นพื้นที่สาธารณะ ชาวบ้านไม่มีกรรมสิทธิ์ที่ดินและมีสิทธิ์คล้ายผู้เช่า จากนั้นจะทำให้ชุมชนเป็นพิพิธภัณฑ์ที่มีชีวิต (Living Museum) ชาวบ้านจะใช้เวลาส่วนหนึ่งมาดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนให้เป็นพื้นที่ทางวัฒนธรรม มีการจัดกิจกรรมหมุนเวียนตามเทศกาล ปรับปรุงบ้านไม้โบราณ 4-5 หลัง ในชุมชน ซึ่งสร้างเพื่อใช้เป็นพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังจัดระเบียบบ้านเรือนและสิ่งแวดล้อมในชุมชนให้เรียบร้อย [13] ต่อมาเมื่อพลตำรวจเอกอัศวิน ขวัญเมือง เข้ารับตำแหน่งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ผลจากการศึกษาวิจัยที่ต้องการให้รักษาชุมชนป้อมมหากาฬไว้ได้ถูกล้มเลิกไป และหันกลับมาดำเนินการรื้อย้ายชุมชนใหม่อีกครั้ง

2.5 จุดสิ้นสุดชุมชนป้อมมหากาฬ : ความขัดแย้งภายในชุมชนช่วงท้ายการต่อสู้ พ.ศ.

2560

ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างกรุงเทพมหานครกับชาวชุมชนป้อมมหากาฬยังคงดำเนินต่อไป เนื่องจากกรุงเทพมหานครกลับมาใช้นโยบายไล่รื้อชุมชนออกจากพื้นที่เพื่อจัดสร้างสวนสาธารณะป้อมมหากาฬ ที่คาดว่าจะแล้วเสร็จใน พ.ศ. 2561 ส่งผลให้ความขัดแย้งดังกล่าวยังคงดำเนินมาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งใน พ.ศ. 2560 การต่อสู้ระยะสุดท้ายของชาวบ้านดำเนินมาถึง ชาวบ้านเริ่มแตกแยกกันภายในชุมชนอันเนื่องมาจากความไม่เป็นธรรมในการเลือกบ้านบางส่วนที่จะอนุรักษ์ไว้อยู่กับชุมชนป้อมมหากาฬต่อไปที่ตัดสินโดย กรุงเทพมหานคร ทำให้ชาวบ้านส่วนที่เหลือไม่พอใจที่บ้านเรือนของตนต้องถูกรื้อ ความไม่พอใจดังกล่าวนำไปสู่ความแตกแยกและแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มภายในชุมชน ประกอบกับความเหนื่อยล้าจากการต่อสู้ที่มีมาอย่างยาวนานกว่า 25 ปี [14] ส่งผลให้ชาวบ้านกลุ่มแรกยินยอมย้ายออกจากชุมชนป้อมมหากาฬ ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 คนกลุ่มนี้นำโดยนายพีระพล เหมรัตน์ อดีตรองประธานชุมชนป้อมมหากาฬ และชาวบ้านจำนวน 11 ครัวเรือน ซึ่งต่อมาในเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ได้มีชาวบ้านบางส่วนย้ายเข้ามาสมทบอีก 10 ครัวเรือน รวมเป็น 21 ครัวเรือน โดยกรุงเทพมหานครเป็นผู้ดำเนินการจัดหาที่พักชั่วคราวให้ที่บ้านอิมใจ บริเวณสำนักงานการประปาสาขาแมนศรี เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพมหานคร

ส่วนกลุ่มที่เหลืออยู่ในชุมชนป้อมมหากาฬ นำโดยนายรัชชัย วรมหาคุณ อดีตประธานชุมชนป้อมมหากาฬ และนายพรเทพ บุรณบุรีเดช อดีตรองประธานชุมชนป้อมมหากาฬ (คนใหม่) ยังคงดำเนินการต่อสู้กับภาครัฐเพื่อรักษาชุมชนป้อมมหากาฬต่อไป แต่สถานการณ์ที่ได้รับแรงกดดันจากภายนอกที่รัฐบาลส่งเจ้าหน้าที่กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในของกรุงเทพมหานครเข้ามาควบคุมชุมชนอย่างเคร่งครัด ประกอบกับกลุ่มคนที่ยังอาศัยอยู่ในชุมชนยังได้รับความกดดันจากคนกลุ่มแรกที่ย้ายออกไปอยู่ที่บ้านอ้อมใจซึ่งกล่าวว่าพวกเขาได้รับการดูแลเป็นอย่างดีจากทางกรุงเทพมหานครและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ความกดดันดังกล่าวส่งผลให้ในวันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2561 ผู้นำชุมชนและชาวบ้านประมาณ 7-8 ครอบครัว ซึ่งเป็นคนกลุ่มสุดท้ายที่อาศัยอยู่ในชุมชน ได้ย้ายออกจากชุมชนป้อมมหากาฬเพื่อไปขอเช่าบ้านอยู่ในชุมชนกัลยาณมิตร [15] ตั้งอยู่ที่สหกรณ์เคหสถานบ้านมั่นคงกัลยาณมิตร จำกัด เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร

3. ผลกระทบจากการเข้ามาใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬโดยรัฐบาลและกรุงเทพมหานคร

3.1 ด้านพื้นที่

การเปลี่ยนแปลงด้านพื้นที่ เป็นการเปลี่ยนแปลงด้านที่ปรากฏเด่นชัดมากที่สุด เนื่องจากพื้นที่ที่เคยเป็นที่ตั้งของชุมชนป้อมมหากาฬที่มีมาตั้งแต่สมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น ถูกนำไปจัดสร้างเป็นสวนสาธารณะแห่งใหม่ของกรุงเทพมหานคร ส่งผลให้บ้านเรือนของชาวบ้านที่มีอายุเก่าแก่สืบเนื่องมาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 3 ซึ่งควรแก่การอนุรักษ์ไว้ได้ถูกรื้อถอนออกไป เห็นได้ชัดจากการรื้อถอนบ้านเลขที่ 99 ภายในชุมชนป้อมมหากาฬ โดยบ้านดังกล่าวมีลักษณะเป็นไม้โบราณอายุ 100 ปี ตั้งอยู่กลางลานชุมชน เป็นพื้นที่กิจกรรมและเป็นจุดศูนย์กลางของพิธีกรรมที่มีชีวิตของชุมชนที่ได้ถูกรื้อถอนไปในที่สุด โดยกรุงเทพมหานครได้เร่งทำตามแผนแม่บทเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนากรุงรัตนโกสินทร์เพื่อปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ของชุมชนป้อมมหากาฬให้เป็นสวนสาธารณะสำหรับการพักผ่อนและการท่องเที่ยวภายในเกาะรัตนโกสินทร์ โดยสวนสาธารณะป้อมมหากาฬมีพื้นที่ทั้งหมด 4 ไร่ 3 งาน 59.35 ตารางวา รูปแบบของการปรับปรุงภูมิทัศน์พื้นที่บริเวณป้อมมหากาฬมีจุดประสงค์เพื่อเปิดมุมมองด้านโบราณสถานประเภทป้อมและกำแพงให้โดดเด่นสง่างาม ขณะที่สภาพแวดล้อมโดยรอบจะเป็นพื้นที่เพื่อพักผ่อนหย่อนใจและศึกษาหาความรู้ทางประวัติศาสตร์ ความสำเร็จจากการสร้างสวนสาธารณะบนพื้นที่ที่เคยเป็นที่ตั้งของชุมชนป้อมมหากาฬได้บรรลุวัตถุประสงค์ของรัฐบาลในด้านส่งเสริมการท่องเที่ยว ซึ่งกลุ่มผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวที่เดินทางผ่านไป-มา เนื่องจากพื้นที่สวนสาธารณะตั้งอยู่ใกล้กับสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ เช่น วัดสระเกศ (ภูเขาทอง) วัดราชนัดดาราม (วัดโลหะปราสาท) และถนนราชดำเนินกลาง ทำให้นักท่องเที่ยวแวะเข้ามาเที่ยวชมสวนสาธารณะเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีชาวบ้านที่อยู่บริเวณใกล้เคียงเข้ามาใช้บริการ [16] แต่คนส่วนใหญ่ยังคงวิพากษ์วิจารณ์ว่าสวนสาธารณะยังไม่ตอบสนองความต้องการของประชาชนผู้ใช้บริการสวนสาธารณะอย่างแท้จริง เนื่องจากพื้นที่บริเวณป้อมมหากาฬที่มีกำแพงขนาดใหญ่ล้อมรอบ ทำให้เกิดเป็นพื้นที่เสี่ยงอันตรายต่อการเกิดปัญหาอาชญากรรมในยามค่ำคืน และกลายเป็นแหล่งมั่วสุมของกลุ่มวัยรุ่นที่ติดยาเสพติด นอกจากนี้ลานกิจกรรมโล่งของสวนสาธารณะยังขาดอุปกรณ์ในการออกกำลังกาย โตะ เก้าอี้ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ อีกจำนวนมาก ทำให้สวนสาธารณะแห่งนี้ไม่เอื้อประโยชน์ต่อชุมชนเท่าที่ควร ซึ่งในอนาคตรัฐบาลอาจแก้ไขปัญหาด้วยการเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกและจัดนิทรรศการเพื่อให้ความรู้กับคนในชุมชนและบุคคลทั่วไปมากขึ้น



ภาพที่ 2 สวนสาธารณะป้อมมหากาฬ

3.2 ด้านวิถีชีวิต

หลังจากการไล่รื้อชุมชนป้อมมหากาฬเสร็จสมบูรณ์ในวันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2561 ผลกระทบด้านวิถีชีวิตที่เกิดขึ้นตามมาหลังจากการไล่รื้อชุมชนป้อมมหากาฬมีอยู่หลายประการ ประการแรก คือ การเปลี่ยนแปลงด้านที่อยู่อาศัย เนื่องจากบ้านเรือนของชาวบ้านถูกรื้อถอนออกจากชุมชน ชาวบ้านได้รับการจัดสวัสดิการด้านที่อยู่อาศัยจากกรุงเทพมหานครแต่ต้องใช้ระยะเวลาพอสมควรในการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตดั้งเดิมจากที่เคยอาศัยอยู่ในชุมชนเพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อมโดยรอบของที่อยู่อาศัยแห่งใหม่ ประการต่อมาคือด้านอาชีพ รองประธานชุมชนป้อมมหากาฬหรือพี่แตได้กล่าวถึงปัญหาด้านอาชีพว่า “เรื่องอาชีพกระทบแน่นอน เคยหากินอยู่ใกล้กับบริเวณป้อมมหากาฬ ต้องเดินทางไกลไปที่นั่น อย่างเจ้เฮงที่เคยขายของชำอยู่ในป้อม ตอนนี้อยู่ที่นี่ขายของไม่ได้เพราะมีคนขายอยู่แล้วเต็มไปแยะที่เขา ส่วนตัวพี่เองแต่งงานแล้วเพราะอาชีพอยู่แถวนั้น” [15] เห็นได้ชัดว่าการเปลี่ยนที่อยู่อาศัยใหม่ได้ส่งผลกระทบต่ออาชีพของชาวบ้าน เนื่องจากบางคนต้องตกงานหรือเปลี่ยนสถานที่ทำงาน ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทางจากแหล่งอาชีพเดิมกับที่อยู่อาศัยใหม่ เช่น พ่อค้า แม่ค้า และคนขายพระเครื่องที่ต้องปรับตัวไปค้าขายยังแหล่งใหม่เพื่อดำรงชีพ นอกจากนี้ การรื้อชุมชนยังส่งผลกระทบทำให้อาชีพดั้งเดิมของชาวบ้านสูญหายไปมากที่สุด เช่น การปั้นเศียรพ่อก่ถาญี การทำกรงนกเขา และการหลอมทอง เป็นต้น ประการสุดท้ายคือ ด้านการศึกษาของเด็ก การย้ายที่อยู่ใหม่ยังส่งผลกระทบต่อการศึกษาของเด็กในชุมชน โดยชาวบ้านกล่าวว่าเมื่อย้ายไปอยู่อาศัยที่แห่งใหม่ เด็กในชุมชนได้รับผลกระทบด้านการปรับตัวเข้ากับสังคมเพื่อนใหม่ หากเลือกอยู่ที่เดิมอาจเดินทางไปโรงเรียนโดยใช้ระยะเวลาและระยะทางที่เพิ่มมากขึ้นไกลมากขึ้น ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ ทางกรุงเทพมหานครยืนยันกับทางชาวบ้านว่าจะจัดหาสถานศึกษาของภาครัฐที่ใกล้บ้านให้กับเด็กในชุมชนทุกคน

3.3 ด้านผู้คน

ผลกระทบด้านจิตใจของชาวบ้าน นับเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นหลังจากการไล่รื้อชุมชนป้อมมหากาฬ เมื่อการต่อสู้สิ้นสุดลงพร้อมกับความพ่ายแพ้ ชาวบ้านสูญเสียทั้งบ้านที่เคยอยู่อาศัยมาตั้งแต่เด็ก ๆ และสูญเสียความสัมพันธ์ใกล้ชิดและความรักใคร่ปรองดองกันในชุมชน วิถีชีวิตชุมชนหายไป ครั้นยังมีชุมชนป้อมมหากาฬ ชาวบ้านในชุมชนอยู่กับแบบญาติมิตรที่ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ดังคำบอกเล่าของพี่แตในชุมชนที่ว่า “บางครอบครัวอย่างครอบครัวของพี่ก็แตกสลาย เมื่อก่อนมีครอบครัวแต่เมื่อมีการย้ายบ้านมาอยู่ที่นี่ บ้านซึ่งมีขนาดเล็กและคับแคบทำให้แยกทางกัน พี่จึงเหลือตัวคนเดียว ไม่อยากให้คนสัมภาษณ์เพราะตอนนี้ตกงานครอบครัวก็แตกแยก จิตใจยังไม่เข้มแข็งพอ” [15] ความกระทบกระเทือนทางด้านจิตใจของคนในชุมชนปรากฏชัดจากการคำบอกเล่าของพระธีรชัย วรปัญญา หรือ พระเก้ ซึ่งเป็นชาวบ้านคนหนึ่งที่เกิดและเติบโตในชุมชนและต่อสู้เพื่อปกป้องชุมชนป้อมมหากาฬมาอย่างยาวนาน เมื่อถูกไล่รื้อชุมชนจึงเกิดผลกระทบทางด้านจิตใจจนกระทั่งเข้าสู่

ร่มาสาวพัสดร์ในพระพุทศาสนาเพื่อฟื้นฟูจิตใจให้ดีขึ้น ปัจจุบันคนในชุมชนส่วนใหญ่รวมทั้งตัวพระเองยังคงมีจิตใจที่อ่อนแอและยังคงหวาดถึงวิถีชีวิตในชุมชนป้อมมหากาพอยู่เสมอ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาสามารถอภิปรายผลได้ว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินชุมชนป้อมมหากาพ เริ่มต้นขึ้นใน พ.ศ. 2502 อันเนื่องมาจากนโยบายการจัดสร้างสวนสาธารณะของจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ โดยดำเนินการจัดซื้อที่ดินบริเวณชุมชนป้อมมหากาพ เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านประชากรและพื้นที่ กล่าวคือ คนกลุ่มใหม่ได้ย้ายเข้ามาแทนที่ผู้อยู่อาศัยเดิม บ้านที่มีลักษณะเป็นห้องเช่าเพิ่มมากขึ้นจนกลายเป็นชุมชนแออัด นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา รัฐบาลได้เข้ามาใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาพผ่านโครงการต่างๆ เช่น โครงการกรุงรัตนโกสินทร์ พ.ศ. 2525 เนื่องในโอกาสกรุงรัตนโกสินทร์ครบรอบ 200 ปี โดยมีจุดประสงค์เพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูโบราณสถานอันได้แก่ ตัวป้อมมหากาพและกำแพงเมือง โดยมีกรุงเทพมหานครเป็นผู้ดูแลโครงการ ตามมาด้วยการออกพระราชกฤษฎีกาเวนคืนที่ดิน พ.ศ. 2535 เพื่อนำที่ดินบริเวณชุมชนป้อมมหากาพมาจัดสร้างสวนสาธารณะเพื่อการท่องเที่ยวและการพักผ่อน การเวนคืนที่ดินดังกล่าว ถือเป็นจุดเปลี่ยนที่ทำให้ชุมชนป้อมมหากาพกลายเป็นพื้นที่แห่งความขัดแย้งนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

ความขัดแย้งระหว่างกรุงเทพมหานครกับชาวบ้านดำเนินมาอย่างต่อเนื่อง โดยชาวบ้านได้ทำการต่อสู้ทั้งทางด้านกฎหมาย เช่น การยื่นฟ้องต่อศาลปกครองและองค์กรสิทธิมนุษยชน ด้านวัฒนธรรม เช่น การจัดทำพิพิธภัณฑสถานไม้โบราณ สร้างตลาดนัดชุมชน พร้อมทั้งจัดการสัมมนาและจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อประชาสัมพันธ์ประวัติของชุมชน นอกจากนี้ ยังมีองค์กรภายนอก อาจารย์ นิสิต และบุคคลทั่วไปเข้ามาช่วยเหลือ ชาวบ้านในการต่อสู้เพื่อปกป้องชุมชนป้อมมหากาพให้คงอยู่ต่อไป ทางด้านกรุงเทพมหานครมีความพยายามที่จะรับฟังข้อคิดเห็นและปรับความเข้าใจกับชาวบ้านเรื่อยมาแต่ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จ แต่ต่อมาสถานการณ์เริ่มดีขึ้นเมื่อนายอภิรักษ์ โกษะโยธิน ดำรงตำแหน่งผู้ว่าราชการจังหวัด ได้มีการลงพื้นที่ชุมชนเพื่อพบปะและพูดคุยเพื่อปรับความเข้าใจกับชาวบ้าน พร้อมกันนี้ได้มีคำสั่งให้มหาวิทยาลัยศิลปากรจัดทำโครงการวิจัยบ้านไม้โบราณของชุมชนป้อมมหากาพ โดยผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าชุมชนป้อมมหากาพมีความสำคัญของในฐานะชุมชนชานพระนครที่มีความเป็นมาสืบเนื่องตั้งแต่กรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น ควรได้รับการอนุรักษ์ไว้ แต่ท้ายที่สุด โครงการดังกล่าวไม่ได้นำมาปรับใช้ เนื่องจากนโยบายการรื้อย้ายชุมชนเพื่อจัดสร้างสวนสาธารณะป้อมมหากาพถูกนำกลับมาใช้อีกครั้งเมื่อ พลตำรวจเอกอัศวิน ขวัญเมือง ดำรงตำแหน่งผู้ว่าราชการ เนื่องด้วยนโยบายที่กล่าวมาข้างต้น ประกอบกับความเหนื่อยล้าของชาวบ้านที่ต่อสู้มานานกว่า 25 ปี ส่งผลให้ชาวบ้านกลุ่มหนึ่งยินยอมย้ายออกจากชุมชนในที่สุด

จากการศึกษาเห็นได้ชัดว่า การย้ายออกจากชุมชนป้อมมหากาพของชาวบ้านที่เคยอยู่อาศัย นำมาสู่ผลกระทบที่เกิดขึ้นตามมาทั้งกับชาวบ้านในหลายด้าน เช่น วิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปจากเดิม อาชีพเก่าแก่สูญหาย และผู้คนที่ได้รับผลกระทบด้านจิตใจจากความสูญเสียพื้นที่อยู่อาศัย ด้านสวนสาธารณะป้อมมหากาพที่สร้างขึ้นใหม่ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ว่าไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างเต็มที่ ซึ่งทางกรุงเทพมหานครควรปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่นี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

สรุปผลการวิจัย

พื้นที่ที่เคยเป็นที่ตั้งของชุมชนป้อมมหากาพมีพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงด้านพื้นที่มาตั้งแต่สมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้นอันเนื่องมาจากบริบททางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป นับตั้งแต่การขยายตัวของชุมชนในสมัยรัชกาลที่ 4 ต่อมาพื้นที่ชุมชนถูกปิดล้อมจากการตัดถนนราชดำเนินในสมัยรัชกาลที่ 5 แต่การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวยังคงไว้ซึ่งการมีตัวตนของชุมชนโบราณแห่งนี้ จนกระทั่งรัฐบาลสมัยจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ มีแนวคิดที่จะสร้าง

สวนสาธารณะบริเวณชุมชนป้อมมหากาฬ ถือเป็นจุดเริ่มต้นของรัฐบาลที่ต้องการเข้ามาใช้พื้นที่ดังกล่าว เพื่อประโยชน์ของส่วนรวม นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา การใช้พื้นที่ชุมชนป้อมมหากาฬค่อยๆ เปลี่ยนแปลงไป โดยรัฐบาลเริ่มเข้ามาใช้พื้นที่นี้มากขึ้นผ่านโครงการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเวนคืนที่ดิน ซึ่งถือเป็นจุดเปลี่ยนที่ทำให้ชุมชนป้อมมหากาฬกลายเป็นพื้นที่แห่งความขัดแย้งนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา โดยเฉพาะความขัดแย้งภายในชุมชนทั้งฝ่ายที่ยินยอมย้ายออกไปซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่กับฝ่ายที่ต้องการอยู่ต่อซึ่งเป็นคนส่วนน้อย ทำให้เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การต่อสู้กับภาครัฐมีน้ำหนักน้อย จนท้ายที่สุดชุมชนแห่งนี้ถูกปิดตัวลงอย่างสมบูรณ์ใน พ.ศ. 2561 พร้อมๆ กับการเกิดขึ้นของสวนสาธารณะแห่งใหม่ ซึ่งถือเป็นความสำเร็จของภาครัฐและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์หลักที่ตั้งไว้เริ่มแรก คือ เพื่อการอนุรักษ์โบราณสถานและการจัดระเบียบพื้นที่ป้อมมหากาฬให้สวยงามเพื่อเป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่ของกรุงรัตนโกสินทร์ อย่างไรก็ตาม กรุงเทพมหานครคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชาวบ้านซึ่งเคยอาศัยอยู่ในพื้นที่เดิม พร้อมทั้งวางแผนการจัดสวัสดิการด้านต่างๆ เช่น ที่อยู่อาศัยแห่งใหม่ อาชีพ และการศึกษาของเด็กในชุมชน เพื่อรองรับชาวบ้านหลังจากการย้ายออกจากชุมชนป้อมมหากาฬเดิม นอกจากนี้ กรุงเทพมหานครรับฟังความคิดเห็นจากประชาชนผู้ใช้บริการสวนสาธารณะป้อมมหากาฬด้วย เนื่องจากผู้ใช้บริการและผู้ที่เกี่ยวข้องได้วิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับความไม่เหมาะสมของสถานที่ รวมทั้งความปลอดภัยภายในสวนสาธารณะ กล่าวคือ พื้นที่บริเวณป้อมมหากาฬที่มีกำแพงขนาดใหญ่ล้อมรอบ ทำให้เกิดเป็นพื้นที่เสี่ยงอันตรายต่อการเกิดปัญหาอาชญากรรมในยามค่ำคืน และเป็นแหล่งมั่วสุมของกลุ่มวัยรุ่นที่ติดยาเสพติด นอกจากนี้ลานกิจกรรมโล่งของสวนสาธารณะยังขาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกกำลังกาย โต๊ะ เก้าอี้ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ทำให้สวนสาธารณะแห่งใหม่นี้ไม่เอื้อประโยชน์ต่อชุมชนเท่าที่ควร ซึ่งทางกรุงเทพมหานครคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยของประชาชนร่วมด้วย เช่น การปรับสภาพพื้นที่ให้ร่มรื่นโดยเพิ่มการปลูกต้นไม้และการตกแต่งสวนหย่อมที่สร้างบรรยากาศเย็นสดชื่นให้กับผู้ที่มาพักผ่อน รวมทั้งจัดให้มีแสงไฟที่ส่องสว่างเพียงพอในตอนกลางคืน นอกจากนี้ควรจัดลานกิจกรรมเพื่อให้คนในชุมชนมาทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน เพื่อตอบสนองต่อประโยชน์ใช้สอยของประชาชนไปพร้อมๆ กับประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว

เอกสารอ้างอิง

- [1] ปราณีย์ กล่ำส้ม. (2552). *ย่านเก่าในกรุงเทพฯ (เล่ม ๒)*. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- [2] ทิพากรวงศ์, เจ้าพระยา (ข้า บุนนาค). (2531). *พระราชพงศาวดาร กรุงรัตนโกสินทร์ รัชกาลที่ 3*. พระนคร: กองวรรณคดีและประวัติศาสตร์ กรมศิลปากร.
- [3] สมบัติ พลายน้อย. (2552, มีนาคม). *เที่ยวงานภูเขาทอง. ความรู้คือประทับใจ*. 52(4): 3-7.
- [4] สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์; และ สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยา ตั้วราชานุภาพ. (2505). *สาส์นสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยา*. กรุงเทพฯ: อรุณ.
- [5] ป้อมมหากาฬเพื่อทุกคน. (2559, 5 กันยายน). *สยามรัฐ*. หน้า 3.
- [6] วรสิทธิ์ ดันดินิพันธุ์กุล. (2561). *การเปลี่ยนแปลงแนวคิดในการสร้างและบูรณะปฏิสังขรณ์วัดหลวงในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวจนถึงปัจจุบัน: ข้อขัดแย้งในการอนุรักษ์โบราณสถานและวัฒนธรรมแบบ ชาตินิยม*. สืบค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://soad.kmutt.ac.th/wpcontent/uploads/2018/10/2008NtC5.pdf>
- [7] ประกาศ วัชรภรณ์. (2550). *เสด็จเยือน ๑๔ ประเทศ*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: อมรินทร์.

- [8] กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2532). *หนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสังคมศึกษา:พระราชกรณียกิจและพระมหากรุณาธิคุณในพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มหาราชกับการศึกษา การศาสนาและการวัฒนธรรม*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- [9] สมลัษณ์ เจริญพจน์. (2541). *“พัฒนาการพิพิธภัณฑสถานตามแนวพระราชดำริ” พระมหากษัตริย์ไทยกับการพิพิธภัณฑ*. กรุงเทพฯ: กราฟฟิคฟอร์แมท.
- [10] ธนภน วัฒนกุล. (2550). *การเมืองเรื่องพื้นที่ พลวัตทางสังคมของชุมชน (กรณีศึกษา : ชุมชนป้อมมหากาฬ)*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันวิชาการ 14 ตุลา.
- [11] ชินครอนกรู๊ป. (2537). *แผนแม่บทเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนากรุงรัตนโกสินทร์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.
- [12] กำหนดเขตที่ดินในบริเวณที่จะเวนคืนในท้องที่แขวงบวรนิเวศ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร. (2535, 8 เมษายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 109 ตอนที่ 42. หน้า 145-147.
- [13] ชาตรี ประกิตนันทการ. (2561, 18 เมษายน). สัมภาษณ์โดย กรกฏา. ไม่ระบุสถานที่.
- [14] พีระพล เหมรัตน์. (2561, 15 พฤศจิกายน). สัมภาษณ์โดย เครือมาศ มารอด ที่ บ้านอ้อมใจ สำนักงานการประปา แม่่นศรี.
- [15] พรเทพ บุรณบุรีเดช. (2561, 1 พฤศจิกายน). สัมภาษณ์โดย เครือมาศ มารอด ที่ สหกรณ์เคหสถาน กัลยาณมิตร เขตบางซื่อ.
- [16] ผู้ดูแลสวนสาธารณะป้อมมหากาฬ. (2561, 3 ธันวาคม). สัมภาษณ์โดย เครือมาศ มารอด ที่ สวนสาธารณะป้อมมหากาฬ.

SWURES13-158 การประเมินดินบวมตัวในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว

THE EVALUATION OF EXPANSIVE SOIL IN MEUANG DISTRICT, SAKAEW PROVINCE

อัฐสิทธิ์ ศิริวิชิราภรณ์^{1*}, ชัยศิริ วัฒนชาญณรงค์², เอกรินทร์ เหลืองวิลัย³
Attasit Sirivachiraporn^{1}, Chaisiri Wattanachamnarong², Ekkarin Luangwilai³*

¹ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

¹Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Srinakharinwirot University.

²สายงานบริหารงานก่อสร้างโครงการ บริษัท กันกุลเอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน).

²Project Construction Management, Gunkul Engineering Public Company Limited.

³ฝ่ายวิจัยและแผนปฏิบัติการ บริษัท ทางยกระดับดอนเมือง จำกัด (มหาชน).

³Operation Planning & Research Department, Don Muang Tollway Public Company Limited.

*Corresponding author, E-mail: attasit@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

ดินบวมตัว (Expansive Soil) คือ ดินที่มีแร่ธาตุดินเหนียว (Clay Mineral) เป็นส่วนผสมในปริมาณสูง ซึ่งจะหดตัวเมื่อสูญเสียความชื้นและบวมตัวเมื่อได้รับความชื้น ความชื้นที่เพิ่มขึ้นในดินอาจเกิดจากปริมาณฝนที่ตกลงสู่ดินในฤดูฝน ทำให้ระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้น หรือเกิดจากน้ำบนผิวดินที่รวบรวมจากระบบระบายน้ำของอาคารต่างๆ หรือเกิดจากน้ำที่รั่วออกมาจากท่อใต้ดิน ส่งผลให้เกิดความเสียหายคือ อาคารแตกร้าวเนื่องจากฐานรากเคลื่อนตัวไม่เท่ากัน หรือนดินเสียหายเนื่องจากน้ำดินบวมตัวมาก่อสร้าง ซึ่งหากเกิดขึ้นแล้วจะก่อให้เกิดความเสียหายและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการแก้ไขสูง

โครงการวิจัยนี้ทำการเจาะสำรวจ เก็บตัวอย่างดินในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว และนำมาทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทดสอบคุณสมบัติการบวมตัวของดิน เพื่อนำคุณสมบัติทางกายภาพมาประเมินการบวมตัวของดินโดยทางอ้อม ซึ่งการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว และเพื่อนำคุณสมบัติการบวมตัวของดินมาประเมินการบวมตัวของดินโดยตรง ซึ่งจะประเมินได้ถูกต้องแม่นยำ แต่วิธีการทดสอบจะยุ่งยากและใช้เวลานานกว่า

ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทดสอบคุณสมบัติการบวมตัวของดิน พบว่าการประเมินการบวมตัวของดินทางอ้อมโดยใช้คุณสมบัติทางกายภาพแต่ละดัชนี ให้ค่าที่ไม่สอดคล้องไปในทางเดียวกัน ส่วนการประเมินการบวมตัวของดินโดยตรง โดยใช้ผลการทดสอบการบวมตัวของดินให้ค่าระดับการบวมตัวของดินในบริเวณที่ทำการศึกษา อยู่ในระดับ “ต่ำ” (Low) ซึ่งการประเมินโดยตรงจะให้ผลที่แม่นยำกว่า เนื่องจากการใช้ผลการทดสอบคุณสมบัติการบวมตัวของดิน

คำสำคัญ: ดินบวมตัว การประเมินดินบวมตัวทางอ้อม การประเมินดินบวมตัวโดยตรง

Abstract

Expansive soils or swelling soils are subsoil that contains high volume of clay mineral. This type of soil shrinks when loose of moisture but expands or swells when inundated. The moisture gaining may be from groundwater in raining season, runoff from building water collecting system or leakage from under pipe system. This effect damages to crack on building wall because the differential movement of foundation which placed on expansive soil or embankment failure caused the using of expansive soil as compacted material. The repairing of these damages are difficult with high cost.

This research perform the subsoil investigation and soil sample collecting in area of Meuang district of Sakaew province in east part of Thailand. The testing of basic physical properties and swelling test were carried out in laboratory. The indirect method to evaluate the degree of expansive soil by consider the index properties of physical testing which quick and easy. While the evaluation of expansive soil by direct method was depended on swelling test which longer testing duration.

The testing results of physical properties and swelling test reveal that the indirect method for evaluate of expansive soil degree from index properties were different results for each properties. While the evaluation by direct method show the degree of expansion in low level. The direct method presents more precise result because the swelling test model the behavior of soil expansion when increase the moisture content.

Keywords: Expansive soil, Direct method evaluation, Indirect method evaluation

บทนำ

ดินบวมตัว (Expansive Soil) คือ ดินที่มีแร่ธาตุดินเหนียว (Clay Mineral) เป็นส่วนผสมในปริมาณสูง ซึ่งจะหดตัวเมื่อสูญเสียความชื้นและบวมตัวเมื่อได้รับความชื้น ความชื้นที่เพิ่มขึ้นในดินอาจเกิดจากปริมาณฝนที่ตกลงสู่ดินในฤดูฝน ทำให้ระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้น หรือเกิดจากน้ำบนผิวดินที่รวบรวมจากระบบระบายน้ำของอาคารต่าง ๆ หรือเกิดจากน้ำที่รั่วออกมาจากท่อใต้ดิน ส่วนความชื้นที่สูญเสียไปส่วนใหญ่เกิดจากการระเหยสู่บรรยากาศเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือความชื้นโดยเฉพาะในฤดูแล้ง

ดินบวมตัวสามารถพบได้ทั่วไปในลักษณะภูมิประเทศต่าง ๆ บนโลก [1] แต่อาจไม่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือผลกระทบใดๆหรืออาจไม่มีการรายงานความเสียหายมากนัก โดยมีบันทึกเฉพาะความเสียหายที่มีขนาดใหญ่เท่านั้น

ในประเทศไทยมีการรายงานว่าพบดินบวมตัวเป็นบางแห่งใน อ.เมือง จ.นครราชสีมา ซึ่งพบว่าเป็นสาเหตุหลักประการหนึ่งที่ทำให้ดินของอ่างเก็บน้ำสูงประมาณ 12 เมตรเกิดการวิบัติ [2] หากมีการก่อสร้างอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง โดยมีฐานรากแบบตีนวางอยู่บนชั้นดินบวมตัวหรือฐานรากเสาเข็มฝังอยู่ในชั้นดินบวมตัวก็จะทำให้อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างดังกล่าวเกิดความเสียหายขึ้น โดยการบวมตัวของดินที่ไม่เท่ากันหรือความหนาของชั้นดินบวมตัวที่ไม่เท่ากัน จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ในแนวตั้งของอาคารที่ไม่เท่ากัน (Differential vertical movement) ซึ่งจะทำให้เกิดรอยแตกร้าวของอาคารในกรณีที่เป็นอาคารคอนกรีต หรือเกิดการโก่งตัวของชั้นส่วนต่างๆ ในกรณีเป็นอาคารเหล็กรูปพรรณ

ดังนั้นนอกจากจะทำการสำรวจชั้นดินเพื่อหาความสามารถในการรับน้ำหนักของชั้นดินแล้ว ควรจะต้องมีการตรวจสอบถึงพฤติกรรมและประเมินถึงการเกิดการบวมตัวของชั้นดินในบริเวณที่จะทำการก่อสร้างด้วย เพื่อให้อาคารและสิ่งปลูกสร้างสามารถใช้งานได้อย่างมั่นคงและปลอดภัย

ลักษณะของดินบวมตัว (Characteristic of Expansive Soil)

ดินบวมตัว (Expansive Soil or Swelling Soil) ส่วนใหญ่แล้วจะเกิดในดินเหนียว ที่มีส่วนประกอบของแร่ธาตุดินเหนียว (Clay Minerals) อยู่ในกลุ่มของมอนต์โมริลไอโนต์ (Montmorillonite) ดินประเภทนี้จะมีการเพิ่มขึ้นของปริมาตรเมื่อมีน้ำในมวลดิน หรือความชื้นในมวลดินเพิ่มมากขึ้น และหดตัวในปริมาณที่สูงเมื่อแห้ง หรือน้ำและความชื้นในมวลดินลดลง จนทำให้เกิดรอยแตกกระแหงที่ผิวหน้าของมวลดิน พบว่าดินประเภทนี้จะมีค่าดัชนีความเป็นพลาสติกสูง (High Plasticity Index) ส่วนใหญ่แล้วจะมีสีเข้ม ได้แก่ สีเทา สีเทาเข้ม สีน้ำตาลปนเทา จนถึงสีเกือบดำเข้ม การจำแนกดินประเภทนี้เบื้องต้นในสนาม คือการสังเกตรอยแตกกระแหงที่เกิดขึ้นในหน้าแล้ง ความกว้างของรอยแตกอาจกว้างถึง 20 มิลลิเมตรหรือมากกว่า ในขณะที่ในฤดูฝน ที่ดินมีความชื้นตลอดเวลา ดินประเภทนี้จะมีความเหนียวและใช้มีอบิตให้แยกกันเป็นก้อนเล็กๆ ได้ยาก

แร่ธาตุดินเหนียวในกลุ่มมอนต์โมริลไอโนต์ มีลักษณะการจัดเรียงตัวของแผ่นเตตระฮีดรอนกับแผ่นอ็อกเตฮีดรอนจะมีลักษณะเดียวกับแร่ธาตุดินเหนียวในกลุ่มอิลไลต์ (Illite) คือ แผ่นอ็อกเตฮีดรอนหนึ่งแผ่นอยู่ตรงกลาง ประกบด้วยแผ่นเตตระฮีดรอนสองแผ่นด้านนอก เพียงแต่ระหว่างอนุภาคที่มาซ้อนทับกันไม่มีโพแทสเซียมไอออน (Potassium ion) มาช่วยยึดเหนี่ยวไว้ จึงทำให้โมเลกุลของน้ำสามารถเข้ามาแทรกกระหว่างชั้นได้ง่าย ดังนั้นแร่ธาตุดินเหนียวในกลุ่มมอนต์โมริลไอโนต์นี้ จึงสามารถขยายตัว (Expand or Swell) ได้สูงเมื่อได้รับความชื้นเพิ่มขึ้น

การประเมินความสามารถในการบวมตัวของดิน

การประเมินความสามารถหรือโอกาสในการเกิดการบวมตัวของดิน ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง หรือบริเวณที่จะนำดินไปใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง เป็นปัญหาที่สำคัญและเกี่ยวข้องไม่ถึงการเลือกวิธี และขั้นตอนในการก่อสร้าง [3-4] ในช่วงเริ่มต้นที่เริ่มมีการสังเกตเห็นถึงปัญหานี้ อาจะยังไม่มีทฤษฎีมารองรับมากนัก การพิจารณาว่าชั้นดินจะมีปัญหาดินบวมตัวหรือไม่ จะใช้การสังเกตและการสำรวจเบื้องต้น (Visual Identification) เช่น การสังเกตส่วนประกอบของเนื้อดิน (Soil Composition) โครงสร้างของเนื้อดิน (Soil Texture) สี (Color) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) นำมาพิจารณาร่วมกับลักษณะทางธรณีวิทยาในบริเวณนั้น เช่น การกักต่อนของหินและดิน การตกตะกอน สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ปริมาณฝน และการไหลของน้ำในพื้นที่

ต่อมาเมื่อมีการศึกษาเพิ่มมากขึ้น จึงศึกษาลึกลงไปถึงส่วนประกอบของอนุภาคเม็ดดิน กลุ่มโครงสร้างของอนุภาคดิน และคุณสมบัติทางกายภาพและทางกล ที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการเกิดการบวมตัวของดิน โดยเปรียบเทียบกับค่าดัชนีคุณสมบัติทางธรณีเทคนิค เช่น ค่าอัตรเบร์กิลิมิต (Atterberg's Limits) หน่วยน้ำหนัก (Unit Weight) การกระจายตัวของเม็ดดิน (Grain soil distribution) และการทดสอบอื่นๆ ที่ตรวจวัดความสามารถในการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของดินโดยตรง เมื่อได้รับความชื้น เช่น การทดสอบการบวมตัวของดิน (Swelling Test) ในเครื่องมือทดสอบการอัดตัวคายน้ำของดิน (Oedometer) การทดสอบ Coefficient of Linear Extensibility (COLE) การตรวจสอบส่วนประกอบของแร่ธาตุดินเหนียวที่มีผลต่อการขยายตัวของดิน โดยวิธี X-Ray Diffraction (XRD)

จากวิธีทดสอบความสามารถในการเกิดการบวมตัวของดินวิธีต่างๆ สามารถจำแนกการประเมินการบวมตัวของดินออกได้เป็น 2 วิธีหลักๆ ได้แก่

1. การประเมินการบวมตัวของดินทางอ้อม (Indirect Method)

2. การประเมินการบวมตัวของดินโดยตรง (Direct Method) ซึ่งแต่ละวิธีในการประเมินการบวมตัวของดินมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การประเมินการบวมตัวของดินทางอ้อม (Indirect Method)

การประเมินการบวมตัวของดินทางอ้อม (Indirect Method) จะพิจารณาคูณสมบัติทางกายภาพ ซึ่งมีส่วนที่สัมพันธ์กับการบวมตัวของดิน และจับคู่ความสัมพันธ์กับปริมาณการบวมตัวที่เกิดขึ้น โดยใช้การสังเกตจากประสบการณ์และลองผิดลองถูก (Empirical) หรือใช้ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางกายภาพกับปริมาณการบวมตัวในเชิงคณิตศาสตร์ ที่สัมพันธ์กันในเชิงของสมการหรือกราฟ คุณสมบัติทางกายภาพที่นิยมใช้กันบ่อยเนื่องจากวิธีทดสอบง่ายและไม่ยุ่งยากมากนัก เช่น ความหนาแน่นของดิน อัตราเปอร์เซ็นต์ และปริมาณของเม็ดดินที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200

วิธีการประเมินการบวมตัวของดินทางอ้อม (Indirect Method) ใช้ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Properties) หรือคุณสมบัติดัชนี (Index Properties) ของตัวอย่างดิน ได้แก่ ปริมาณของดินเม็ดละเอียดที่มีขนาดเล็กกว่าตะแกรงเบอร์ 200 หรือปริมาณดินที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 (Percent Finer than Sieve #200) ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D2488, ซีดจำกัดเหลว (Liquid Limit) ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D4959 และค่าการตอกทดสอบแบบมาตรฐาน (SPT-N Value) ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D1586 ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งเปรียบเทียบระดับการบวมตัวกับคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติดัชนีของตัวอย่างดิน จากการศึกษาของ Holtz และ Gibbs [5]

ตารางที่ 1 การประเมินการบวมตัวจากคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติดัชนี [5]

Data from index tests			ระดับการบวมตัว (Degree of swelling)
% finer than #200 ; %	Liquid limit ; %	N-value	
> 95%	> 60%	> 30	สูงมาก (Very High)
60% - 95%	40% - 60%	20 - 30	สูง (High)
30% - 60%	30% - 40%	10 - 20	ปานกลาง (Medium)
< 30%	< 30%	< 10	ต่ำ (Low)

การประเมินการบวมตัวของดินโดยตรง (Direct Method)

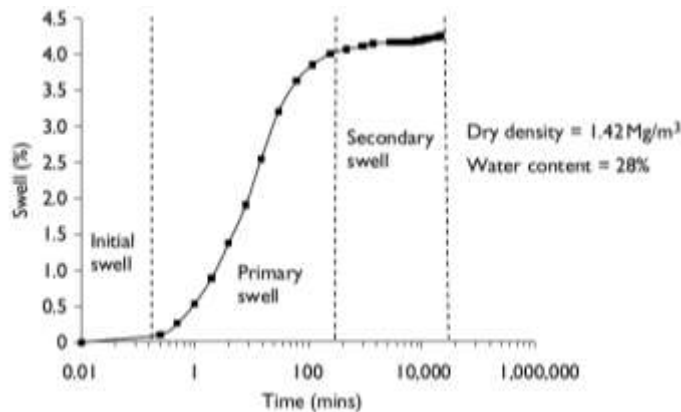
การประเมินการบวมตัวโดยตรง (Direct Method) จะเป็นการทดสอบหาปริมาตรที่เพิ่มขึ้นโดยตรงของดินเมื่อได้รับแรงดันและความชื้นที่มากขึ้น เป็นการจำลองสภาพในธรรมชาติ เมื่อดินได้รับแรงกดทับจากด้านบนและมีความชื้นเพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะจากน้ำใต้ดินที่เพิ่มขึ้น-ลดลงตามฤดูกาล หรือน้ำผิวดินที่เกิดจากการปรับปรุงสภาพพื้นที่ เช่น น้ำผิวดินจากถนน พื้นคอนกรีต หรือหลังคาของอาคาร จากนั้นวัดปริมาตรที่เพิ่มขึ้นและเปรียบเทียบกับปริมาตรเริ่มต้น

วิธีการประเมินการบวมตัวของดินโดยตรง เป็นการทดสอบการบวมตัวของตัวอย่างโดยตรง ว่าหลังจากที่ได้รับความชื้นเพิ่มเข้าไป ตัวอย่างดินจะเกิดการบวมตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเพียงใด โดยทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D4546 (Standard Test Method for One Dimensional Swell or Settlement Potential of Cohesive Soils) การจำแนกความสามารถในการเกิดการบวมตัวของตัวอย่างดิน จากผลการศึกษาของ Holtz และ Gibbs [5] ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับการบวมตัวของดิน จากผลการทดสอบการบวมตัว [5]

เปอร์เซ็นต์การบวมตัวจากผลการทดสอบ	ระดับการบวมตัว (Degree of swelling)
> 10%	สูงมาก (Very High)
5% - 10%	สูง (High)
1% - 5%	ปานกลาง (Medium)
< 1%	ต่ำ (Low)

การทดสอบการบวมตัวของดิน ใช้เครื่องมือชุดเดียวกับการทดสอบการยุบตัวของดิน (Oedometer Apparatus) โดยการเตรียมตัวอย่างดินที่ได้จากการสำรวจเจาะเก็บตัวอย่างลงในวงแหวนบรรจุดิน วัดความหนาเริ่มต้นของตัวอย่าง ใส่น้ำหนักเพื่อเพิ่มแรงดันให้กับตัวอย่าง อย่างน้อย 1kPa กระทำบนตัวอย่าง วัดความสูงของตัวอย่างที่ลดลง จนไม่มีการยุบตัวเพิ่มขึ้นอีก จากอัตราส่วนช่องว่างเริ่มต้น หรือความสูงของตัวอย่างเริ่มต้น (e_0 or h_0) หลังจากที่ได้รับน้ำหนักกดทับเริ่มต้น (Seating Pressure) จนตัวอย่างเกิดการยุบตัวลงไปจนไม่เกิดการยุบตัวเพิ่มเติมอีก จนถึงอัตราส่วนช่องว่างหรือความสูงของตัวอย่างหลังจากที่ตัวอย่างเกิดการบวมตัว จนไม่เกิดการบวมตัวเพิ่มอีก (e_{se} or h_{se}) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา-การบวมตัว ในการทดสอบการบวมตัวของดิน [6]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ ได้แก่

1. ศึกษาพฤติกรรมและคุณสมบัติของดินบวมตัวในพื้นที่ อ.เมือง จ.สระแก้ว
2. ประเมินการบวมตัวของชั้นดินเหนียวในพื้นที่ อ.เมือง จ.สระแก้ว

วิธีดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง ดินบวมตัวและประเมินการบวมตัวของดินในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้วนี้มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้โครงการวิจัยประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. รวบรวมข้อมูลของการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับดินบวมตัว
2. ทำการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเหนียว จำนวน 3 หลุมในพื้นที่ 3 ตำบล ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว
3. ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการบวมตัวของดินตัวอย่างที่ได้รับการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่าง
4. ประเมินการบวมตัวของดินของดินจากคุณสมบัติทางกายภาพและผลการทดสอบการบวมตัว (Swelling test) โดยในแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลผลการศึกษา

ในขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ องค์ประกอบและส่วนประกอบของแร่ธาตุของดินบวมตัว การเปลี่ยนแปลงของปริมาตรเมื่อมวลดินมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นในมวลดิน การจำแนกการบวมตัว การจำแนกการบวมตัวของดินจากดัชนีคุณสมบัติต่างๆ การพิบัติของสิ่งปลูกสร้างเนื่องมาจากการบวมตัวของดินทั้งในและต่างประเทศ

ขั้นตอนการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่าง

การเจาะสำรวจชั้นดินในพื้นที่ทำการวิจัย ทำการเจาะสำรวจจำนวน 3 หลุม ในพื้นที่ 3 ตำบลในเขต อ.เมือง จังหวัด สระแก้ว ซึ่งการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างจะทำตามมาตรฐาน ASTM D420 (Standard Guide to Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes), ASTM D1452 (Standard Practice for Soil Investigation and Sampling by Auger Borings), ASTM D1586 (Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils), ASTM D1587 (Standard Practice for Thin-Walled Tube Geotechnical Sampling of Soils), ASTM D2488 (Standard Practice for Description and Identification of Soils) โดยทำการเก็บตัวอย่างทุกๆ 1.50 เมตรตั้งแต่ระดับผิวดินด้านบนลงไปจนถึงความลึกที่เป็นชั้นดินแข็ง ซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อการบวมตัวของดินแล้ว

ขั้นตอนการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการบวมตัวของดิน

นำตัวอย่างดินที่ทำการเก็บตัวอย่างได้มาทดสอบในห้องปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ คุณสมบัติของตัวอย่างดินที่ทำการทดสอบประกอบด้วย Atterberg's Limits ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D4959, Soil Classification ตามมาตรฐาน ASTM D2488, Specific Gravity ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D854, การทดสอบการบวมตัว (Swelling Test) ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D4546

ขั้นตอนการประเมินการบวมตัวของดินจากคุณสมบัติทางกายภาพและผลทดสอบการบวมตัว

การประเมินความสามารถในการบวมตัวของดิน จะพิจารณาจากค่าดัชนีการบวมตัวของดิน ที่ได้จากการเปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของดินประกอบกับผลการทดสอบการบวมตัว (Swelling Test) จากผลการศึกษาของ Holtz และ Gibbs [5] เพื่อประเมินความสามารถในการบวมตัวของชั้นดินในระดับความลึกต่างๆ ที่เป็นดินเหนียว ว่าเมื่อได้รับความชื้นเพิ่มขึ้นการบวมตัวที่เกิดตามมาจะส่งผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ด้านบนในบริเวณดังกล่าวหรือไม่

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างชั้นดิน ใน 3 ตำแหน่ง ได้แก่

1. ภายในบริเวณวัดท่าระพา ต.ศาลาลำดวน อ.เมือง จ.สระแก้ว
2. ภายในบริเวณวัดประชาสามัคคี ต.ท่าเกษม อ.เมือง จ.สระแก้ว

3. ภายในบริเวณวัดราษฎร์นมิตร ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.สระแก้ว

ซึ่งเป็นบริเวณที่คัดเลือกจากการศึกษาเบื้องต้น ว่ามีชั้นดินเหนียวกระจายตัวอยู่ เนื่องจากปัญหาดินบวมจะเกิดในชั้นดินเหนียว ซึ่งจะเกิดการตักตะกอนในบริเวณที่ราบลุ่ม ในบริเวณด้านล่างของเขตอำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว ส่วนพื้นที่ด้านบนเป็นเขตภูเขา ไม่พบการกระจายตัวของชั้นดินเหนียว อีกทั้งพื้นที่บริเวณด้านล่างดังกล่าวยังเป็นเขตที่มีประชากรหนาแน่น ซึ่งหากเกิดปัญหาดินบวมแล้วจะส่งผลกระทบต่อประชากรส่วนใหญ่ โดยตำแหน่งที่ได้รับการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่าง แสดงดังแผนที่ในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงพื้นที่ อ.เมือง จ.สระแก้ว และตำแหน่งที่ทำการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน

ผลการเจาะสำรวจและทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของทั้ง 3 ตำแหน่ง สามารถสรุปผลการเจาะสำรวจและทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของชั้นดินได้แก่ ค่าความชื้นตามธรรมชาติ (w_n), ค่าขีดจำกัดพลาสติก (PL), ค่าขีดจำกัดเหลว (LL), ค่าการตอกทดสอบแบบมาตรฐาน (SPT-N value), ค่าเปอร์เซ็นต์ของดินเม็ดละเอียดกว่าตะแกรงเบอร์ 200 (% finer than #200), ตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 สรุปผลการเจาะสำรวจชั้นดินและคุณสมบัติทางกายภาพของชั้น ทั้ง 3 หลุมเจาะ

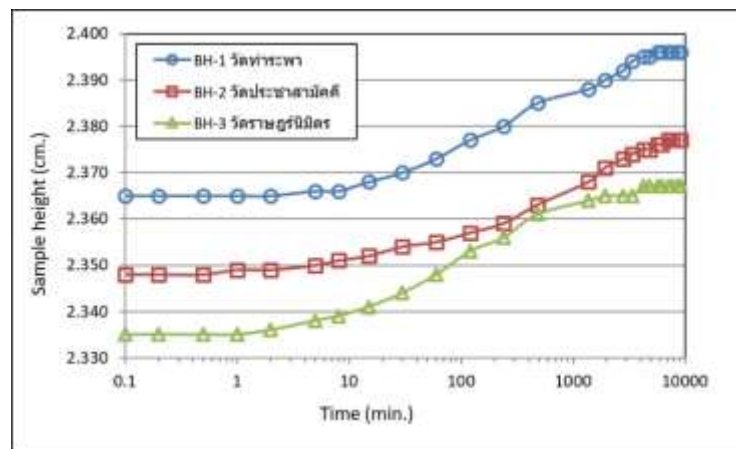
หลุมเจาะ BH-1 ภายในบริเวณวัดท่าระพา ต.ศาลาลำดวน อ.เมือง จ.สระแก้ว	
ความลึก (ม.)	ลักษณะชั้นดินและคุณสมบัติ
0.00 – 2.50	ชั้นดินถมลูกรัง สภาพแน่นมากสีน้ำตาล จัดเป็นดินในกลุ่ม SM มีค่า SPT=40-50 ครั้งต่อฟุต
2.50 – 5.00	ชั้นดินเหนียวสภาพแน่น สีน้ำตาล มีค่า $w_n=20.12\% - 22.58\%$, ค่า SPT=18-21 ครั้งต่อฟุต, % finer than #200=89.27%, ค่า PL=14.1% และค่า LL=28.26% จัดเป็นดินในกลุ่ม CL
5.00 – 12.45	ชั้นดินเหนียวแข็งมาก สีน้ำตาลปนเทา มีค่า $w_n=12.85\% - 16.29\%$, ค่า SPT=46-50 ครั้งต่อฟุต, ค่า PL=13.31% - 14.83% และค่า LL=24.16% - 26.35% จัดเป็นดินในกลุ่ม CL
หลุมเจาะ BH-2 ภายในบริเวณวัดประชาสามัคคี ต.ท่าเกษม อ.เมือง จ.สระแก้ว	
ความลึก (ม.)	ลักษณะชั้นดินและคุณสมบัติ
0.00 – 2.50	ชั้นดินเหนียว สภาพแน่น สีน้ำตาล $w_n=26.03\% - 27.87\%$ จัดเป็นดินในกลุ่ม CL มีค่า SPT=16-19 ครั้งต่อฟุต, ค่า PL=17.76% , ค่า LL=32.41%
2.50 – 5.00	ชั้นดินเหนียวสภาพแน่นมาก สีน้ำตาลปนเทา $w_n=15.74\% - 17.49\%$ มีค่า SPT=32-44 ครั้งต่อฟุต, % finer than #200=63.28%, มีค่า PL=14.53%, ค่า LL=27.16% จัดเป็นดินในกลุ่ม CL
5.00 – 10.95	ชั้นดินเหนียวสภาพแข็งมาก สีน้ำตาลปนเทา $w_n=14.72\% - 18.26\%$, มีค่า SPT=50 ครั้งต่อฟุต, มีค่า PL=14.01% – 14.41% , ค่า LL=28.59% – 30.26% จัดเป็นดินในกลุ่ม CL
หลุมเจาะ BH-3 ภายในบริเวณวัดราษฎร์นมิตร ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.สระแก้ว	
ความลึก (ม.)	ลักษณะชั้นดินและคุณสมบัติ
0.00 – 2.50	ชั้นดินทรายปนตะกอนทรายสภาพแน่น กระจายตัวไม่ดี สีน้ำตาลปนเทา มีกรวดปนเล็กน้อย $w_n=8.47\% - 10.25\%$, มีค่า SPT=36-48 ครั้งต่อฟุต จัดเป็นดินในกลุ่ม SP-SM
2.50 – 3.50	ชั้นดินเหนียวสภาพแน่น สีน้ำตาลปนเทา $w_n=28.76\% - 29.11\%$, มีค่า SPT=16–20 ครั้งต่อฟุต, % finer than #200=84.27%, มีค่า PL=18.58%, ค่า LL=32.19% เป็นดินในกลุ่ม CL
3.50 – 6.00	ชั้นดินเหนียวสภาพแน่นมาก สีน้ำตาลปนเทา $w_n=12.85\% - 14.75\%$, มีค่า SPT=29–50 ครั้งต่อฟุต, มีค่า PL=12.84%, ค่า LL=21.43% เป็นดินในกลุ่ม CL
6.00 – 12.50	ชั้นดินทรายสภาพแน่น สีน้ำตาลปนเทา มีกรวดปนเล็กน้อย $w_n=11.37\% - 15.58\%$, มีค่า SPT=31-50 ครั้งต่อฟุต จัดเป็นดินในกลุ่ม SM

ผลการทดสอบการบวมตัวของตัวอย่างดิน (Swelling Test)

การทดสอบการบวมตัวของตัวอย่างดิน ทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D4546 (Standard Test Method for One Dimensional Swell or Settlement Potential of Cohesive Soils) โดยทำการทดสอบตามวิธีที่ 1 (Method A) เพื่อหาความสามารถในการเกิดการบวมตัวของตัวอย่างดิน จากอัตราส่วนช่องว่างเริ่มต้น หรือความสูงของตัวอย่างเริ่มต้น (e_0 or h_0) หลังจากที่ได้รับน้ำหนักกดทับเริ่มต้น (Seating Pressure) จนตัวอย่างเกิดการยุบตัวลงไป จนไม่เกิดการยุบตัวเพิ่มเติมอีก จนถึงอัตราส่วนช่องว่างหรือความสูงของตัวอย่างหลังจากที่ตัวอย่างเกิดการบวมตัว จนไม่เกิดการบวมตัวเพิ่มอีก (e_{se} or h_{se}) ผลการทดสอบการบวมตัวของตัวอย่างดิน จาก 3 สถานที่ที่ได้เจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างขึ้นมา แสดงดังในตารางที่ 4 และกราฟในภาพที่ 3

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบการบวมตัวของตัวอย่างดิน 3 สถานที่

สถานที่	ความสูงเริ่มต้น (h_0) ; cm	ความสูงหลังจากเกิดการบวมตัว (h_{se}) ; cm	เปอร์เซ็นต์การบวมตัว ; %
1. ภายในบริเวณวัดท่าระพา ต.ศาลาลำดวน อ.เมือง จ.สระแก้ว	2.365	2.396	0.92%
2. ภายในบริเวณวัดประชาสามัคคี ต.ท่าเกษม อ.เมือง จ.สระแก้ว	2.348	2.377	0.87%
3. ภายในบริเวณวัดราษฎร์นมิตร ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.สระแก้ว	2.335	2.367	0.96%



ภาพที่ 3 แสดงกราฟการบวมตัวเทียบกับเวลา ของตัวอย่างดินทั้งสามตัวอย่าง

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการเจาะสำรวจ, ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ และทดสอบคุณสมบัติการบวมตัวของตัวอย่างดิน สามารถประเมินลักษณะการบวมตัวของดินได้ 2 วิธีดังที่กล่าวไว้แล้ว คือ วิธีประเมินจากคุณสมบัติทางกายภาพหรือคุณสมบัติดัชนี เป็นวิธีการประเมินการบวมตัวของดินทางอ้อม (Indirect Method) และวิธีประเมินจากคุณสมบัติการบวมตัวของดินโดยตรง เป็นวิธีการประเมินการบวมตัวของดินโดยตรง (Direct Method) ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติดัชนี ของตัวอย่างที่ได้จากการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่าง บริเวณที่ทำการศึกษทั้ง 3 ตำแหน่ง แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติดัชนีบริเวณที่ทำการศึกษา

สถานที่	ระดับความลึกของตัวอย่าง	% finer than #200	Liquid limit	N-value
1. ภายในบริเวณวัดท่าระพา ต.ศาลาลำดวน อ.เมือง จ.สระแก้ว	3.00-3.50m	89.27%	28.26%	18
2. ภายในบริเวณวัดประชาสามัคคี ต.ท่าเกษม อ.เมือง จ.สระแก้ว	1.50-2.00m	63.28%	32.41%	18
3. ภายในบริเวณวัดราษฎร์นมิตร ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.สระแก้ว	3.00-3.50m	84.27%	32.19%	20

เมื่อเปรียบเทียบการบวมตัวของดินจากคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติดัชนี ในตารางที่ 5 จะพบว่าแต่ละคุณสมบัติอยู่ในระดับขั้นของการบวมตัวที่ไม่เท่ากัน ได้แก่ เมื่อพิจารณาจากปริมาณดินเม็ดละเอียดที่มีขนาดเล็กกว่าตะแกรงเบอร์ 200 ของทั้งสามตัวอย่างจะอยู่ในระดับการบวมตัวจะอยู่ในระดับสูง (High) หากพิจารณาจากค่าซีดจำกัดเหลว ระดับการบวมตัวของทั้งสามตัวอย่างจะอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (Low to medium) และหากพิจารณาจากค่าการตอกทดสอบมาตรฐาน ระดับการบวมตัวจะอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (Medium to High) ดังนั้นการประเมินการบวมตัวของดินโดยคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติดัชนี ให้ระดับการบวมตัวไม่ชัดเจน อาจจะต้องพิจารณาใช้วิธีการทดสอบอื่นๆ ที่ละเอียดกว่านี้ร่วมด้วย

ในขณะที่วิธีประเมินจากคุณสมบัติการบวมตัวของดินโดยตรง เป็นการทดสอบความสามารถในการเกิดการบวมตัวของดินของทั้งสามตัวอย่าง มีเปอร์เซ็นต์การบวมตัวเมื่อได้รับความชื้นเพิ่ม เท่ากับ 0.92%, 0.87% และ 0.96% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับระดับการบวมตัวของดินในตารางที่ 2 สามารถประเมินได้ว่า ดินจากบริเวณที่เก็บตัวอย่างมาทดสอบนี้ มีระดับการบวมตัวต่ำ (Low) ถึงแม้ว่าจะอยู่ในสถานะที่ได้รับความชื้นเพิ่มขึ้นตลอดเวลา

สรุปผลการวิจัย

การประเมินการบวมตัวของดินทางอ้อม จากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพทั้ง 3 ดัชนีของตัวอย่างดินพบว่าดัชนีทั้ง 3 ค่าให้ระดับการบวมตัวของดินแตกต่างกันและไม่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นในบริเวณนี้อาจไม่สามารถทำการประเมินการบวมตัวของดินโดยทางอ้อมได้ ต้องใช้การทดสอบที่วัดการบวมตัวของดินโดยตรง

ส่วนผลการประเมินการบวมตัวของดินโดยตรง จากผลการทดสอบการบวมตัวของดิน (Swelling Test) พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์การบวมตัวมีค่าน้อยกว่า 1% ทั้ง 3 แห่ง ดังนั้นความสามารถในการเกิดการบวมตัวอยู่ในระดับ “ต่ำ” (Low) ซึ่งหมายความว่า หากมีการก่อสร้างอาคารและฐานรากวางอยู่บนชั้นดินนี้ เมื่อชั้นดินได้รับความชื้นเพิ่มขึ้น อาจจะมาจากระดับน้ำใต้ดินหรือน้ำผิวดินก็ตาม ชั้นดินในบริเวณดังกล่าวก็จะเกิดการบวมตัวต่ำ ทำให้ฐานรากเกิดการเคลื่อนตัวขึ้นน้อย ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งก่อสร้างด้านบน หรือหากเป็นกรณีหน้าดินชั้นนี้ไปใช้เป็นวัสดุในการก่อสร้าง เมื่อชั้นดินได้รับความชื้นที่เพิ่มขึ้นก็จะไม่ทำให้ดินในชั้นนี้เกิดการบวมตัวสูงเช่นเดียวกัน

เนื่องจากงบประมาณที่ได้รับสำหรับดำเนินการโครงการวิจัยนี้มีจำกัด จึงสามารถเจาะสำรวจชั้นดินและเก็บตัวอย่าง ในเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษาวิจัยได้เพียง 3 ตำแหน่ง แต่ถือว่าสามารถเป็นตัวแทนสำหรับพื้นที่นี้ได้ เนื่องจากสภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบลุ่ม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางลักษณะภูมิประเทศมากนัก ดังนั้นสภาพชั้นดินในบริเวณนี้จึงมีสภาพใกล้เคียงกันทั้งบริเวณ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินรายได้มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปี 2557

เอกสารอ้างอิง

- [1] Wiggins, J.H. (1976). *Natural hazards, an unexpected building loss assessment*. Technical report No.1246, J.H. wiggins Co. Redondo Beach. California. USA.
- [2] Pornpot Tanseng. (2007). Effect of swelling and Shrinkage of Compacted Expansive clay on Shallow Foundation. In *Proceeding of the 12th National Conference of Civil Engineering*, 2007. P. 59-64.

- [3] Van Der Merwe, D. H. (1964). The prediction of heave from the plasticity index and percentage clay fraction of soil. In *South African Institute of Civil Engineers*, vol.6. pp. 103-107.
- [4] Hamilton, J. J. (1977). *Foundations on swelling or shrinking sub-soils*. Canadian Building Digest. Retrieved December 26, 2006, from http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/cbd/cbd184_e.html
- [5] Holtz, W.G.; and Gibbs, H.J. (1956). Engineering properties of expansive clays. In *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 121. pp. 641 –663.
- [6] Sudhakar M. Rao. (2006). Identification and classification of expansive soils. *Civil Engineering, Taylor & Francis Group*. London. UK.

SWURES13-159 การศึกษาเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์ A STUDY OF CAVE ART DRAWING TECHNIQUES FOR DESIGN LIFESTYLE PRODUCT

เมธาสิทธิ์ ไชยหงษ์*
Methasit Chaihong*

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Faculty of Fine Art, Srinakharinwirot University.

*Corresponding author, E-mail: methasit.remote@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์ มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาเทคนิคการเขียนแบบภาพศิลปะถ้ำ 2. เพื่อสอดแทรกเรื่องราวสัตว์ใกล้สูญพันธุ์โดยถ่ายทอดผ่านเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำ 3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์ โดยมีแรงบันดาลใจจากภาพศิลปะถ้ำมีกระบวนการวิจัยคือการรวบรวมข้อมูล วิธีการทดลองเทคนิค แนวคิดและวิธีการทำ ข้อกำหนดในการออกแบบทั้งวัสดุและกระบวนการทำ รวมไปถึงการสังเคราะห์องค์ความรู้เทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำ และสุดท้ายคือการออกแบบเพื่อต่อยอดผลงาน

ผลที่ได้จากการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ผลทางการศึกษาข้อมูลของเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำ ข้อมูลสัตว์ที่ถูกคุกคามและมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในประเทศไทยที่ได้นำไปสู่การต่อยอดในขั้นตอนการทดลองเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำและออกแบบผลิตภัณฑ์ ส่วนที่ 2 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยให้ผลิตภัณฑ์สะท้อนให้เห็นสัตว์ที่ถูกคุกคามเมื่อใช้แล้วรู้สึกถึงการรณรงค์และตระหนักถึงสัตว์และถ่ายทอดออกมาผ่านการเขียนภาพศิลปะถ้ำในรูปแบบปัจจุบัน

คำสำคัญ: การเขียนแบบภาพศิลปะถ้ำ สัตว์ที่ถูกคุกคาม สัตว์ที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์

Abstract

The study of cave art drawing techniques for lifestyle product design was aimed to study cave art and threatened and endangered animals art drawing techniques that inspired by ancient people. The main research process are collected data such as experimental techniques, concepts, making methods and design requirements in materials and methods. Including a synthesis of knowledge of the cave art drawing techniques. And finally, designing for further work.

Then, the results are divided by 2 parts. Firstly, Data study results in cave art and threatened and endangered animals in Thailand drawing techniques. To be further used in the techniques trial and design

steps. Secondly, Lifestyle product design results that reflecting and campaigning in threatened and endangered animals. As well as giving out the conformable style and mood as cave art drawing.

Keywords: Cave Art Drawing Techniques, Threatened Animals, Endangered Animals, Lifestyle Product

บทนำ

มนุษย์เราเป็นผู้ที่สร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์และศิลปะความงามบนโลกมากมาย เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ แต่ในขณะที่เดียวกันมนุษย์เองก็เป็นผู้ที่กำลังทำลายโลก สิ่งแวดล้อมทั้งป่าไม้และสัตว์ป่าล้วนแล้วแต่มีปริมาณที่ลดลง เนื่องจากสาเหตุการทำลายป่าไม้แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า การล่าและฆ่าสัตว์ป่าเพื่อบริโภคและลักลอบค้าขาย รวมไปถึงผลกระทบของการจัดการปัญหาของขยะ จึงทำให้ประชากรของสัตว์ป่าลดลงและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

มนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์เกิดขึ้นในอัตราที่รวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นความต้องการพื้นที่เพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม การทำการประมง การลักลอบล่าและค้าสัตว์ป่า รวมไปถึงปัญหาของการจัดการขยะที่ไม่เหมาะสม และการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ต้นเหตุเกิดจากมนุษย์และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ป่ามีองค์การระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อม ที่ทำงานด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน โดยมีส่วนร่วมในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล วิจัยทำโครงการภาคสนาม ให้การสนับสนุน และจัดการศึกษา ภายใต้ภารกิจ “ชักจูง กระตุ้น และสงเคราะห์สังคมทั่วโลก ให้อนุรักษ์ธรรมชาติและ สร้างความเชื่อมั่นว่า การใช้ทรัพยากรธรรมชาติด้วยประการใด ๆ จะเป็นไปได้อย่างเสมอภาค และมีความยั่งยืนทางนิเวศ” คือ สหภาพระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติ หรือ IUCN (International Union for Conservation of Nature) และมีแหล่งข้อมูลที่มีความสมบูรณ์มากที่สุดในโลกในด้านสถานภาพของการอนุรักษ์ของชนิดพันธุ์ทั้งพืชและสัตว์ เรียกว่า บัญชีชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามขององค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ หรือ IUCN Red List (The IUCN Red List of Threatened Species) [1]

สำหรับในประเทศไทยได้ข้อมูลจากมูลนิธิสืบนาเคเสถียร ว่ามีสัตว์อย่างน้อย 6 ชนิด กำลังตกอยู่ในสถานะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์อย่างยิ่ง คือ 1) ลิ่น/ตัวนึ่ง ถูกคุกคามจากมนุษย์โดยการล่าและลักลอบค้า เพราะค่าความเชื่อเกี่ยวกับลิ่นยังคงมีอยู่ ทั้งสรรพคุณทางยาอายุวัฒนะ เพิ่มประสิทธิภาพทางเพศ 2) เต่ามะเฟือง เป็นเต่าที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ถูกคุกคามโดยมนุษย์จากการการติดเครื่องมือประมง การทำลายแหล่งขยายพันธุ์ รวมไปถึงปัญหาขยะทะเลที่ไหลเข้าทั้งหลายกินพลาสติกเข้าไป เพราะมีลักษณะคล้ายแมงกระพรุน จนทำให้พวกมันก็ต้องตาย 3) นกแต้วแล้วท้องดำ ซึ่งความสวยงามของเจ้านกชนิดนี้ทำให้ได้รับการจัดอันดับอยู่ใน 1 ใน 30 ชนิด สวยที่สุดของสาเหตุหลักของการลดจำนวนลงคือการเสียบ้านที่อยู่อาศัย จาก การบุกบุกพื้นที่เพื่อทำการเกษตร และการล่าการค้าสัตว์ป่า 4) พะยูง ปัจจุบันพะยูงเหลืออยู่ประมาณ 200 ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการติดเครื่องมือประมงที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เราอาจพบเจอพะยูงที่บังเอิญไปติดอวนจนขาดอากาศหายใจตาย 5) นกชนหิน ถือเป็นสัตว์โบราณและเชื่อกันว่ามีความเก่าแก่ถึงขนาดเรียกได้ว่าเป็นบรรพบุรุษของนกเงือก นกชนหินเป็นนกที่มีลักษณะแปลกเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของตัวเอง มีจุดเด่นอยู่ตรงโหนกที่ตันต่างจากนกเงือกชนิดอื่น และนั่นเองทำให้ถูกมนุษย์ตีราคาอวัยวะชิ้นนี้ไม่ต่างจากงาช้าง โดยให้ชื่อว่า “งาช้างสีเลือด” กลายเป็นสิ่งดึงดูดใจผู้มีความเชื่อผิด ๆ นิยมบูชาว่าเป็นวัตถุมงคลแห่งความมั่งคั่ง ในปี ค.ศ. 2019 ได้มีการเสนอรายชื่อให้เป็นสัตว์ป่าสงวน 6) ควายป่า ในประเทศไทย ตกอยู่ใน

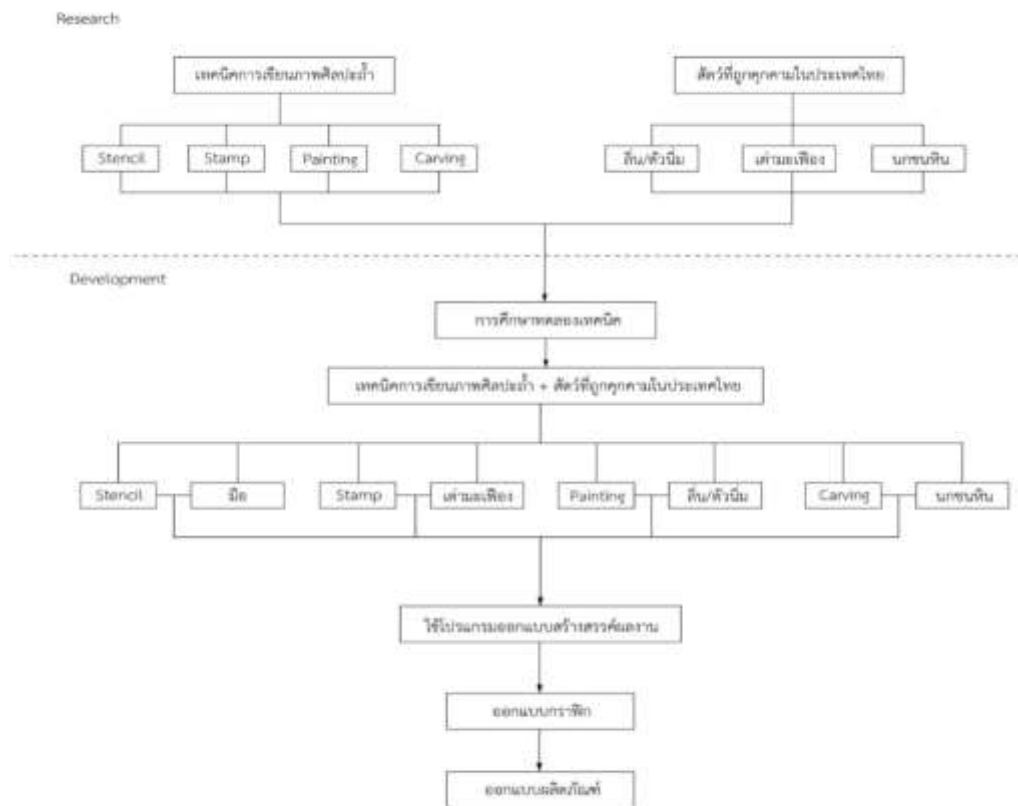
ความเสี่ยงใกล้จะสูญพันธุ์ เหลือเพียงฝูงเดียวในประเทศไทย ซึ่งมีจำนวนประมาณ 69 ตัว ในปัจจุบันเหลือแค่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง และมีเหลือในอุทยานแห่งชาติกาจิริงคา ในประเทศอินเดีย ประมาณ 1700 ตัว [2]

ปัจจุบันมีหลายคนให้ความสำคัญต่อการคุกคามของสัตว์ แต่ยังไม่ทั้งหมดเพราะบางคนมีความต้องการที่จะได้สิ่งที่ธรรมชาติสร้างไว้ไปครอบครองและตอบสนองความต้องการหลากหลายอย่าง การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการให้คนที่ได้ศึกษาตระหนักถึงการอนุรักษ์สัตว์ป่า ธรรมชาติ จากความเชื่อที่ว่าธรรมชาติมีประโยชน์มากต่อมนุษย์เรา ทั้งน้ำและอาหาร รวมไปถึงความงดงามที่ธรรมชาติสร้างขึ้นมา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเทคนิคการเขียนแบบภาพศิลปะถ้ำและชนิดของสัตว์ที่ถูกคุกคามและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์
2. เพื่อสอดแทรกเรื่องราวสัตว์ใกล้สูญพันธุ์โดยถ่ายทอดผ่านเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำ
3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์โดยใช้เทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำมาออกแบบ

วิธีดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบกระบวนการวิจัย

ที่มา: ผู้วิจัย

แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลเริ่มต้นจากการศึกษาการเขียนภาพศิลปะถ้าการศึกษาเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้าการศึกษาพันธุ์ของสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามตามบัญชีบัญชีชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามขององค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติธรรมชาติ หลังจากการศึกษาข้อมูลเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้าแล้ว การทดลองเทคนิค แนวคิด วิธีการ เพื่อให้ได้ผลตามความต้องการ เพื่อที่จะได้นำไปสู่การออกแบบต่อไป
2. ทดลองเทคนิคการเขียนภาพแบบศิลปะถ้า เพื่อให้ได้แนวคิด วิธีการและผลลัพธ์ตามความต้องการเพื่อได้ไปสู่การออกแบบ
3. ข้อกำหนดในการออกแบบ วัสดุอุปกรณ์ในการทำการศึกษาคือตัวกำหนดที่จะให้ผลงานที่ออกมาตรงตามความต้องการของการศึกษารวมไปถึงกระบวนการทำการศึกษ
4. การสังเคราะห์องค์ความรู้จากที่เราได้ทำการทดลองเทคนิคแล้วเราจะคัดสรรเทคนิคและผลงานที่ตรงกับความต้องการของเราให้เป็นภาพผลงานของสัตว์ที่ถูกคุกคามโดยสื่อผ่านออกมาในรูปแบบของเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้าต่อไปในขั้นตอนการออกแบบ
5. การออกแบบหลังจากที่เราได้คัดสรรงานที่เราต้องการแล้วก็เข้าสู่ขั้นตอนการออกแบบโดยจะใช้ภาพที่ได้นำมาทำเป็นกราฟิกและใส่เทคนิคดิจิทัลเข้าไป เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและได้รูปแบบผลงานที่แปลกใหม่

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ผลทางการศึกษาข้อมูล เทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้า ข้อมูลสัตว์ที่ถูกคุกคามและมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ เพื่อนำไปสู่การต่อยอดในขั้นตอนการทดลองเทคนิคและออกแบบ ส่วนที่ 2 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์โดยให้สะท้อนและเป็นการรณรงค์สัตว์ที่ถูกคุกคาม

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูล เทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้า ข้อมูลสัตว์ที่ถูกคุกคามและมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

การเขียนภาพศิลปะถ้า มีมาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ จนมาถึงยุคหินใหม่ นอกจากการเขียนภาพแล้วยังมีการนำเอาโลหะมาดัดให้เกิดร่องเป็นเส้นเป็นภาพ เครื่องมือโลหะนี้เป็นการบ่งบอกว่า เป็นยุคหินใหม่ ส่วนภาพเขียนสีนั้นแสดงการเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ การจักสาน เป็นการบ่งบอกว่า เป็นยุคที่ก้าวเข้าสู่ยุคประวัติศาสตร์ [3] รวมไปถึงการศึกษาเทคนิคการเขียนภาพศิลปะ [4]

การศึกษาเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้า โดยมี 4 ลักษณะ คือ

1. การพันสีรอบตัวแบบ (Stencil) โดยเอามือวางทาบกับผนังถ้าแล้วพ่นสีด้วยปากทาบรอบ ๆ มือ
2. การชุบสีหรือเอาสีทาบนมือแล้วทาบลงไป (Stamp)
3. ภาพวาดด้วยสิ่งที่คล้ายพู่กัน (Painting) ลักษณะการวาดมี 3 แบบ คือ แบบเงาทึบ (Silhouette) แบบเส้นรอบนอก (Outline) แบบโครงร่างที่ต้องการให้เห็นภาพใน (X-ray Style)
4. การขุดให้เป็นรอย (Carving) โดยใช้โลหะฝนชะร่อง ขูดขีด ตอก แกะ ให้เห็นเป็นรอย

การศึกษาพันธุ์ของสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามตามบัญชีชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามขององค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ หรือ IUCN Red List (The IUCN Red List of Threatened Species) เป้าหมายของการจัดทำบัญชี IUCN Red List นี้มีขึ้นเพื่อให้รายงาน ข้อมูล ผลการวิเคราะห์แนวโน้มและสถานภาพการถูกคุกคามของชนิดพันธุ์ต่าง ๆ เพื่อให้ข้อมูลและกระตุ้นให้เกิดการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพอันนำไปสู่การปกป้องทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นต่อการดำรงอยู่ของมวลมนุษยชาติ

IUCN Red List คือ การประเมินความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของชนิดพันธุ์อย่างเป็นระบบ ภายใต้เกณฑ์ในการพิจารณาโดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ด้านแนวโน้มการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของจำนวนประชากร ขนาด โครงสร้าง ประชากรและขอบเขตของภูมิศาสตร์ โดยชนิดพันธุ์ที่อยู่ในภาวะถูกคุกคามนั้นแบ่งเป็นสถานะการอนุรักษ์ทั้งหมด 3 สถานะ [5] คือ

1. สถานะ สูญพันธุ์ ประกอบด้วย
 - สูญพันธุ์ไปแล้ว (Extinct - EX)
 - สูญพันธุ์จากธรรมชาติ (Extinct in the Wild - EW)
2. สถานะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์หรือสถานภาพถูกคุกคาม ประกอบด้วย
 - ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically Endangered Species - CR)
 - ใกล้การสูญพันธุ์ (Endangered Species - EN)
 - มีแนวโน้มใกล้การสูญพันธุ์ (Vulnerable Species - VU)
3. สถานะมีความเสี่ยงระดับต่ำ ประกอบด้วย
 - ใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened - NT)
 - ความเสี่ยงต่ำ (Least Concern - LC)

ข้อมูลสัตว์ป่าไทยที่มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์เนื่องจากการถูกคุกคาม โดยมูลนิธิสืบนาคะเสถียรมี 3 ชนิดที่ได้จัดให้อยู่ใน IUCN Red List ชนิดพันธุ์ที่อยู่ในสถานะใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically Endangered Species - CR) ได้แก่

1. ลิ่น/ตัว เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดเดียวในโลกที่มีเกล็ด และยังเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีการซื้อขายสูงสุดในตลาดมืดอีกด้วยลิ่นทั้งหมดมีอยู่ด้วยกัน 8 ชนิด สามารถพบในประเทศไทยได้ 2 ชนิด คือ ลิ่นซุนดาและลิ่นจีน โดยลิ่นจีนจะมีลักษณะสีคล้ายกว่า พวกมันถูกกำหนดให้เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง และไม่สามารถนำเข้าหรือส่งออกทั้งตัวและซากสัตว์ได้ ส่วน IUCN Red List จัดให้ลิ่นทั้งสองสายพันธุ์นี้อยู่ในเกณฑ์ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically Endangered – CR) ลิ่นนั้นไม่มีทั้งขากรรไกรและฟัน มันกินอาหารด้วยลิ้นยาวๆ แลบออกมาวัดจับมัด แมลงและปลวกตามพื้นดินเข้าปากเป็นอาหาร โดยการออกลูกแต่ละครั้งจะตกครั้งละ 1-2 ตัว เมื่อโตขึ้นเกล็ดที่หนาสามารถห่อหุ้มตัวจะกลายเป็นเกราะป้องกันภัยอันตราย ขณะที่พวกมันมีนิสัยรักสงบ ไม่ชอบต่อสู้ เมื่อเจอกับมันจึงมีวันตัวขาดไว้ได้เกราะเกล็ดทำให้ถูกมนุษย์ล่าได้อย่างง่ายดายด้วยความพยายามของเหล่าเจ้าหน้าที่ทำให้พวกเราพบข่าวคราวขบวนการค้าสัตว์ป่าที่ถูกจับกุมตามเส้นทางการลักลอบนำเข้าและส่งออกสัตว์ป่าอย่างผิดกฎหมายซึ่งส่วนใหญ่เป็นลิ่น

เพื่อส่งต่อไปยังจุดหมายปลายทางที่ยังมีการบริโภคสัตว์ป่าเหล่านี้ โดยพบว่ากลุ่มผู้บริโภคเหล่านั้นอยู่ในประเทศจีน เวียดนาม ที่บริโภคทั้งเนื้อ เลือด และเกล็ดข้อมูลจากกองไซเตส กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช ในรอบ 10 ปี ระหว่างปี ค.ศ. 2008-2017 พบว่า ตรวจยึดสัตว์ป่าได้จำนวน 3,649 ตัว ซากสัตว์ 38 ซาก เนื้อสัตว์ 4.5 กิโลกรัม และเกล็ดสัตว์ 767.9 กิโลกรัม โอกาสรอดตายของสัตว์ขณะมีชีวิตหลังการถูกยึดได้นั้นมีเพียง 1 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น เพราะขบวนการลักลอบค้าสัตว์ป่าใช้วิธีอัดแป้งเพิ่มน้ำหนักและอัดยาชูกำลังเพื่อให้มันอยู่ได้นานระหว่างขนส่ง ทำให้สัตว์ที่พบมีสภาพบอบช้ำมากเพราะค่าความเชื่อเกี่ยวกับสัตว์ยังคงมีอยู่ ทั้งสรรพคุณทางยาอายุวัฒนะ เพิ่มประสิทธิภาพทางเพศ เหล่าขบวนการค้าสัตว์ป่าจึงตอบสนองตามใบสั่งด้วยการล่า สิ่งนี้เป็นสาเหตุทำให้สัตว์ลดจำนวนลงเรื่อยๆ ไม่เพียงภายในประเทศไทยเท่านั้นที่สัตว์กำลังลดประชากรลง เพราะประเทศเพื่อนบ้านอย่างมาเลเซีย อินโดนีเซีย ลาว เขมร และเวียดนาม ก็ลดจำนวนลงจนแทบจะสูญพันธุ์เช่นกัน [2]

2. เต่ามะเฟือง เป็นสัตว์ที่ค้าบรพธ์ร้อยล้านปีปัจจุบันยังมีดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ ถือเป็นสัตว์ในตำนานสามารถพบเจอได้ยากและใกล้สูญพันธุ์จากประเทศไทย เต่ามะเฟืองเป็นเต่าที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก เพราะเมื่อโตเต็มวัยแล้วกระดองจะมีขนาดความยาวถึง 2.5 เมตร และหนักกว่า 1 ตัน พวกมันใช้เวลาส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในทะเลลึก เต่ามะเฟืองสามารถดำน้ำลึกได้มากถึง 1,000 เมตรเลยทีเดียว และบางครั้งพวกมันชอบลงไปหาอาหารใต้พื้นทะเล โดยกินพืชและสัตว์ที่ลอยละล่องมาตามน้ำ แต่จะขึ้นขอบพวกแมงกระพรุนเป็นพิเศษ พวกมันจึงอาศัยอยู่ในทะเลเปิด การลดลงของจำนวนเต่ามะเฟืองนั้นประกอบไปด้วยหลายปัญหา เช่น อัตราการรอดของลูกเต่าตามธรรมชาติมีน้อย การติดเครื่องมือประมง การทำลายแหล่งขยายพันธุ์ เพราะเต่ามะเฟืองเป็นสัตว์ที่มีความเปราะบางและใส่ใจในเรื่องของการวางไข่ ดูทั้งลักษณะของเมดทราย ความชื้น มลพิษ หากในน้ำมีค่า pH มากเกินไปเต่าก็จะไม่ขึ้นมาวางไข่ หรือหากมีสิ่งก่อสร้างอันไม่เหมาะสมตามแนวชายฝั่งรบกวนการวางไข่ พวกมันก็จะหวาดระแวงและไม่ขึ้นมาวางไข่เช่นกัน เต่ามะเฟืองในประเทศไทยนั้นเรียกได้ว่าอยู่ในขั้นวิกฤตมากและไม่พบการวางไข่มาหลายปี จากเดิมที่มักมาวางไข่ทุกๆ ปี แต่เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยน เต่ามะเฟืองก็เปลี่ยนพฤติกรรมไม่ขึ้นมาวางไข่เช่นดังเดิม ความเปลี่ยนแปลงเข้ามาเยือนพื้นที่ การท่องเที่ยวในลักษณะที่รบกวนความสงบเพิ่มมากขึ้น เต่ามะเฟืองจะทำเช่นไรเมื่อแหล่งวางไข่ที่เหลือเพียงน้อยนิดในประเทศไทยไม่สงบอีกต่อไป ยิ่งรวมไปถึงปัญหาขยะทะเลที่เหล่าเต่าทั้งหลายกินพลาสติกเข้าไป เพราะชิ้นส่วนเหล่านั้นมีลักษณะคล้ายแมงกระพรุนที่เป็นอาหาร จนทำให้พวกมันก็ต้องตาย พลังแห่งการอนุรักษ์คนละไม้คนละมือช่วยกันผลักดันเพิ่มเต่ามะเฟืองให้กลายเป็นหนึ่งในสัตว์ป่าสงวนชนิดใหม่ของไทย ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 ที่คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติตามหลักการร่างพระราชกฤษฎีกาต่อ ว่าในวันที่ 9 ตุลาคม 2558 ได้มีมติเห็นชอบให้เพิ่มเต่ามะเฟืองเป็นสัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย [2]

3. นกชนหิน ถือเป็นสัตว์โบราณและเชื่อกันว่ามีความเก่าแก่ถึงขนาดเรียกได้ว่าเป็นบรรพบุรุษของนกเงือกแห่งเอเชียที่ยังคงมีชีวิตอยู่มาจนถึงปัจจุบัน อาศัยในป่าดงดิบ และกระจายพันธุ์ตั้งแต่ทางตอนใต้ของไทย บางส่วนของพม่า เรื่อยไปจนถึงมาเลเซีย และอินโดนีเซีย นกชนหินเป็นนกที่มีลักษณะแปลกเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของตัวเอง มีจุดเด่นอยู่ตรงโหนกที่ดันต่างจากนกเงือกชนิดอื่น และนั่นเองทำให้ถูกมนุษย์ตีราคาอวัยวะชิ้นนี้ไม่ต่างจากงาช้าง โดยให้ชื่อว่า งาช้างสีเลือด กลายเป็นสิ่งดึงดูดใจผู้มีความเชื่อผิดๆ นิยมบูชางาช้างเป็นวัตถุมงคลแห่งความมั่งคั่ง การล่าพ่อ

นกหนึ่งตัว นั้นหมายถึงการฆ่ายกครัว เพราะแม่และลูกที่ยังไม่ฝักออกมาจากไข่หรือมีอายุยังน้อยจะไม่สามารถหาอาหารกินเองได้นอกจากกิจกรรมการล่าแล้ว นกเงือกยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ยังคงคุกคามพวกมันอย่างต่อเนื่อง ทั้งศัตรูตามธรรมชาติ ภาวะการขาดแคลนโพรง การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่ออาหารของนก และการทำลายถิ่นอาศัยตามธรรมชาติจากเงื้อมมือมนุษย์ สิ่งนี้นกชนหินพอจะเป็นให้มนุษย์ได้ คงไม่ใช่ชิ้นส่วนวัตถุแห่งความมั่งคั่งร่ำรวยเงินทอง แต่เป็นความมั่งคั่งด้านความหลากหลายของพันธุ์ไม้ที่พวกมันคอยเก็บเกี่ยวและช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์พืชให้ตนเอง ในเรื่องเศรษฐกิจยังมีเรื่องนายอินที่อยู่ข้างที่วันนี้อยู่มีมีคนกลุ่มหนึ่งพยายามที่จะอนุรักษ์เหล่านกเงือกไว้มิให้สูญพันธุ์ อาทิ การที่พวกมันสร้างโพรงเองไม่ได้ต้องไปอาศัยโพรงมือสองตามต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่และสูงพอให้พวกมันได้เข้าไปอาศัย มูลนิธิศึกษาวิจัยนกเงือกพยายามศึกษาพัฒนาการสร้างโพรงรังให้นกเงือกได้ในที่สุด อีกทั้งหลายฝ่ายได้พยายามทำให้เกิดการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มแข็ง แต่อย่างไรก็ตาม นกชนหินเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 1 รวมถึง IUCN Red List ได้จัดให้นกชนหินอยู่ในเกณฑ์ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically Endangered – CR) ดังนั้นนอกจากการพยายามไม่สร้างผลกระทบต่อถิ่นที่อยู่ของพวกมันแล้ว เรายังสามารถเรียนรู้ที่จะเข้าใจ และพยายามลดล้างคำนิยมผิดๆ ให้หมดสิ้นไปจากสังคม [2] ล่าสุดที่ www.change.org สร้างแคมเปญ เพื่อเรียกร้องให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เร่งประกาศพระราชกฤษฎีกา กำหนดให้นกชนหินประกาศขึ้นทะเบียนเป็นสัตว์ป่าสงวนตัวที่ 20 ของประเทศไทย และมีแผนการจัดการอนุรักษ์ ปกป้องนกชนหินให้ปลอดภัยจากภัยคุกคามต่างๆ รวมถึงมีแนวทางฟื้นฟูประชากรนกชนหินให้มีจำนวนมากขึ้น หลังมีการสร้างแคมเปญดังกล่าวขึ้น โขชัยล และร่วมลงชื่อสนับสนุน ผ่าน www.change.org ซึ่งในวันที่ 1 ต.ค. 62 มีผู้ร่วมลงชื่อสนับสนุนไปแล้วกว่า 6,965 คน [6]

ผลทางการศึกษาข้อมูลของเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้า ข้อมูลสัตว์ที่ถูกคุกคามและมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในประเทศไทยที่ได้มาจะนำไปสู่ขั้นตอนการศึกษาต่อยอดในขั้นตอนการออกแบบโดยใช้ข้อมูลและองค์ประกอบที่ได้มาจากการศึกษาในขั้นตอนแรกมาเป็นตัวสำคัญในการออกแบบกราฟิกและผลิตภัณฑ์

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาการออกแบบ

หลังจากที่ได้ศึกษาข้อมูลของเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้า ข้อมูลสัตว์ที่ถูกคุกคามและมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในประเทศไทยแล้ว ส่วนที่ 2 เราจะทำการทดลองเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้าโดยใช้ชนิดของสัตว์ที่ถูกคุกคามในประเทศไทยเป็นการทดลองลงบนปูน Plaster เพื่อให้ได้ลักษณะพื้นผิวที่ใกล้เคียงกับผนังของถ้ำ และนำแบบที่ได้จากการทดลองบนแผ่นปูน Plaster ไปขึ้นแบบและออกแบบโดยใช้โปรแกรมออกแบบสร้างสรรค์ผลงานให้อยู่ในรูปแบบที่หลากหลายโดยแบ่งออกตามเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้า ดังนี้

1. เทคนิค Stencil แบบที่ใช้ในการทดลองคือ มือ เพราะส่วนใหญ่การเขียนภาพศิลปะถ้าเทคนิคนี้จะใช้มือเป็นแบบแล้ววางทาบบนผนังถ้ำแล้วพ่นสีด้วยปากกรอบ ๆ มือ และมือยังสามารถสื่อความหมายถึงการช่วยเหลือ ร่วมมือ ร่วมใจ หยุด เพื่อจะนำไปใช้ในการออกแบบ



ภาพที่ 2 การทดลองเทคนิค Stencil ลงบนปูน Plaster

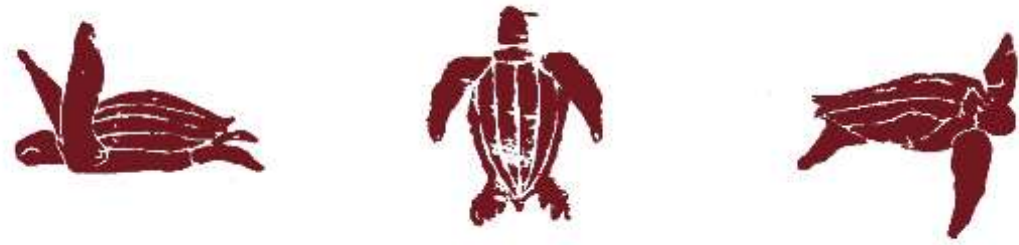


ภาพที่ 3 นำแบบที่ได้จากเทคนิค Stencil บนปูน Plaster มาขึ้นแบบในโปรแกรม

2.เทคนิค Stamp ใช้ชนิดของสัตว์ที่ถูกคุกคามในประเทศไทย คือ เต่ามะเฟือง เป็นแบบในการทดลองเทคนิค และออกแบบ เทคนิคนี้จะให้วิธีการแกะ เซาะ แบบให้เป็นร่องหรือรอย โดยการใช้อุปกรณ์แกะที่มีลักษณะแข็ง เช่น เหล็ก ไม้ หรือ หิน เพื่อให้แบบเกิดเป็นลวดลาย



ภาพที่ 4 การทดลองเทคนิค Stamp ลงบนปูน Plaster



ภาพที่ 5 นำแบบที่ได้จากเทคนิค Stamp บนปูน Plaster มาขึ้นแบบในโปรแกรม

3. เทคนิค Painting ใช้ชนิดของสัตว์ที่ถูกคุกคามในประเทศไทย คือ ลิ่น/ตัวนึ่ง เป็นแบบในการทดลองเทคนิค และออกแบบเทคนิคนี้จะใช้ไม้ หรือสิ่งที่คล้ายพู่กันเป็นอุปกรณ์ในการเพนท์สีสร้างให้เกิดแบบ

เทคนิคการ Painting มี 3 ลักษณะคือ

1. แบบเงาทึบ



ภาพที่ 6 ทดลองเทคนิค Painting แบบเงาทึบบนปูน Plaster



ภาพที่ 7 นำแบบที่ได้จากเทคนิค Painting แบบเงาทึบบนปูน Plaster มาขึ้นแบบในโปรแกรม

2. แบบเส้นรอบนอก



ภาพที่ 8 การทดลองเทคนิค Painting แบบเส้นรอบนอกลงบนปูน Plaster



ภาพที่ 9 นำแบบที่ได้จากเทคนิค Painting แบบเส้นรอบนอกบนปูน Plaster มาขึ้นแบบในโปรแกรม

3. แบบโครงร่าง



ภาพที่ 10 การทดลองเทคนิค Painting แบบโครงร่างลงบนปูน Plaster



ภาพที่ 11 นำแบบที่ได้จากเทคนิค Painting แบบโครงร่างบนปูน Plaster มาขึ้นแบบในโปรแกรม

4. เทคนิค Carving ใช้ชนิดของสัตว์ที่ถูกลูกคามในประเทศไทย คือ นกชนหิน เป็นแบบในการทดลองเทคนิค และออกแบบ เทคนิคนี้จะใช้ไม้ หิน เหล็ก หรืออุปกรณ์ที่มีความแข็ง ฝนเซาะร่อง ชูดขีด ตอก แกะ ให้หินเป็นรอย เพื่อให้เกิดลวดลาย



ภาพที่ 12 ทดลองเทคนิค Caring แบบโครงสร้างลงบนปูน Plaster



ภาพที่ 13 นำแบบที่ได้จากเทคนิค Carving บนปูน Plaster มาขึ้นแบบในโปรแกรม

หลังจากที่ได้ทำการสร้างแบบจากการนำชนิดของสัตว์ที่ถูกคุกคามมาสร้างโดยใช้เทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้า และนำมาขึ้นในโปรแกรมแล้วต่อไปคือขั้นตอนของการออกแบบลายกราฟิกเพื่อเพิ่มเรื่องราวและความน่าสนใจของสัตว์แต่ละชนิดด้วยการออกแบบในโปรแกรม Illustrator โดยแบ่งเป็น 2 Concept คือ

1. ออกแบบลวดลายของสัตว์ให้คล้ายคลึงกับแบบโบราณเข้าไปมา



ภาพที่ 14 กราฟิกตัวนิยม/กราฟิกเต่ามะเฟือง/กราฟิกนกชนหิน

2. ออกแบบลวดลายของสัตว์ให้สะท้อนถึงการดำรงชีวิตถิ่นอาศัยและเรื่องราวความสำคัญของสัตว์



ภาพที่ 15 ลายกราฟิกตัวนี้แสดงให้เห็นถึงการดำรงชีวิตอยู่กับดิน อยู่ทั้งบนพื้นดิน ขุดโพรงใต้ดิน และยังสามารถปีนต้นไม้ได้ แต่ก็ยังถูกคุกคามโดยมนุษย์ เนื่องจากเป็นสัตว์ที่ขี้กลัวเมื่อเจอผู้ล่าก็จะขดตัวจืดตัวจึงง่ายต่อการล่าโดยมนุษย์ อยู่ในโพรงดินมนุษย์ก็จะใช้สุนัขในการดมกลิ่นหาเพื่อล่า แม้กระทั่งปีนขึ้นต้นไม้มนุษย์ก็ทำการตัดต้นไม้เพื่อที่จะล่าและเอาตัวนี้ไปค้าส่งต่อเพราะค่าความเชื่อเกี่ยวกับตัวนี้ยังคงมีอยู่ ทั้งสรรพคุณทางยาอายุวัฒนะเพิ่มประสิทธิภาพทางเพศ



ภาพที่ 16 ลายกราฟิกเต่ามะเฟืองแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ใต้ท้องทะเลเป็นเต่าที่ใหญ่ที่สุดในโลก ชอบกินสาหร่ายใต้ทะเลและแมงกระพุน แต่ปัญหาของขยะในทะเลก็ส่งผลกระทบต่อเต่ามะเฟืองเพราะว่าถุงพลาสติกกับแมงกระพุนมีลักษณะคล้ายกันจึงทำให้เต่ามะเฟืองกินเข้าไปและทำให้กลายเป็นสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์



ภาพที่ 17 ลายกราฟิกแสดงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของนกชนหินต้นตะกวดสายพันธุ์นกเงือก อาศัยอยู่ในโพรงต้นไม้สูงมีลักษณะแปลกเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของตัวเอง มีจุดเด่นอยู่ตรงโหนกที่ต้นต่างจากนกเงือกชนิดอื่นและนั่นเองทำให้ถูกมนุษย์ตีราคาอวัยวะชิ้นนี้ไม่ต่างจากงาช้าง โดยให้ชื่อว่า งาช้างสีเลือด กลายเป็นสิ่งดึงดูดใจผู้มีความเชื่อผิด ๆ นิยมบูชาเป็นวัตถุมงคลแห่งความมั่งคั่ง ชอบกินลูกไทรและถั่วลิสงหนึ่งตัว นั้นหมายถึงการฆ่ายกครัวเพราะแม่และลูกที่ยังไม่ฟักออกมาจากไข่หรือมีอายุยังน้อยจะไม่สามารถหาอาหารกินเอง

นำกราฟิกมาออกแบบ พิมพ์ ปรี้นท์ ลงบนผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์ที่สามารถใช้ได้ในชีวิตประจำวันเพื่อเป็นการชักชวนรณรงค์ให้กับผู้ใช้และพบเห็น เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและสามารถใช้ร่วมกันเปรียบเหมือนการอยู่ร่วมกันของมนุษย์กับสัตว์



ภาพที่ 18 ทดลองออกแบบกราฟิกลงบน Stationery



ภาพที่ 19 ทดลองออกแบบกราฟิกลงบน Packaging

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์ได้แรงบันดาลใจและแนวคิดคืออยากแสดงให้เห็นถึงการใช้ชีวิตร่วมกันของสัตว์ ธรรมชาติ และมนุษย์ ที่อาศัยอยู่บนโลกนี้ด้วยกันตั้งแต่อดีตจึงนำการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ธรรมชาติและสัตว์ป่ากลับเข้ามาอยู่ร่วมกันในการใช้ชีวิตประจำวันโดยสื่อผ่านทาง การออกแบบกราฟิกและผลิตภัณฑ์เพื่อให้มนุษย์ตระหนักการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามจนใกล้จะสูญพันธุ์ตั้งผลงานของ Casson Mann มีชื่อผลงานว่า Lascaux International Centre for Cave Art เป็นการจำลองสร้างศิลปะถ้ำขึ้นมาที่มีเรื่องราวของสัตว์ป่าในรูปแบบใหม่แต่ยังคงได้อารมณ์และความรู้สึกถึงศิลปะถ้ำแบบโบราณ

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาและพัฒนาการเขียนภาพศิลปะถ้ำเข้าร่วมกับการสร้างสรรค์ตัวตนใหม่ให้กับสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามจนใกล้จะสูญพันธุ์ทั้ง 3 ชนิด ได้มีคอน์จักษ์และตระหนักรู้ถึงการใกล้สูญพันธุ์รวมถึงเป็นการสื่อถึงการดำรงชีวิตของสัตว์แต่ละชนิดเพื่อให้คนในปัจจุบันได้ช่วยกันรณรงค์รักษาสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามจนใกล้จะสูญพันธุ์ได้อยู่ดำรงและสืบสายพันธุ์ต่อไป

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิจัยเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์ พบว่าเทคนิคการเขียนภาพศิลปะถ้ำถือเป็นศิลปะกรรมที่เก่าแก่ของมนุษย์ที่เขียนขึ้นเพื่อสะท้อนให้เห็นสัตว์ ธรรมชาติ และการดำรงชีวิตและเป็นเหมือนจุดเริ่มต้นของศิลปะมาจนถึงปัจจุบัน โดยมีเทคนิคการเขียนภาพศิลปะทั้ง 4 เทคนิค คือ Stencil (การพ่น) Stamp (การประทับตรา) Painting (การวาดภาพ) และ Carving (การแกะให้เกิดลาย) และได้ทำเทคนิคทั้งหมดมาสร้างสรรค์ออกแบบลายกราฟิกสัตว์ที่ถูกคุกคามและยังเป็นสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์ของไทยเพื่อเป็นสะท้อนให้เห็นการถูกคุกคามของสัตว์โดยมนุษย์และยังเป็นการรณรงค์ให้ทุกคนตระหนักถึงการอนุรักษ์และการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ สัตว์และธรรมชาติให้อยู่ด้วยกันผ่านการออกแบบลายกราฟิกเพื่อไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์ที่ใช้แล้วเป็นมิตรต่อธรรมชาติและเป็นการรณรงค์ไปในตัว

เอกสารอ้างอิง

- [1] IUCN. (2562). *About IUCN: IUCN's Vision and Mission*. สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2562, จาก <http://www.iucn.org/about/>
- [2] พัชรีดา พงษ์ปักษี. (2560). *สัตว์ป่าไทยต่อความเสี่ยงสูญพันธุ์มูลนิธิสืบนาคะเสถียร*. สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2562, จาก <https://www.seub.or.th/blogging/ในป่าใหญ่>
- [3] กรมศิลปากร. (2533). *ศิลปะถ้ำผีหัวโต กระบี่*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์.
- [4] มন্ত্রী โคตรคันทา. (2561). *ศิลปะถ้ำ*. สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2562, จาก <https://www.isangate.com/new/khmer/32-art-culture/knowledge/579-silapa-tam-2.html>
- [5] IUCN Red List. (2562). *The IUCN Red List Categories and Criteria*. สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2562, จาก <https://www.iucnredlist.org/>
- [6] Change.org. (2562). *ขอให้ชนหินเป็นสัตว์ป่าสงวนอันดับที่ 20 ของไทย*. สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2562, จาก <https://www.change.org/p/ขอให้ชนหินเป็นสัตว์ป่าสงวนอันดับที่-20-ของไทย>

**SWURES13-165 การศึกษาเปรียบเทียบการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์
สหรัฐอเมริกากับเงินบาทไทยด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยกับโครงข่ายประสาทเทียม
STUDY AND COMPARISON OF RATE EXCHANGE USD TO THAI BAHT FORECASTING
USING REGRESSION FORECASTING BETWEEN ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS**

อรณลิน วีระเกียรติ* ฉัตรทริกา โยคะวัฒน์ สุรมเสวร์ ฮาซิม
Ornalin Theerakiat, Chattharika Yokhawat, Suramase Hashim*

ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology, Thammasat University.

**Corresponding author, E-mail: ornalin.proud@gmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกากับเงินบาทไทยเพื่อเป็นประโยชน์ต่อนักธุรกิจและนักลงทุน เนื่องจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรานั้นสามารถสะท้อนถึงสภาวะเศรษฐกิจภายในประเทศได้หลายๆ ด้าน โดยในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตราแลกเปลี่ยนเงินดังต่อไปนี้ คือ ดุลบัญชีเดินสะพัด (Current Account), อัตราเงินเฟ้อ (inflation), มูลค่าการส่งออกไทยสู่สหรัฐฯ (Export to USA), ดัชนีค่าเงินบาทที่แท้จริง (REER) และ อัตราดอกเบี้ย Libor (Libor) ข้อมูลที่นำมาศึกษาแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือข้อมูลชุดสอน (Train Data) ตั้งแต่ มกราคม 2007 ถึง ธันวาคม 2017 และชุดข้อมูลเรียนรู้ (Test Data) ตั้งแต่ มกราคม 2018 ถึง ธันวาคม 2018 วิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์คือการพยากรณ์ด้วยวิธีวิธีโครงข่ายประสาทเทียม และพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย ผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองการพยากรณ์ด้วยวิธีวิธีโครงข่ายประสาทเทียมจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนรากที่สองเฉลี่ย (MSE) เท่ากับ 0.800 ซึ่งน้อยกว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนรากที่สองเฉลี่ย (MSE) เท่ากับ 2.069 แสดงว่าวิธีการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างเงินดอลลาร์สหรัฐฯ กับเงินบาทไทยด้วยแบบจำลองวิธีโครงข่ายประสาทเทียมมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มากกว่าวิธีการวิเคราะห์การถดถอย

คำสำคัญ: โครงข่ายประสาทเทียม การวิเคราะห์การถดถอย อัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์ต่อบาทไทย ค่าความคลาดเคลื่อนรากที่สองเฉลี่ย

Abstract

This study aims to forecast the exchange between the US dollar and Thai baht to benefit for investors. There are two groups of variable in this study. The dependent variable is the exchange rate between the US dollar and Thai baht. The independent variables are Current Account, Inflation, Export to USA, Real Thai Baht Currency Index (REER) and Libor Interest Rate. Data are divided into 2 sets which are training data from January 2007 to December 2017 and test Data from January 2018 to December 2018. Forecasting methods are Artificial Neural Networks and Regression method.

Results show that Artificial Neural Networks has mean square error 0.800 while regression has mean square error 2.069. The Artificial Neural Networks has small mean square error so that Artificial Neural Networks is more accurate than regression to forecast the exchange between the US dollar and Thai baht.

Keywords: Artificial Neural Networks, Regression, Rate Exchange USD to Thai baht, Mean Squared Error

บทนำ

ค่าเงินบาทถือได้ว่าเป็นตัวชี้วัดภาพรวมเศรษฐกิจประเทศไทย อาทิเช่น การส่งออก-นำเข้าสินค้า, อัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจภายในประเทศ (GDP) เป็นต้น ซึ่งภายหลังจากช่วงวิกฤติเศรษฐกิจ พ.ศ. 2540 ประเทศไทยได้ปรับเปลี่ยนระบบอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศของไทยจากแบบคงที่มาเป็นระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว ส่งผลให้ค่าเงินบาทมีความผันผวนตามสภาวะเศรษฐกิจโลก ปัจจุบันเศรษฐกิจโลกมีความผันผวนเป็นอย่างมากซึ่งส่งผลโดยตรงต่อภาคธุรกิจต่างๆทำให้การลงทุนมีความเสี่ยงสูง การพยากรณ์แนวโน้มค่าเงินในอนาคตจะเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นในการลงทุน ในงานวิจัยนี้จึงสนใจพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกา เนื่องจากค่าเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกาคือเงินสกุลหลักในทวีปอเมริกาและเป็นเงินสกุลหลักที่สำคัญของโลก โดยเป็นเงินตราที่ใช้อ้างอิงกับเงินตราอื่นๆ ทุกสกุลทั่วโลก รวมไปถึงเงินทุนสำรองระหว่างประเทศของไทย ผลของการพยากรณ์จะเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนอย่างมาก ผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ควรมีค่าที่แม่นยำใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้เลือกการพยากรณ์โดยใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Back propagation ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบย้อนกลับ นั่นคือเมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณภายในแบบจำลองแล้วทำการเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ เมื่อได้ค่าความผิดพลาดมาระบบจะทำการคำนวณย้อนกลับเพื่อให้ผลลัพธ์สุดท้ายได้ความผิดพลาดที่ต่ำที่สุด และการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ โดยใช้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) ในการเปรียบเทียบตัวแบบทั้งสอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยกับโครงข่ายประสาทเทียม
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพยากรณ์การวิเคราะห์การถดถอยกับโครงข่ายประสาทเทียม
3. เพื่อพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนในอนาคตของค่าเงินบาทกับเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกาจากตัวแบบจำลองอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศที่ได้

วิธีดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา

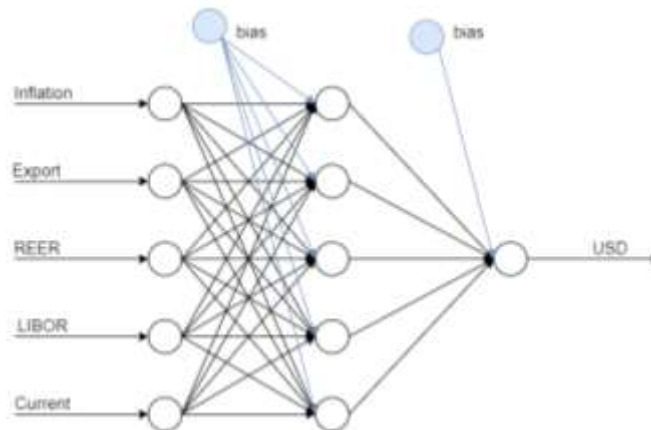
การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ทั้งการนำเข้าและการส่งออก ส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามกลไกตลาดการเงินโลก ทั้งนี้คงไม่สามารถบอกได้อย่างแน่ชัดว่าอัตราแลกเปลี่ยนที่เหมาะสมควรจะเป็นเท่าไร ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนคือการแสดงถึงค่าเงินบาทในสภาวะนั้นๆ ค่าเงินบาทแข็งค่าหรืออ่อนค่าอย่างไรจะดีกว่าหรือเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจไทยมากกว่ากัน หรือค่าเงินบาทควรอยู่ที่ระดับใด เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของค่าเงินนั้นขึ้นอยู่กับสภาพของเศรษฐกิจทั้งภายในและภายนอกประเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา หากค่าเงินแข็งค่าหรืออ่อนค่าเป็นเวลานานก็ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจเช่นกัน การพยากรณ์แนวโน้มค่าเงินในอนาคตจะเป็นตัวแปรสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นในการลงทุน ในงานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์หลักในการสร้างโมเดลการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาทไทยโดยวิธีวิธีโคจรข่ายประสาทเทียม [1] และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย [2] เพื่อนำไปใช้ในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนในอนาคต โดยใช้ข้อมูลอ้างอิงจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศตั้งแต่ มกราคม 2007 – ธันวาคม 2018 โดยใช้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบทั้งสอง [3]

2. เตรียมข้อมูล

งานวิจัยนี้มีการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนคือ ชุดข้อมูลเรียนรู้ (Training Data Set) เป็นชุดข้อมูลที่ใช้สอนโมเดลในการกำหนดพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ และ ชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data Set) เป็นชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบการพยากรณ์ด้วยโมเดล ชุดข้อมูลประกอบไปด้วยข้อมูลของดุลบัญชีเดินสะพัด (Current Account) [4], อัตราเงินเฟ้อ (inflation) [4], มูลค่าการส่งออกไทยสู่สหรัฐฯ (Export to USA) [4], อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อบาทไทย (Rate Exchange USD to Thai baht) [4], ดัชนีค่าเงินบาทที่แท้จริง (REER) [5] และ อัตราดอกเบี้ย Libor (Libor) [6] ในช่วง มกราคม 2007 - ธันวาคม 2018 แบ่งเป็นชุดข้อมูลเรียนรู้ตั้งแต่ มกราคม 2007 – ธันวาคม 2017 และ ชุดข้อมูลทดสอบตั้งแต่ มกราคม 2018 – ธันวาคม 2018 ด้วยข้อจำกัดในวิธีโครงข่ายประสาทเทียม ข้อมูลที่มีหน่วยต่างกันมากต้องทำการปรับค่าตัวแปรต้นเพื่อให้ระยะห่างของข้อมูลมีค่าที่ใกล้เคียงกันมากขึ้นและส่งผลให้ผลลัพธ์การพยากรณ์มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

3. สร้างแบบจำลอง

แบบจำลองการพยากรณ์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้แพ็คเกจ ‘neuralnet’ ในโปรแกรม RStudio



ภาพที่ 2 แสดงแบบจำลองด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแสดงถึง ชั้นนำเข้าข้อมูลมีจำนวนโหนด ทั้งหมด 5 โหนด หมายถึง จำนวนตัวแปรต้นทั้ง 5 ตัวแปร ได้แก่ ข้อมูลของดุลบัญชีเดินสะพัด (Current Account), อัตราเงินเฟ้อ (inflation), มูลค่าการส่งออกไทยสู่สหรัฐฯ (Export to USA), ดัชนีค่าเงินบาทที่แท้จริง (REER), อัตราดอกเบี้ย Libor (Libor) ถัดมาเป็นชั้นซ่อนซึ่งกำหนดให้มีจำนวนเท่ากับชั้นนำเข้าข้อมูล คือมีจำนวน 5 โหนด ตามที่กำหนดไว้ใน ภาพที่ 2 และ ชั้นสุดท้ายชั้นผลลัพธ์มีจำนวน 1 โหนด หมายถึงตัวแปรตามหรือผลลัพธ์ที่ต้องการคือ อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อบาทไทย (Rate Exchange USD to Thai baht)

แบบจำลองสมการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย เป็นดังนี้

$$EXC = \beta_0 + \beta_1 INF + \beta_2 EXP + \beta_3 CUR + \beta_4 LI + \beta_5 RE + \varepsilon$$

โดยที่

EXC	คือ อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างค่าเงินบาทกับค่าเงินดอลลาร์
INF	คือ อัตราเงินเฟ้อ
EXP	คือ การส่งออกของไทยรายเดือนสู่สหรัฐอเมริกา
CUR	คือ ดุลบัญชีเดินสะพัด
LI	คือ อัตราดอกเบี้ย Libor
RE	คือ ดัชนีค่าเงินบาทที่แท้จริง
E	คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง

ผลการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ศึกษาผลลัพธ์การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐกับบาทไทยในช่วง มกราคม 2018 – ธันวาคม 2018 จำนวน 12 เดือน โดยได้เปรียบเทียบผลลัพธ์การพยากรณ์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม และการวิเคราะห์การถดถอยด้วยค่าความคลาดเคลื่อนรากที่สองเฉลี่ย (MSE: Mean Squared Error) ผลการพยากรณ์สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลลัพธ์การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์ สหรัฐกับบาทไทยด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม และการวิเคราะห์การถดถอย

ชุดข้อมูลทดสอบ		การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยน USD to THB	
ข้อมูลปี 2018		โครงข่ายประสาทเทียม	การวิเคราะห์การถดถอย
เดือน	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	ค่าพยากรณ์
มกราคม	31.36	32.81347	33.65126
กุมภาพันธ์	31.464	32.79061	33.70379
มีนาคม	31.215	32.5279	34.10113
เมษายน	31.51	32.57632	32.45911
พฤษภาคม	32.007	32.57105	32.98398
มิถุนายน	33.166	32.27368	34.00919
กรกฎาคม	33.297	32.76773	33.39553
สิงหาคม	32.742	31.89342	33.31905

ตารางที่ 1 แสดงผลลัพธ์การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์ สหรัฐฯ กับบาทไทยด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม และการวิเคราะห์การถดถอย (ต่อ)

ชุดข้อมูลทดสอบ		การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยน USD to THB	
ข้อมูลปี 2018		โครงข่ายประสาทเทียม	การวิเคราะห์การถดถอย
เดือน	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	ค่าพยากรณ์
กันยายน	32.382	32.49841	33.15934
ตุลาคม	33.266	32.51383	33.18117
พฤศจิกายน	32.908	32.50538	33.79971
ธันวาคม	32.417	32.52312	33.79607
MSE		0.8000403	2.067806

ผลจากการพยากรณ์พบว่า การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกา กับเงินบาทไทยด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม ให้ค่าความคลาดเคลื่อนรากที่สองเฉลี่ยเท่ากับ 0.800 ในขณะที่ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนรากที่สองเฉลี่ยเท่ากับ 2.068 ซึ่งการพยากรณ์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองที่น้อยกว่า แต่อย่างไรก็ตามการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยสามารถให้สมการพยากรณ์ได้ ดังนี้

$$EXC = 50.268 - 0.405INF + 0.000054EXP + 0.000173CUR + 0.409LI - 0.203RE$$

$$R\text{-square} = 0.661$$

จากสมการพยากรณ์ที่ได้สามารถอธิบายได้ว่าแบบจำลองสมการตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออัตราแลกเปลี่ยนระหว่างค่าเงินบาทกับค่าเงินดอลลาร์ไปในทิศทางเดียวกัน คืออัตราดอกเบี้ย (Libor) การส่งออกของไทยสู่สหรัฐอเมริกา (Export to USA) บัญชีกระแสรายวัน (Current account) ส่วนดัชนีค่าเงินบาทที่แท้จริง (REER) และอัตราเงินเฟ้อ (Inflation) มีผลกระทบต่อการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างค่าเงินบาทต่อค่าเงินดอลลาร์สหรัฐในทิศทางตรงข้าม และจากสมการการวิเคราะห์ที่ได้สามารถอธิบายสัมประสิทธิ์ค่าถดถอยได้ดังนี้

ถ้าอัตราเงินเฟ้อ (INF) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทำให้ค่าเงินบาทอ่อนตัวลง 0.405 บาทเมื่อตัวแปรอื่นคงที่

ถ้าการส่งออกของไทยรายเดือนสู่สหรัฐอเมริกา (EXP) เพิ่มขึ้น 1 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ทำให้ค่าเงินบาทแข็งตัวขึ้น 0.000054 บาทเมื่อตัวแปรอื่นคงที่

ถ้าดุลบัญชีเดินสะพัด (CUR) เพิ่มขึ้น 1 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ทำให้ค่าเงินบาทแข็งตัวขึ้น 0.000173 บาทเมื่อตัวแปรอื่นคงที่

ถ้าอัตราดอกเบี้ย LIBOR (LI) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทำให้ค่าเงินบาทแข็งตัวขึ้น 0.409บาท เมื่อตัวแปรอื่นคงที่

ถ้าดัชนีเงินบาทที่แท้จริง (RE) เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ทำให้ค่าเงินบาทอ่อนตัวลง 0.203 บาท เมื่อตัวแปรอื่นคงที่

จากการทดสอบสมมติฐานของตัวแบบพยากรณ์ที่ได้ พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีความสัมพันธ์กับอัตราแลกเปลี่ยนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยที่ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัว ในตัวแบบที่ได้สามารถอธิบายความแปรผันของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราได้ 66.1% เมื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์กันของตัวแปรอิสระ พบว่าตัวแปรอิสระทุกตัวไม่มีความสัมพันธ์กันเอง

อภิปรายผลการวิจัย

การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างดอลลาร์สหรัฐอเมริกากับเงินบาทไทยด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย ทั้งนี้เนื่องจากการพยากรณ์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมเป็นการปรับค่าข้อมูลไปมาเพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการพยากรณ์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมจะไม่สามารถอธิบายปัจจัยหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่น่าสนใจได้ ซึ่งแตกต่างกับการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยถึงแม้ว่าผลลัพธ์จากการพยากรณ์จะมีความคลาดเคลื่อนสูงกว่า แต่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาได้นั้น คือ ดุลบัญชีเดินสะพัด มูลค่าการส่งออกของไทยสู่สหรัฐอเมริกาและอัตราดอกเบี้ย Libor มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างดอลลาร์สหรัฐอเมริกากับเงินบาท หมายความว่าปัจจัยทั้งสามส่งผลให้ค่าเงินบาทแข็งตัวขึ้น ในขณะที่อัตราเงินเฟ้อและดัชนีค่าเงินบาทที่แท้จริงมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างดอลลาร์สหรัฐอเมริกา กับเงินบาทหมายความว่าปัจจัยทั้งสองนี้ส่งผลให้ค่าเงินบาทอ่อนตัวลง นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยยังสามารถอธิบายได้ว่า ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ทั้งตัวแปรสามารถอธิบายความผันแปรของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างดอลลาร์สหรัฐอเมริกากับเงินบาทได้สูงถึง 66.1%

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างดอลลาร์สหรัฐอเมริกากับเงินบาทการพยากรณ์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมและวิธีการวิเคราะห์การถดถอยต่างก็สามารถพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยที่การพยากรณ์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมมีความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์น้อยกว่านั่นคือมีความแม่นยำในการพยากรณ์มากกว่าแต่ไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ที่ได้จากการพยากรณ์

ในขณะที่การใช้การวิเคราะห์การถดถอยสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้คือดุลบัญชีเดินสะพัด มูลค่าการส่งออกของไทยสู่สหรัฐอเมริกาและอัตราดอกเบี้ย Libor เป็นปัจจัยที่สนับสนุนในค่าเงินบาทแข็งตัว ในขณะที่อัตราเงินเฟ้อและดัชนีค่าเงินบาทที่แท้จริงจะเป็นปัจจัยที่สนับสนุนให้ค่าเงินบาทอ่อนตัวลง

เอกสารอ้างอิง

- [1] WEI HUANG; K. K. LAI; Y. NAKAMORI; AND SHOUYANG WANG. (2004). FORECASTING FOREIGN EXCHANGE RATES WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS: A REVIEW. *Journal of Information Technology & Decision-Making*. 3(1): 145–165.
- [2] พิชญกร เลค. (2561). การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินต่างประเทศ โดยใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล. *วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี*. 7(1): 28 - 35.
- [3] Dinesh K. Sharma; H.S. Hota; AND Richa Handa. (2017). PREDICTION OF FOREIGN EXCHANGE RATE USING REGRESSION TECHNIQUES. *Review of Business and Technology Research*. 14(1): 1941-1944.

- [4] สมยศ อวเกียรติ; และ สิทธิพร ประเวติรุ่งเรือง. (2559). อิทธิพลของปัจจัยที่สำคัญต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐเงินบาทต่อยุโรและเงินบาทต่อเยน. *วารสารวิชาการบริหารธุรกิจสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี*. 5(2): 16 – 27.
- [5] ดวงใจ มุ่งหมายผล; และ นรารักษ์ บุญญานาม. (2561). การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศระหว่างเงินบาทของไทยกับเงินเยนของญี่ปุ่น. *วารสาร Veridian E-Journal (สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และ ศิลปะ) มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 11(3): 3301-3315.
- [6] ทัดพงศ์ อวีโรธนานนท์. (2557). ปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนไหวระยะสั้นของอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อเงินเยน. *วารสารบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร*. 10(1): 40-49.

SWURES13-166 การเปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีการพยากรณ์รวมของข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก

AN ACCURACY COMPARISON OF COMBINING FORECAST METHODS OF PLASTIC PRODUCTS CAPACITY UTILIZATION RATES

ภูมิดนัย จันทร์จรรูญ* จารุกีเกียรติ อรรคพิพัฒน์ ชวกร ประมูลสิน ยุพาภรณ์ อารีพงษ์ ชนาพันธ์ ชนาเนตร
Phumdanai Chanjaroon*, Jarukiet Akkaphiphat, Chawakorn Pramoonsin, Yupaporn Areepong,
Chanaphun Chanadet

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

*Corresponding author, E-mail: s5904052616203@email.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยนำวิธีการพยากรณ์เดี่ยว 3 วิธี ได้แก่ วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ และวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยการถดถอย เปรียบเทียบกับวิธีการพยากรณ์รวม 5 วิธี ได้แก่ วิธีการให้น้ำหนักเท่ากัน วิธีการรวมแบบอิงค่า Mean Absolute Percentage Error วิธีการความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยผกผัน วิธีการรวมกันโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย และวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมโดยสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.) [1] เป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2561 มาวิเคราะห์หาวิธีการพยากรณ์เดี่ยวและวิธีการพยากรณ์รวมที่ให้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดจากเกณฑ์ของร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) ผลการวิจัยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีการรวมกันโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย เนื่องจากให้ค่า MAPE ที่ต่ำที่สุด ซึ่งให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำกว่าการใช้การพยากรณ์เดี่ยว

คำสำคัญ: วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยการถดถอย การพยากรณ์รวม

Abstract

The objective of this research that is to study forecasting methods of the plastic products capacity utilization rates: Plastic packaging. Three individual forecasting methods, i.e. Exponential Smoothing, Box – Jenkins, and time series regression methods, and five combining forecast methods, i.e. simple average or equivalent weighted method (EW), MAPE-Based combination, inverse of mean square error method (IMSE), combining regression method and least absolute value method (LAV) are studied. The forecasting

models for plastic products capacity utilization rates were analyzed by SPSS program. The plastic products capacity utilization rates data was collected monthly between 2011 and 2018 by Office of industrial economics (OIE). The metric for this study was Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results showed that the most suitable forecasting method was Combining Regression method because MAPE was the lowest value. It was more accurate than individual forecasting methods for the plastic products capacity utilization rates.

Keywords: Exponential Smoothing method, Box – Jenkins method, Time series regression method, Combined Forecasts

บทนำ

พลาสติกทั่วไปที่เราคุ้นเคยและใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ ได้ถูกสังเคราะห์ขึ้นด้วยฝีมือมนุษย์ในช่วงร้อยกว่าปีที่ผ่านมาสำหรับการใช้งานในด้านต่างๆ เช่น บรรจุภัณฑ์ อุปกรณ์ของใช้ และเครื่องมือต่างๆ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่สำคัญยิ่งต่อเศรษฐกิจไทย เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับระบบเศรษฐกิจของประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท อีกทั้งยังเกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นธุรกิจขนาดกลางและย่อม อีกทั้งพลาสติกยังเป็นอุตสาหกรรมเชื่อมต่อระหว่างอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่บ่อน้ำมันดิบให้การผลิตเม็ดพลาสติก ซึ่งผลิตต่อเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกรูปแบบต่างๆ กับอุตสาหกรรมต่อเนื่องนานาประเภท อาทิ อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องแต่งกาย รองเท้า วัสดุก่อสร้าง เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องเขียน ของเล่น เครื่องกีฬา บรรจุภัณฑ์ อาหารแปรรูป ฯลฯ ที่ต้องใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก หรือเป็นส่วนประกอบการผลิต ด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่ก้าวหน้า และทันสมัยในปัจจุบันทำให้เรามีผลิตภัณฑ์พลาสติกหลากหลายรูปแบบ และสีสันให้เลือกใช้อย่างมากมาย ด้วยสมบัติที่โดดเด่นหลายด้านทำให้พลาสติกได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็วและมีปริมาณการใช้งานเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลให้เกิดขยะพลาสติกในปริมาณสูงมากขึ้นตามด้วย ดังนั้นการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่หรือการรีไซเคิลจึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมากเพราะนอกจากจะช่วยลดปริมาณขยะพลาสติกแล้วยังเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าอีกด้วย

การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนหรือการทำนายลักษณะการเกิดของเหตุการณ์หรือสภาพการณ์ในอนาคต โดยศึกษารูปแบบการเกิดของเหตุการณ์หรือสภาพการณ์จากข้อมูล หรือจากความรู้ความสามารถและประสบการณ์ของผู้พยากรณ์ การพยากรณ์มีความสำคัญยิ่งต่อบุคคลและองค์กรในทางสาขาต่างๆ เป็นบทบาทสำคัญยิ่งในการวางแผนการตัดสินใจ เพราะการวางแผนและตัดสินใจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในอนาคต ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นซึ่งโดยทั่วไปเหตุการณ์เหล่านี้เป็นเหตุการณ์ที่ควบคุมไม่ได้ เพราะฉะนั้นหากสามารถพยากรณ์เหตุการณ์ที่ควบคุมไม่ได้ก่อนการวางแผนหรือก่อนการตัดสินใจแล้ว ก็เป็นการวางแผนหรือการตัดสินใจที่ดีกว่า และผลการพยากรณ์จะถูกนำไปใช้ประกอบการวางแผนและการตัดสินใจ ในการพยากรณ์นั้น การเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ค่าพยากรณ์มีความถูกต้อง แม่นยำมากขึ้น ดังนั้นควรเลือกวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับชุดข้อมูล การนำวิธีการพยากรณ์หลายๆ วิธีมารวมกัน (Combined method) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากวิธีการพยากรณ์รวม (Combined Forecast method) อาจมีความแม่นยำมากกว่าวิธีการพยากรณ์เดี่ยว แต่ยังไม่สามารถบอกได้ว่าชุดข้อมูลควรจะใช้วิธีการพยากรณ์วิธีใดบ้างมารวมกันจึงจะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้วิธีการพยากรณ์เดี่ยว 3 วิธี ได้แก่ วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ และวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยการถดถอย [2] วิธีการพยากรณ์รวม 5 วิธี ได้แก่ วิธีการให้น้ำหนักเท่ากัน วิธีการรวมแบบอิงค่า MAPE [3] วิธีความคลาดเคลื่อน

กำลังสองเฉลี่ยผกผัน วิธีการรวมกันโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย และวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด วิธีใดมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดหรือมีความแม่นยำมากที่สุดจะเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมที่สุดกับข้อมูลนั้น โดยการวิจัยครั้งนี้ศึกษาข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทบรรจุภัณฑ์พลาสติก วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS โดยข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมโดยสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.) เป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2561 จำนวน 84 เดือน จากการศึกษาพบว่าอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทบรรจุภัณฑ์พลาสติกนี้ มีผลที่ค่อนข้างคงที่และมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

จากที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม เพื่อนำวิธีการพยากรณ์ที่ได้นั้นนำมาใช้เป็นประโยชน์และเป็นจุดเริ่มต้นของการวางแผน ซึ่งจะส่งผลต่อการตัดสินใจ เป็นข้อมูลให้กับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในด้านอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อกำหนดนโยบายหรือมาตรการในการลดปริมาณขยะและควบคุมอัตราการผลิตพลาสติกให้เหมาะสมแก่สภาพแวดล้อมต่างๆ จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของวิธีการพยากรณ์ว่าเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินงานต่างๆ หากได้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมแล้วก็จะทำให้ค่าพยากรณ์มีความถูกต้องแม่นยำ สามารถนำค่าพยากรณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพยากรณ์แนวโน้มอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก
2. เพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์เดี่ยวและพยากรณ์รวม คือ
 - 2.1 วิธีการพยากรณ์เดี่ยว
 - วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง (Exponential Smoothing method)
 - วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box – Jenkins method: Box)
 - วิธีอนุกรมเวลาด้วยวิธีการถดถอย (Time Series Regression method)
 - 2.2 วิธีการพยากรณ์รวม
 - วิธีการรวมแบบให้น้ำหนักที่เท่ากัน (Equivalent Weighted method: EW)
 - วิธีการรวมแบบอิงค่า MAPE (MAPE-Based combination)
 - วิธีความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยผกผัน (Inverse of Mean Square Error method: IMSE)
 - วิธีการรวมกันโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Combining Regression method)
 - วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด (Least Absolute Value method: LAV)
3. เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมสำหรับวิธีการพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทบรรจุภัณฑ์พลาสติก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีการพยากรณ์

1.1 วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง (Exponential Smoothing method)

วิธีการปรับให้เรียบ (Smoothing method) หมายถึง การใช้ข้อมูลหรือค่าสังเกตในอดีตส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดในการสร้างสมการพยากรณ์ โดยน้ำหนักที่ให้กับค่าสังเกตแต่ละค่าแตกต่างกัน วิธีการให้น้ำหนักแก่ค่าสังเกตหรือข้อมูลในอดีตนั้นผู้คิดค้นไว้หลายวิธีด้วยกันขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูลหรือค่าสังเกตว่ามีส่วนประกอบของแนวโน้มหรือฤดูกาลหรือไม่

สำหรับวิธีการปรับให้เรียบมีด้วยกันอยู่หลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งในการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ของอัตราการใช้จ่ายกำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก เพื่อเป็นข้อมูลให้กับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในการใช้มาตรการในการควบคุมอัตราการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกให้เหมาะสม

เมื่อตัวแบบเป็นแบบคูณ

$$\hat{Y}_{t+m} = E_t \times \hat{S}_{t+m} \quad (1)$$

$$\text{เมื่อ } E_t = \begin{cases} \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_p}{p} & ; \text{เมื่อ } t = p \\ \frac{\alpha Y_t}{\hat{S}_{t-p}} + (1-\alpha)E_{t-1} & ; \text{เมื่อ } t > p \end{cases}$$

$$\hat{S}_t = \begin{cases} \frac{Y_t}{E_p} & ; \text{เมื่อ } t = p \\ \frac{\delta Y_t}{E_t} + (1-\delta)\hat{S}_{t-p} & ; \text{เมื่อ } t > p \end{cases}$$

- โดยที่ E_t คือ ค่าที่ถูกปรับให้เรียบของข้อมูล
 \hat{S}_t คือ ค่าดัชนีฤดูกาล ณ เวลา t
 α คือ ค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์ และ $0 \leq \alpha \leq 1$
 δ คือ ค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างค่าฤดูกาลจริงกับค่าประมาณฤดูกาลและ $0 \leq \delta \leq 1$
 p คือ จำนวนฤดูกาล ซึ่ง $p = 4, 7$ และ 12 เมื่อข้อมูลเป็นรายไตรมาส รายวันและรายเดือนตามลำดับ
 \hat{Y}_{t+m} คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+m$
 m คือ จำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า
 \hat{S}_{t+m} คือ ค่าดัชนีฤดูกาล ณ เวลา $t+m$ ซึ่ง $\hat{S}_{t+m} = \hat{S}_{t+p+i}$ เมื่อช่วงเวลา $t+m$ ตกอยู่ในฤดูกาลที่ i ; $i = 1, 2, 3, \dots, p$
 Y_t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t

1.2 วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-jenkins method)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเพื่อการพยากรณ์โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์นั้นลักษณะอนุกรมเวลาต้องคงที่ก่อน (Stationary) กรณีที่อนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติคงที่ จะต้องแปลงอนุกรมเวลาดังกล่าวให้มีคุณสมบัติคงที่ก่อน โดยการหาผลต่างของค่าสังเกตหรือแปลงค่าด้วย log ของค่าสังเกตในอนุกรมเวลานั้น ตัวแบบ คือ ตัวแบบ ARIMA (p,d,q) (P,D,Q)_L

ตัวแบบการพยากรณ์สามารถแสดงได้ดังนี้

$$(1-B)^d (1-B^L)^D (1-\phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) (1-\Phi_L B^L - \Phi_{2L} B^{2L} - \dots - \Phi_{pL} B^{pL}) Y_t = \mu + (1-\theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) (1-\Theta_L B^L - \Theta_{2L} B^{2L} - \dots - \Theta_{qL} B^{qL}) \varepsilon_t \quad (2)$$

- โดยที่ Y_t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t
 ϕ_i คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตัว (Autoregressive parameter) ; $i = 1, 2, 3, \dots, p$
 Φ_i คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตัวส่วนของฤดูกาล (Seasonal Autoregressive)
 $; i = 1, 2, 3, \dots, p$
 θ_i คือ พารามิเตอร์ของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average parameter) ; $i = 1, 2, 3, \dots, p$
 Θ_i คือ พารามิเตอร์ของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ส่วนของฤดูกาล ; $i = 1, 2, 3, \dots, p$
 d, D คือ จำนวนครั้งที่หาผลต่าง และ จำนวนครั้งที่หาผลต่างในส่วนของฤดูกาลตามลำดับ
 ε_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t ที่มีการแจกแจงปกติซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ค่าความแปรปรวนเท่ากับ σ^2
 B คือ ตัวดำเนินการถอยหลัง (Backward Forecast method: CF)

1.3 วิธีอนุกรมเวลาด้วยวิธีการถดถอย (Time Series Regression method)

วิธีอนุกรมเวลาด้วยวิธีการถดถอย เป็นการนำองค์ประกอบของอนุกรมเวลา คือ แนวโน้ม และฤดูกาล มาหาความสัมพันธ์ โดยแสดงสมการได้ดังนี้

$$\hat{Y}_t = a + c_1 s_1 + c_2 s_2 + \dots + c_{L-1} s_{L-1} \quad (3)$$

- โดยที่ \hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t
 a คือ ค่าคงที่
 c_i คือ ค่าวัดความผันแปรตามฤดูกาลที่ i เมื่อเทียบกับฤดูกาล ที่ L สำหรับ $i = 1, 2, 3, \dots, L-1$
 s_i คือ ตัวแปรดัมมี่ โดยที่

$$s_i \begin{cases} 1 & \text{เมื่อค่าสังเกต } Y_t \text{ ตกอยู่ในฤดูกาลที่ } i = 1, 2, 3, \dots, L-1 \\ 0 & \text{เมื่อค่าสังเกต } Y_t \text{ ไม่ตกอยู่ในฤดูกาลที่ } i = 1, 2, 3, \dots, L-1 \end{cases}$$

1.4 วิธีการพยากรณ์รวม (Combined Forecast method: CF)

วิธีการพยากรณ์รวมเป็น การหาค่าพยากรณ์ใหม่จากการรวมกันของค่าพยากรณ์เดี่ยวแต่ละวิธีการที่ใช้ในการศึกษาโดยการหาตัวถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับแต่ละวิธีการพยากรณ์ โดยการหาค่าพยากรณ์รวม (Combined Forecast) สามารถแสดงได้ดังนี้

$$CF_{it} = \sum_{i=1}^m w_i \hat{Y}_{it} \quad (4)$$

- โดยที่ CF_{it} คือ ค่าพยากรณ์รวมที่ i ณ คาบเวลาที่ t
 w_i คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของวิธีการพยากรณ์ที่ i
 \hat{Y}_{it} คือ ค่าพยากรณ์ของวิธีการพยากรณ์ที่ i ณ คาบเวลาที่ t
 i คือ วิธีการพยากรณ์ที่ $i = 1, 2, \dots, m$
 t คือ คาบเวลา ที่ $t = 1, 2, \dots, n$

การหาตัวถ่วงน้ำหนักจากสมการที่ (4) สามารถศึกษาวิธีการพยากรณ์รวมได้ 5 วิธี ดังนี้

1) วิธีการรวมแบบให้น้ำหนักที่เท่ากัน (Equivalent Weighted method: EW)

วิธีการนี้ให้ความสำคัญแก่วิธีการพยากรณ์แต่ละวิธีที่นำมารวมกันเท่าๆ กันตั้งนั้นสูตรในการคำนวณหาตัวถ่วงน้ำหนัก คือ

$$w_i = \frac{1}{m} \quad (5)$$

โดยที่ m คือ จำนวนวิธีการพยากรณ์ที่นำมารวมกัน

2) วิธีรวมแบบอิงค่า MAPE (MAPE-Based combination)

$$w_i = \frac{100 - mape - w_i}{\sum_{i=1}^m 100 - mape - w_i} \quad (6)$$

เมื่อ

$$mape - w_i = \left(\frac{100}{n} \right) \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}$$

โดยที่ Y_t คือ ค่าจริงของข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ณ คาบเวลาที่ t

\hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ของข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ณ คาบเวลาที่ t

n คือ จำนวนข้อมูลที่นำมาศึกษา

3) วิธีความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยผกผัน (Inverse of Mean Square Error method: IMSE)

หาตัวถ่วงน้ำหนักของวิธีความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยผกผัน มีสูตรดังนี้

$$w_i = \frac{\frac{1}{MSE_i}}{\sum_{i=1}^m \frac{1}{MSE_i}} \quad (7)$$

เมื่อ

$$MSE_i = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_{it})^2$$

โดยที่ Y_t คือ ข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ คาบเวลาที่ t

\hat{Y}_{it} คือ ค่าพยากรณ์ของวิธีการพยากรณ์ที่ i ณ คาบเวลาที่ t

i คือ วิธีการพยากรณ์ที่ i ; $i=1,2,\dots,m$

t คือ คาบเวลา ; $t=1,2,\dots,n$

4) วิธีการรวมกันโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Combining Regression method)

ขั้นตอนการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์รวมโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอย จะทำการเลือกตัวแปรโดยวิธี Stepwise ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังนี้

$$CF_{it} = \hat{\beta}_0 + \sum_{i=1}^n \hat{\beta}_i \hat{Y}_{it} \quad (8)$$

โดยที่ CF_{it} คือ ค่าพยากรณ์รวมที่ i ณ คาบเวลาที่ t

\hat{Y}_{it} คือ ค่าพยากรณ์ของวิธีการพยากรณ์ที่ i ณ คาบเวลาที่ t

$\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_i$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอย (Regression Coefficient) ; $i=1,2,\dots,m$

5) วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด (Least Absolute Value method: LAV)

การคำนวณหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของวิธีนี้ อาศัยเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming Technique) โดยมีสมการเป้าหมายทำให้ผลรวมของค่าสัมบูรณ์ของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าต่ำสุด

$$\text{โดยมีข้อจำกัด คือ } \frac{Y_t - \sum_{i=1}^m w_i \hat{Y}_{it}}{\hat{Y}_t} = U_{t-1} - V_{t-1} \quad (9)$$

โดยที่ \hat{Y}_{it} คือ ค่าพยากรณ์ของวิธีการพยากรณ์ที่ i ณ คาบเวลาที่ t
 Y_t คือ ข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ คาบเวลาที่ t
 w_i คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของวิธีการพยากรณ์ที่ i
 U_t, V_t คือ ค่าสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ ณ คาบเวลาที่ t

2. เกณฑ์ในการตัดสินใจ

เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดความแม่นยำ คือ ค่าเฉลี่ยของร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) ซึ่งจะนำมาเปรียบเทียบกับตัวแบบพยากรณ์ในแต่ละวิธี ว่าตัวแบบใดเหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \quad (10)$$

โดยที่ Y_t คือ ค่าจริงของข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ณ คาบเวลาที่ t
 \hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ของข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ณ คาบเวลาที่ t
 n คือ จำนวนข้อมูลที่นำมาศึกษา

โดยพิจารณาจากค่า MAPE ของการพยากรณ์ในแต่ละวิธี และเลือกตัวแบบที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุดเป็นตัวแบบพยากรณ์

3. ขั้นตอนการวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.) มีลักษณะเป็นรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2560 รวมเป็นจำนวน 96 ค่า

3.2 วิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลปีพ.ศ. 2554-2560 มาหาค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์เดี่ยว 3 วิธี คือ วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง (Exponential Smoothing method) วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box - Jenkins method) วิธีอนุกรมเวลาด้วยวิธีการถดถอย (Time Series Regression method) และการพยากรณ์รวม 5 วิธีคือ วิธีการรวมแบบให้น้ำหนักที่เท่ากัน (Equivalent Weighted method: EW) วิธีรวมแบบอิงค่า MAPE (MAPE-Based combination) วิธีความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยผกผัน (Inverse of Mean Square Error method: IMSE) วิธีการรวมกันโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Combining Regression method) วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด (Least Absolute Value method: LAV)

3.3 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ จะใช้ข้อมูลจริงปี พ.ศ. 2561 จำนวน 12 ค่าและข้อมูลจากการพยากรณ์แต่ละวิธี มาคำนวณค่า MAPE วิธีใดมีค่า MAPE ต่ำสุดแสดงว่าวิธีนั้นเหมาะสมกับการพยากรณ์ข้อมูลมากที่สุด

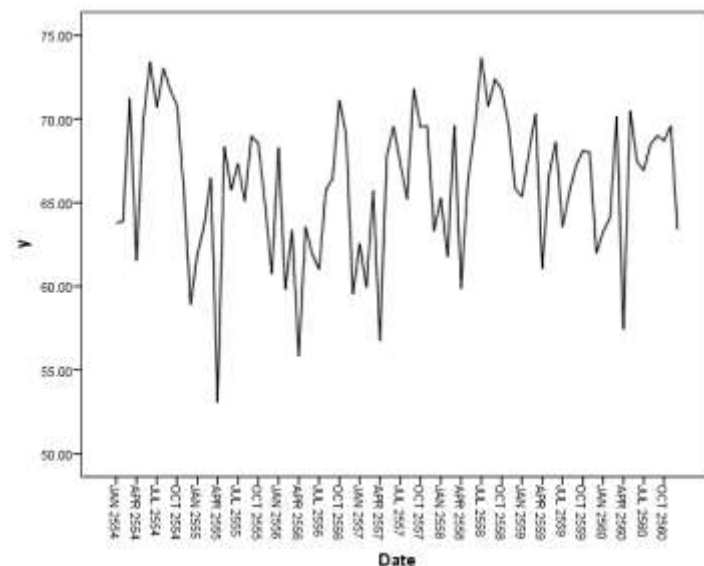
3.4 การพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต

เมื่อได้ตัวแบบจากวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับอนุกรมเวลาในแต่ละชุดแล้ว นำวิธีที่ได้มาทำการพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ในปี พ.ศ. 2562-2563

ผลการวิจัย

1. ผลการพยากรณ์วิธีต่าง ๆ

พล็อตกราฟข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิต (ฐานเฉลี่ยรายเดือน ปี 2554) ประเภทการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก จำแนกเป็นรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 – 2560 เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การเคลื่อนไหวของข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก

1.1 วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง (Exponential Smoothing method: Expo)

จากภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่าข้อมูลมีการเคลื่อนไหวแบบฤดูกาล จึงทำการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลังด้วยวิธีฤดูกาลอย่างง่าย (Simple Seasonal) ตัวแบบการพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตประเภทการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกโดยวิธีการปรับเรียบเลขชี้กำลัง คือ

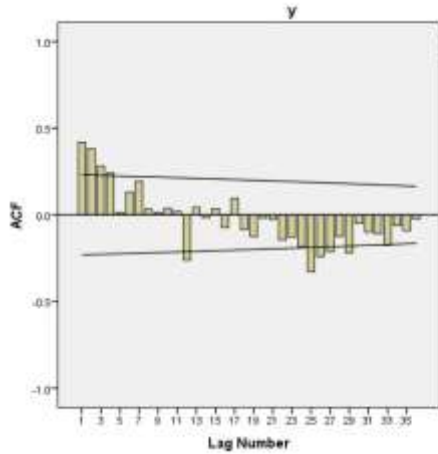
$$\hat{Y}_{t+m} = 67.05419 + \hat{S}_{t+m}$$

โดยที่

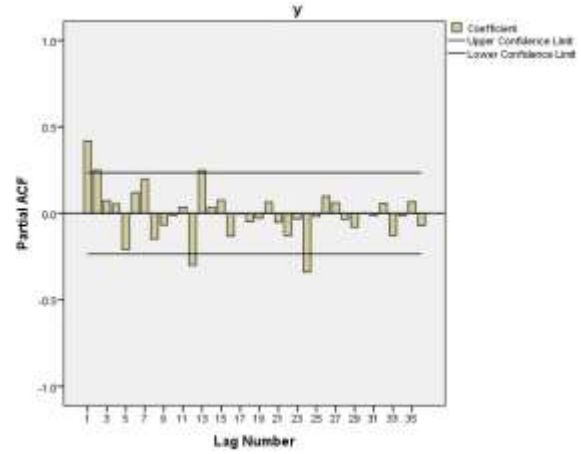
$$\begin{aligned} \hat{S}_1 &= 0.973733, \hat{S}_2 = 0.953127, \hat{S}_3 = 1.030647, \hat{S}_4 = 0.876274, \\ \hat{S}_5 &= 1.022047, \hat{S}_6 = 1.028686, \hat{S}_7 = 1.016787, \hat{S}_8 = 1.023981, \\ \hat{S}_9 &= 1.053117, \hat{S}_{10} = 1.055455, \hat{S}_{11} = 1.029457, \hat{S}_{12} = 0.936675 \end{aligned}$$

1.2 วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box – Jenkins method: Box)

ฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์ (ACF) และฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์บางส่วน (PACF) แสดงดังภาพที่ 2 และภาพที่ 3 ตามลำดับ



ภาพที่ 2 ฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์ (ACF)



ภาพที่ 3 ฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์บางส่วน (PACF)

จากภาพที่ 2-3 เมื่อพิจารณา ค่า r_k และ r_{kk} จากกราฟ ACF และ PACF ตัวแบบที่เหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้ คือ ARIMA (2,0,0) (2,1,0)₁₂ ดังนั้นตัวแบบพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตประเภทการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกโดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ คือ

$$\hat{Y}_t = 0.4(Y_{t-1} - Y_{t-13}) - 0.664(Y_{t-12} - Y_{t-24}) - 0.381(Y_{t-24} - Y_{t-36}) + 2.656(Y_{t-13} - Y_{t-25}) + 0.1524(Y_{t-25} - Y_{t-37}) + 0.24(Y_{t-2} - Y_{t-14}) + 0.15936(Y_{t-14} - Y_{t-26}) + 0.09144(Y_{t-26} - Y_{t-38})$$

1.3 วิธีอนุกรมเวลาด้วยวิธีการถดถอย (Time Series Regression method)

จากการประมวลผลจากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ผลดังภาพที่ 4

Variables in the Model:				
	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
AR1	.525038	.1006692	5.215476	.00000173
S1	2.562081	1.0727695	2.388287	.01958937
S2	1.152342	1.2879906	.894682	.37398000
S3	6.252727	1.3843930	4.516584	.00002443
S4	-3.962496	1.4302463	-2.770499	.00713872
S5	5.669747	1.4507381	3.908181	.00021009
S6	6.108138	1.4559762	4.195218	.00007765
S7	5.322844	1.4484613	3.674827	.00045851
S8	5.800120	1.4247045	4.071104	.00011996
S9	7.727629	1.3731537	5.627651	.00000034
S10	7.880093	1.2659094	6.224848	.00000003
S11	6.155659	1.0276266	5.990171	.00000008
CONSTANT	61.904898	1.0410935	59.461420	.00000000

ภาพที่ 4 ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การถดถอย

จากภาพที่ 4 ตัวแบบพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตประเภทการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกโดยวิธีการถดถอยเชิงเส้น คือ

$$\hat{Y} = 61.904898 + 2.562081S_1 + 1.52342S_2 + \dots + 6.155659S_{11} + \hat{\varepsilon}_t$$

โดยที่ $\hat{\varepsilon}_t = 0.525038\varepsilon_{t-1}$

1.4 วิธีการพยากรณ์รวม (Combined Forecast method)

1.4.1 วิธีการรวมแบบให้น้ำหนักที่เท่ากัน (Equivalent Weighted method: EW)

ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละวิธีการพยากรณ์เดี่ยวจะมีค่าเท่ากัน คือ $\frac{1}{3}$ ดังนั้น ตัวแบบจากวิธีการพยากรณ์รวมโดยวิธีการถ่วงน้ำหนักที่เท่ากัน คือ

$$CF_t = \frac{1}{3}\hat{Y}_{1t} + \frac{1}{3}\hat{Y}_{2t} + \frac{1}{3}\hat{Y}_{3t}$$

1.4.2 วิธีรวมแบบอิงค่า MAPE (MAPE-Based combination)

ค่าถ่วงน้ำหนักจากสมการที่ (6) ได้ค่า $w_1 = 0.33330845$, $w_2 = 0.33337990$ และ $w_3 = 0.33331163$ ดังนั้นตัวแบบการพยากรณ์รวม คือ

$$CF_{it} = 0.33330845\hat{Y}_{1t} + 0.33337990\hat{Y}_{2t} + 0.33331163\hat{Y}_{3t}$$

1.4.3 วิธีความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยผกผัน (Inverse of Mean Square Error method: IMSE)

ค่าถ่วงน้ำหนักจากสมการที่ (7) ได้ค่า $w_1 = 0.369106$, $w_2 = 0.309926$ และ $w_3 = 0.320968$ ดังนั้นตัวแบบการพยากรณ์รวม คือ

$$CF_{it} = 0.369106\hat{Y}_{1t} + 0.309926\hat{Y}_{2t} + 0.320968\hat{Y}_{3t}$$

1.4.4 วิธีการรวมโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Combining Regression: C-Reg)

วิธีการรวมโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยจากการประมวลผลจากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยจะทำการเลือกตัวแปรโดยวิธี Stepwise จะได้ตัวแบบพยากรณ์รวม คือ

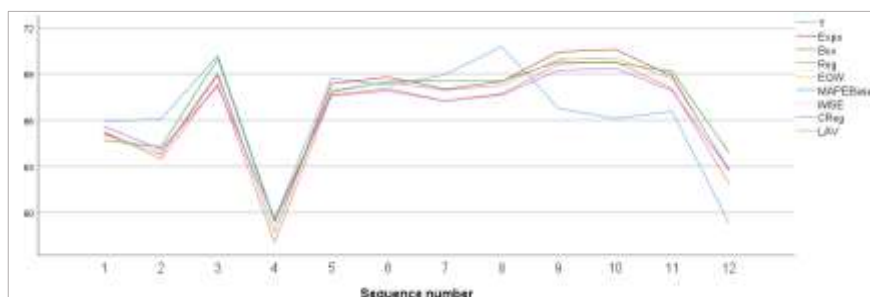
$$CF_{it} = -11.799 + 1.182\hat{Y}_{1t}$$

1.4.5 วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด (Least Absolute Value method: LAV)

จากการวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป WinQSB จะได้ผลลัพธ์ในการหาค่าถ่วงน้ำหนักโดยใช้วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุดจะได้ $w_1 = 0$, $w_2 = 1$ และ $w_3 = 0$ ดังนั้นตัวแบบพยากรณ์รวมโดยใช้วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด คือ

$$CF_{it} = \hat{Y}_{2t}$$

2. การเปรียบเทียบค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) ของตัวแบบการพยากรณ์ที่ได้จากวิธีการต่าง ๆ



ภาพที่ 5 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์วิธีการพยากรณ์ต่างๆ กับค่าจริงปี 2561

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) จากวิธีการพยากรณ์ต่างๆ ของ
อัตราการใช้กำลังการผลิตประเภทการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก

Y	Predict Value							
	Individual Forecast method			Combined Forecast method				
	Expo	Box	Regression	EQW	MAPE-Base	IMSE	C-Reg.	LAV
65.9093	65.1381	64.6950	65.2519	65.0283	65.0283	65.0307	65.5824	64.6950
66.0672	63.7824	64.2598	63.4693	63.8372	63.8372	63.8303	64.0988	64.2598
70.1777	68.9124	70.0006	68.3740	69.0957	69.0957	69.0840	68.1809	70.0006
59.5215	58.7110	59.3723	58.0560	58.7131	58.7131	58.6987	59.5933	59.3723
68.7138	68.3510	67.8141	67.6343	67.9331	67.9331	67.9168	67.5653	67.8141
68.2267	68.7924	68.5014	68.0444	68.4461	68.4461	68.4292	67.9066	68.5014
68.9399	68.0096	68.5435	67.2442	67.9324	67.9325	67.9155	67.2406	68.5435
70.7566	68.4924	68.5372	67.7137	68.2477	68.2478	68.2303	67.6313	68.5372
66.7584	70.4224	69.7748	69.6371	69.9448	69.9448	69.9269	69.2322	69.7748
66.0972	70.5824	69.6994	69.7874	70.0231	70.0231	70.0049	69.3573	69.6994
66.5709	68.8682	69.1719	68.0618	68.7006	68.7007	68.6827	67.9211	69.1719
59.3678	62.7411	63.9078	61.9056	62.8515	62.8515	62.8332	62.7973	63.9078
MAPE	2.9256	2.6689	2.9141	2.8213	2.8233	2.8200	2.6589	2.6689

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยของตัวแบบที่ได้จากวิธีการพยากรณ์เดี่ยว 3 วิธี และวิธีการพยากรณ์รวม 5 วิธี จากวิธีการพยากรณ์ทั้งหมดจะเห็นว่าวิธีการพยากรณ์รวมบางวิธีมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการพยากรณ์เดี่ยว และการพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตประเภทการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกนี้เหมาะสมกับวิธีการพยากรณ์คือวิธีการรวมโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Combining Regression) มากที่สุด จากการเปรียบเทียบจึงนำวิธีการรวมโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Combining Regression) มาใช้ในการพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตประเภทการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกปี พ.ศ. 2562 และปีพ.ศ. 2563

3. การพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตประเภทการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2563

ตัวแบบที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการรวมโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Combining Regression) ปี 2561 เพื่อหาค่า \hat{Y}_t ในปี พ.ศ. 2562 - 2563 คือ

$$\hat{Y}_t = 11.273 + 0.832 \hat{Y}_{3t}$$

ค่าพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตประเภทการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก ปี พ.ศ. 2562 – 2563 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตประเภทการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกปี พ.ศ. 2562 – 2563

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2562	64.9098	63.7368	67.9802	59.4811	67.4951	67.8599	67.2065	67.6036	69.2073	69.3341	67.8994	62.7779
2563	64.9095	63.7366	67.9801	59.4811	67.4951	67.8598	67.2065	67.6036	69.2073	69.3341	67.8994	62.7779

อภิปรายผลการวิจัย

ในการเปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีการพยากรณ์เดี่ยวและวิธีการพยากรณ์รวมนั้น หากข้อมูลที่นำมาศึกษาได้ค่า MAPE ใกล้เคียงกันผู้วิเคราะห์สามารถที่จะเลือกวิธีการพยากรณ์เดี่ยวได้ เนื่องจากการหาค่าพยากรณ์จากวิธีการพยากรณ์รวมผู้วิเคราะห์จะต้องวิเคราะห์วิธีการพยากรณ์เดี่ยวทุกวิธีก่อน ซึ่งบางครั้งอาจเกิดความยุ่งยากได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการพยากรณ์ หากต้องการความแม่นยำสูงการเลือกวิธีการพยากรณ์รวมจะเหมาะสมเช่นกัน

สรุปผลการวิจัย

การเปรียบเทียบค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยของวิธีการพยากรณ์ต่างๆ ทั้ง 8 วิธีกับข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิต (ฐานเฉลี่ยรายเดือน ปีพ.ศ. 2554) แสดงให้เห็นว่าวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้ที่สุดคือวิธีการรวมโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Combining Regression) ที่ให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด และค่าพยากรณ์ในปี พ.ศ.2562 และปีพ.ศ.2563 แสดงให้เห็นว่าอัตราการใช้การผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกมีแนวโน้มค่อนข้าง คงที่และมีความเป็นฤดูกาลไม่ต่างจากข้อมูลในอดีตมาก

จากค่าพยากรณ์อัตราการใช้กำลังการผลิตปีพ.ศ. 2562 และปีพ.ศ. 2563 แสดงให้เห็นว่าอัตราการใช้กำลังการผลิตคงที่ ผู้ประกอบการด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกสามารถนำไปเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนการผลิตหรือนำไปเป็นข้อมูลในการควบคุมการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้จากค่าการพยากรณ์ที่คงที่ซึ่งจะยังคงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเหมือนในอดีต ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องจึงควรมีมาตรการในการควบคุมหรือปรับลดอัตราการใช้กำลังการผลิต เพื่อส่งเสริมการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2562, พฤศจิกายน). ดัชนีอุตสาหกรรม (รายเดือนและรายผลิตภัณฑ์) (ปีฐาน 2559). *อัตราการใช้กำลังการผลิต*. สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2562 จาก <http://www.oie.go.th/academic/index>
- [2] ยุพาภรณ์ อารีพงษ์. (2562). *เอกสารประกอบการสอน Forecasting Technique*. สืบค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2562.
- [3] Sobhani M.; Campbell A.; Sangamwar S., Li C; and Hong T. (2019). *Combining Weather Stations for Electric Load Forecasting, Energies*. 12: 1-11. สืบค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2562.

SWURES13-167 ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

FACTORS AFFECTING ADAPTATION OF HYPERTENSIVE PATIENTS IN PHE SUB- DISTRICT, MUEANG DISTRICT, RAYONG PROVINCE

สมรภักษ์ ดีมี¹ ภูหิรันธย์ ศุภพัฒน์นรพงษ์² ศิริพร จันทร์ฉาย¹ สุนิสา แสงจันทร์^{1*}
Somrak Deeme¹, Phuhirun Supaphathanaworapong², Siriporn Chanchai¹, Sunisa Sangjun^{1*}

¹ภาควิชาพื้นฐานสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

²โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

*Corresponding author, E-mails: Sunisas@go.buu.ac.th, olivessr@gmail.com

บทคัดย่อ

การปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะจะช่วยให้ผู้ป่วยมีสุขภาพที่ดีและป้องกันภาวะแทรกซ้อนได้ การศึกษาในครั้งนี้ได้นำทฤษฎีการปรับตัวของรอยมาใช้ รูปแบบการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในพื้นที่ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง กลุ่มตัวอย่าง 200 คน คำนวณด้วยสูตรของแดเนียล การสุ่มตัวอย่างเป็นการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สุ่มจากรายชื่อของผู้ป่วย เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญและหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีทดสอบค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Cronbah's alpha = 0.681 – 0.898) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติอ้างอิง ได้แก่ Simple Linear Regression Analysis ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่เป็นสิ่งเร้าร่วม ในส่วนของแรงสนับสนุนทางสังคมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากร้อยละ 66.0 โดยที่ด้านอารมณ์และด้านข้อมูลข่าวสารอยู่ในระดับมากร้อยละ 99.5 และร้อยละ 75.5 ตามลำดับ และด้านสิ่งของอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 54.5 ปัจจัยด้านการปรับตัวพบว่าผู้ป่วยมีการปรับตัวที่ดี ร้อยละ 68.5 โดยด้านร่างกาย ด้านอัตมโนทัศน์ ด้านบทบาทหน้าที่ส่วนมากอยู่ในระดับดี ร้อยละ 84.0, ร้อยละ 60.5 และร้อยละ 70.5 ตามลำดับ ด้านการพึ่งพาอาศัยกันส่วนมากอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 77.5 และปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงคือ แรงสนับสนุนทางสังคมสามารถทำนายได้ร้อยละ 9.3 ($\beta = 0.305, p = 0.000$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า การสนับสนุนด้านอารมณ์ การสนับสนุนข้อมูลข่าวสาร และการสนับสนุนทางด้านสิ่งของสามารถทำนายการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงได้ร้อยละ 7.9, ร้อยละ 4.9 และร้อยละ 4.9 ตามลำดับ ($\beta = 0.289, p = 0.000$; $\beta = 0.232, p = 0.001$; $\beta = 0.232, p = 0.001$) ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้ ควรมีการส่งเสริมโปรแกรมเกี่ยวกับการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถอยู่ร่วมกับโรคความดันโลหิตสูงได้อย่างเหมาะสมและมีพฤติกรรมดูแลสุขภาพที่ถูกต้อง

คำสำคัญ: แรงสนับสนุนทางสังคม การปรับตัวของผู้ป่วย โรคความดันโลหิตสูง

Abstract

Adaptation of hypertension patients is especially important because it helps patients to have good health and prevent complications. In this study, the Roy's adaptive model was applied with the cross-sectional descriptive research design. The objective was to study the factors affecting the adaptation of hypertensive patients Phe Subdistrict, Mueang District, Rayong Province. 200 samples were calculated using the Daniel's formula. Simple random sampling was conducted, using statistical package program randomized cases from hypertensive patients' database. The questionnaire was checked for content validity by experts and the reliability by Cronbach's alpha coefficient (Cronbah's alpha = 0.681 – 0.898). Data were analyzed using descriptive statistics and reference statistics, simple linear regression analysis. The study indicated that contextual stimuli factor of social support in overall was at a high level of 66% , with emotional and information support were at a high level of 99.5% and 75.5%, respectively. Material support were at a moderate level, 54.5%. The hypertension patients had good adaptation 68.5%. Physical, self-concept, roles and responsibilities, most were at a good level of 84.0%, 60.5% and 70.5%, respectively. In terms of dependency was at a medium level of 77.5% . The factors that could predict adaptation of hypertensive patients was social support could predict 9.3% ($\beta = 0.305$, $p = 0.000$). In each aspect, there were found that emotional, information and material support showed predicting of adaptation of hypertensive patients by 7.9%, 4.9% and 4.9%, respectively ($\beta = 0.289$, $p = 0.000$; $\beta = 0.232$, $p = 0.001$; $\beta = 0.232$, $p = 0.001$). Suggestion from this study, there should be a program to promote adjustment of patients with hypertension. So that patients can live properly with this chronic disease and have proper health care behaviors.

Keywords: social support, adaptation of patients, hypertension

บทนำ

โรคความดันโลหิตสูงถือเป็นปัญหาสาธารณสุขอย่างมาก แต่ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักไม่ทราบว่าตนเองป่วย เนื่องจากโรคความดันโลหิตสูงมักไม่แสดงอาการให้เห็นชัดเจน จึงทำให้ผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาอย่างทันที่ และหากผู้ป่วยปล่อยให้มีระดับความดันโลหิตที่สูงกว่าปกติ และไม่มีการควบคุมระดับความดันโลหิตนั้น ภายในระยะ 7 ถึง 10 ปี จะพบว่าหลอดเลือดในร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงและเป็นเหตุให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้ถึงร้อยละ 30 [1] โดยข้อมูลจากองค์การอนามัยโลก [2] พบว่า โรคความดันโลหิตสูงเป็นสาเหตุการตายทั่วโลกสูงถึง 7.5 ล้านคน หรือ ร้อยละ 12.8 ของสาเหตุการตายทั้งหมด และมีจำนวนผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงทั่วโลกจำนวนเกือบหนึ่งพันล้านคน ซึ่ง 2 ใน 3 ของจำนวนผู้ป่วยอยู่ในประเทศกำลังพัฒนา และมีการคาดการณ์ว่าจะมีความชุกของโรคความดันโลหิตสูงทั่วโลกเพิ่มขึ้นถึง 1.56 พันล้านคน ในปีพ.ศ. 2568 สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทยพบว่ามีแนวโน้มของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตเพิ่มขึ้น ข้อมูลจากสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขชี้ให้เห็นว่า [3] อัตราการป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงต่อประชากร 100,000 คน ในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2556 – 2560) เพิ่มขึ้นจาก 12,342.14 เป็น 14,926.47 และข้อมูลศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข พบว่าอัตราการป่วยรายใหม่ของโรคความดันโลหิตสูงต่อประชากร 100,000 คน ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2558 – 2560) เพิ่มขึ้นจาก 916.89 เป็น 1353.01

ซึ่งโรคความดันโลหิตสูงนั้นเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ตามมา โดยภาวะแทรกซ้อนนั้นมีความรุนแรงและมีแนวโน้มตามจำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มมากขึ้น เช่น หากผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ไม่ได้รับการรักษา จะมีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตีบมากกว่าคนปกติเพิ่มขึ้น 3 เท่า เกิดโรคหัวใจวายเพิ่มขึ้น 6 เท่า และเกิดโรคอัมพาตได้มากกว่าคนปกติเพิ่มขึ้นถึง 7 เท่า และในขณะเดียวกันมีโอกาเสียชีวิตจากหัวใจวายและเส้นเลือดในสมองอุดตันหรือแตก ร้อยละ 20 ถึง ร้อยละ 30 [4]

โดยภาวะแทรกซ้อนจากความดันโลหิตสูงนี้สามารถควบคุมได้ หากผู้ป่วยสามารถปรับพฤติกรรม การควบคุมระดับความดันโลหิตได้อย่างถูกต้อง สม่ำเสมอและต่อเนื่อง ดังนั้น พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงนั้น ถือเป็นประเด็นสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยอยู่กับโรคความดันโลหิตได้อย่างปลอดภัย เพื่อไม่ให้นำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่จะเกิดตามมาหลังจากป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูง และการควบคุมระดับความดันโลหิตสูงให้ได้ ถือเป็นภารกิจป้องกันภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ได้เช่นกัน โดยการปรับตัวให้สามารถอยู่ร่วมกับโรคใดโรคหนึ่งนั้น ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการปรับตัวของรอย (Roy adaptive model : RAM) ปี 1999 [5] ซึ่งรอยได้กล่าวว่า หากผู้ป่วยสามารถปรับตัวกับสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นก็จะสามารถมีสุขภาพที่ดีขึ้นได้ ซึ่งสิ่งเร้าประกอบไปด้วย 3 ประเภท คือสิ่งเร้าตรง สิ่งเร้าร่วม และสิ่งเร้าแฝง ซึ่งสิ่งเร้านี้จะกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองและแสดงออกมาเป็นรูปแบบการปรับตัวของพฤติกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย ด้านอัตมโนทัศน์ ด้านบทบาทหน้าที่ และด้านการพึ่งพาอาศัยกัน ทฤษฎีของรอยได้มีผู้วิจัยนำมาศึกษา เช่น การศึกษาเรื่องโปรแกรมส่งเสริมการปรับตัวสำหรับผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่รักษาด้วยวิธีการล้างไตทางช่องท้อง [6] พบว่าหลังจากการได้รับโปรแกรมผู้ป่วยมีการปรับตัวได้ดีขึ้น เช่นเดียวกับ ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการสวดมนต์ต่อการควบคุมความดันโลหิตในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง [7] เป็นระยะเวลา 1 เดือน พบว่า หลังการสวดมนต์ระดับความดันโลหิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และระดับความดันโลหิตลดลงมากสุดในวันที่ 30 ของการสวดมนต์ จะเห็นได้ว่าหากผู้ป่วยสามารถปรับตัวให้เข้ากับโรคที่ตัวเองเป็นอยู่ก็จะสามารถมีสุขภาพที่ดีขึ้นได้ และยังมีผู้วิจัยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัว เช่น การศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการปรับตัวของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าวัยสูงอายุ [8] พบว่า การสนับสนุนทางสังคมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการปรับตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากข้อมูลเบื้องต้นของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง (HDC) [9] มีการรายงานข้อมูล พบว่า จำนวนผู้ป่วยรายใหม่โรคความดันโลหิตสูงต่อประชากรเขตสุขภาพที่ 6 จังหวัดระยอง ปีงบประมาณ 2562 จังหวัดระยอง มีจำนวนผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง 51,963 คน และในพื้นที่ตำบลเพ มีผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงจำนวน 2,058 คน และในพื้นที่หมู่ 1 ในไร่ มีผู้ป่วยโรคความดันโลหิตจำนวน 483 คน จากจำนวนผู้ป่วยที่สูงดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะนำทฤษฎีการปรับตัวของรอยมาศึกษาในหัวข้อ ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง และผลของการศึกษาที่ได้จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนส่งเสริมการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เพื่อลดปัญหาการเกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการปรับตัวและปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional descriptive research) ดำเนินการตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน 2562 ประชากรในการศึกษาคั้งนี้ คือ ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่มีชื่อและอาศัยอยู่ในในพื้นที่หมู่ 1 ในไร่ ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง จำนวน 483 คน กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 190 คน คำนวณกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของแดเนียล [10] เก็บข้อมูลจริงได้ 200 คน และได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สุ่มจากรายชื่อจากฐานข้อมูลผู้ป่วยดำเนินการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลลักษณะประชากร แรงสนับสนุนทางสังคมและการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน และนำไปทดลองใช้แบบสอบถามกับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน จากนั้นวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Cronbah's alpha = 0.681 – 0.898) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาในรูปของจำนวน ร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์หาอิทธิพลของปัจจัยโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Linear Regression Analysis) การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงรายละเอียดในแบบสอบถาม แจ้งวัตถุประสงค์ และให้สิทธิกับผู้ตอบแบบสอบถาม ในการเข้าร่วมหรือถอนตัวได้ตลอดเวลา และข้อมูลที่ได้อาจเก็บเป็นความลับและนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลลักษณะประชากร

ผลการศึกษา ลักษณะทางประชากรซึ่งเป็นสิ่งเร้าร่วมพบว่า ตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 69.0 มีอายุระหว่าง 51-60 ปี ร้อยละ 32.5 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 28.5 จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 77.5 รายได้ส่วนตัวต่อเดือนส่วนมากอยู่ระหว่าง 5,000-10,000 บาท ร้อยละ 37.5 ส่วนใหญ่มีสถานะสมรส ร้อยละ 75.5 ผลการศึกษาเกี่ยวกับระดับความดันโลหิตสูงซึ่งเป็นสิ่งเร้าตรงพบว่า ระยะการเจ็บป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูงส่วนมากอยู่ที่ 1-5 ปี ร้อยละ 57.0 ระยะเวลาเจ็บป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูงเฉลี่ย 7.29 ปี ส่วนมากมีโรคประจำตัวอื่น ๆ ร้อยละ 84 ส่วนมากเป็นโรคเบาหวาน ร้อยละ 37.5 ผู้ป่วยส่วนมากควบคุมระดับความดันโลหิตไม่ได้ (มากกว่าหรือเท่ากับ 130/80 mm/Hg) ร้อยละ 80 โดยในจำนวนนี้มีผู้ป่วยที่คิดว่าตัวเองสามารถควบคุมระดับความดันโลหิตได้ แต่ค่าระดับของความดันโลหิตนั้นยังอยู่ในช่วงผิดปกติ ถึงร้อยละ 76.4

2. แรงสนับสนุนทางสังคม

ผลการศึกษาเกี่ยวกับแรงสนับสนุนทางสังคมซึ่งเป็นสิ่งเร้าร่วม พบว่า โดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยได้รับแรงสนับสนุนทางสังคม อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 66.0 รายงานพบว่า ด้านการสนับสนุนทางอารมณ์ อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 99.5 ด้านข้อมูลข่าวสาร อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 75.5 และด้านการสนับสนุนสิ่งของ อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 54.5 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของระดับแรงสั่นสั่นทางสังคมของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

ระดับของแรงสั่นสั่นทางสังคม (n = 200)	จำนวน	ร้อยละ
แรงสั่นสั่นทางสังคมโดยภาพรวม		
มาก (90-120 คะแนน)	132	66.0
ปานกลาง (57-89 คะแนน)	67	33.5
น้อย (24-56 คะแนน)	1	0.5
ค่าเฉลี่ย 94.39 คะแนน ค่าต่ำสุด 46 คะแนน ค่าสูงสุด 120 คะแนน		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.05 คะแนน		
ด้านการสั่นสั่นอารมณ์		
มาก (29-50 คะแนน)	199	99.5
ปานกลาง (25-38 คะแนน)	1	0.5
น้อย (10-24 คะแนน)	0	0.0
ค่าเฉลี่ย 40.70 คะแนน ค่าต่ำสุด 23 คะแนน ค่าสูงสุด 50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.28		
ด้านข้อมูลข่าวสาร		
มาก (34-45 คะแนน)	151	75.5
ปานกลาง (22-33 คะแนน)	46	23.0
น้อย (9-21 คะแนน)	3	1.5
ค่าเฉลี่ย 36.60 คะแนน ค่าต่ำสุด 9 คะแนน ค่าสูงสุด 45 คะแนน		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.30 คะแนน		
ด้านการสั่นสั่นสิ่งของ		
มาก (19-25 คะแนน)	77	38.5
ปานกลาง (12-18 คะแนน)	109	54.5
น้อย (5-11 คะแนน)	14	7.0
ค่าเฉลี่ย 17.10 คะแนน ค่าต่ำสุด 6 คะแนน ค่าสูงสุด 25 คะแนน		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.00 คะแนน		

3. การปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการปรับตัวโดยภาพรวม อยู่ในระดับดี ร้อยละ 68.5 รายงานพบว่า การปรับตัวทางด้านร่างกาย ส่วนมากอยู่ในระดับดี ร้อยละ 84.0 ด้านอัตมโนทัศน์ ส่วนมากอยู่ในระดับดี ร้อยละ 60.5 ด้านบทบาทหน้าที่ ส่วนมากอยู่ในระดับดี ร้อยละ 70.5 และด้านการพึ่งพาอาศัยกัน ส่วนมากอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 77.5 รองลงมาอยู่ในระดับไม่ดี ร้อยละ 17.0 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของระดับพฤติกรรมกรรมการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

ระดับพฤติกรรมกรรมการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง (n = 200)	จำนวน	ร้อยละ
การปรับตัวโดยภาพรวม		
ดี (101-135 คะแนน)	137	68.5
ปานกลาง (64-100 คะแนน)	63	31.5
ค่าเฉลี่ย 104.75 คะแนน ค่าต่ำสุด 82 คะแนน ค่าสูงสุด 126 คะแนน		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.99 คะแนน		
ด้านร่างกาย		
ดี (41-55 คะแนน)	168	84.0
ปานกลาง (26-40 คะแนน)	32	16.0
ค่าเฉลี่ย 44.68 คะแนน ค่าต่ำสุด 9 คะแนน ค่าสูงสุด 45 คะแนน		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.60 คะแนน		
ด้านอัตมโนทัศน์		
ดี (16-20 คะแนน)	121	60.5
ปานกลาง (10-15 คะแนน)	78	39.0
ไม่ดี (4-9 คะแนน)	1	0.5
ค่าเฉลี่ย 15.85 คะแนน ค่าต่ำสุด 9 คะแนน ค่าสูงสุด 20 คะแนน		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.57 คะแนน		
ด้านบทบาทหน้าที่		
ดี (27-35คะแนน)	141	70.5
ปานกลาง (17-26คะแนน)	57	28.5
ไม่ดี (7-16คะแนน)	2	1.0
ค่าเฉลี่ย 28.03 คะแนน ค่าต่ำสุด 16 คะแนน ค่าสูงสุด 35 คะแนน		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.46 คะแนน		
ด้านการพึ่งพาอาศัยกัน		
ดี (21-25คะแนน)	11	5.5
ปานกลาง (14-20คะแนน)	155	77.5
ไม่ดี (7-13คะแนน)	34	17.0
ค่าเฉลี่ย 16.19 คะแนน ค่าต่ำสุด 16 คะแนน ค่าสูงสุด 35 คะแนน		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.76 คะแนน		

4. ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ตำบลเพ อำเภอมือง

จังหวัดระยอง

ผลการศึกษาสิ่งเร้าตรงและสิ่งเร้าร่วมตามทฤษฎีของรอยพบว่า สิ่งเร้าตรงคือระดับความดันโลหิตของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ไม่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วย ส่วนสิ่งเร้าร่วมได้แก่ ลักษณะทางประชากรและแรงสนับสนุนทางสังคม พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและสามารถทำนายการปรับตัวได้ คือ ด้านอาชีพ ผู้ป่วยที่ประกอบค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว จะทำนายการปรับตัวได้เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ประกอบอาชีพ ร้อยละ 2.5 ($\beta = 0.157, p = 0.026$) ด้านโรคประจำตัว ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเป็นโรคเบาหวานและโรคไต จะทำนายการปรับตัวได้เมื่อเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่มีโรคประจำตัวอื่น ๆ รวมด้วย ร้อยละ 3.2 ($\beta = -0.179, p = 0.011$) และแรงสนับสนุนทางสังคม สามารถทำนายการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงได้ ร้อยละ 9.3 ($\beta = 0.305, p = 0.000$) โดยเมื่อพิจารณารายด้านของแรงสนับสนุนทางสังคม ด้านอารมณ์ ด้านข้อมูลข่าวสาร และด้านสิ่งของ สามารถทำนายการปรับตัวของผู้ป่วยได้ร้อยละ 7.9 ร้อยละ 4.9 และร้อยละ 4.9 ตามลำดับ ($\beta = 0.289, p = 0.000$; $\beta = 0.232, p = 0.001$; $\beta = 0.232, p = 0.001$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในพื้นที่หมู่ 1 ในไร่ ตำบลเพ อำเภอมือง จังหวัดระยอง

ตัวทำนาย	R^2	Adjusted R^2	B	S.E.	Beta	t	p-value
ตัวแปรทำนายที่ 1							
constant			103.853	0.747		139.082	0.000
อาชีพค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	0.025	0.020	3.129	1.399	0.157	2.237	0.026*
ตัวแปรทำนายที่ 2							
constant			104.856	0.631		166.298	0.000
โรคเบาหวานและโรคไต	0.032	0.027	-22.859	8.917	-0.179	-2.563	0.011*
ตัวแปรทำนายที่ 3							
constant			83.256	4.808		17.315	0.000
แรงสนับสนุนทางสังคม	0.093	0.088	0.228	0.051	0.305	4.505	0.000**
ตัวแปรทำนายที่ 4							
constant			84.690	4.765		17.773	0.000
แรงสนับสนุนทางสังคม ด้านอารมณ์	0.083	0.079	0.493	0.116	0.289	4.244	0.000**

* $p < 0.05$, ** $P < 0.01$

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ตำบลเพ อำเภอมือง จังหวัดระยอง (ต่อ)

ตัวทำนาย	R^2	Adjusted R^2	B	S.E.	Beta	t	p-value
ตัวแปรทำนายที่ 5							
constant			90.291	4.351		20.753	0.000
แรงสนับสนุนทางสังคม	0.054	0.049	0.395	0.118	0.232	3.375	0.001**
ด้านข้อมูลข่าวสาร							
ตัวแปรทำนายที่ 6							
constant			95.827	2.733		35.069	0.000
แรงสนับสนุนทางสังคม	0.054	0.049	0.522	0.156	0.232	3.352	0.001**
ด้านสิ่งของ							

* $p < 0.05$, ** $P < 0.01$

อภิปรายผลการวิจัย

1. แรงสนับสนุนทางสังคมเป็นการที่บุคคลได้รับความรัก การดูแลเอาใจใส่ กำลังใจ ในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านอารมณ์ ข้อมูลข่าวสาร และด้านสิ่งของ ตามหลักแนวคิดของเซฟเฟอร์และคณะ [11] แรงสนับสนุนทางสังคมสามารถส่งผลให้เกิดการปรับตัวในการดูแลสุขภาพทั้งสุขภาพทางกายและสุขภาพทางจิต ซึ่งแต่ละบุคคลสามารถได้รับแรงสนับสนุนทางสังคมได้จากบุคคลใกล้ชิด เช่น ครอบครัว ญาติพี่น้อง หรือแม้แต่จากเจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุข เพื่อให้ผู้ป่วยมีกำลังใจในการก้าวผ่านอุปสรรคและสามารถใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างปกติ โดยตามแนวคิดทฤษฎีการปรับตัวของรอย แรงสนับสนุนทางสังคมนั้นจัดได้ว่าเป็นสิ่งเร้าร่วมที่จะส่งผลให้เกิดการปรับตัวขึ้นได้ จากการวิเคราะห์ผลวิจัยในครั้งนี้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 66.0 มีระดับของแรงสนับสนุนทางสังคมอยู่ในระดับมาก และแรงสนับสนุนทางสังคมยังสามารถทำนายการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงได้ ร้อยละ 9.3 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเรื่องปัจจัยที่สัมพันธ์กับการปรับตัวของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าวัยสูงอายุ ของอรพิน คำโต (2557) [8] พบว่า การสนับสนุนทางสังคมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการปรับตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณารายด้านผลการศึกษานี้พบว่า ด้านการสนับสนุนทางอารมณ์ ข้อมูลข่าวสาร และสิ่งของสามารถทำนายการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงได้ ($\beta = 0.289$, $p < 0.000$; $\beta = 0.232$, $p < 0.001$; $\beta = 0.232$, $p < 0.001$) ตามลำดับ และยังสอดคล้องกับการศึกษาเรื่องการสนับสนุนทางสังคมและพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบที่ได้รับการขยายหลอดเลือดหัวใจ ในผู้ป่วยที่ได้รับการขยายหลอดเลือดหัวใจ ของ จงกณ พงศ์พัฒนจิต (2554) [12] ผลการวิจัยพบว่า การสนับสนุนทางสังคมโดยรวมและรายด้าน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2. การปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง มนุษย์มีระบบของการปรับตัวอยู่ตลอดเวลา โดยการปรับตัวนั้นสามารถเกิดได้ทั้งจากสิ่งแวดล้อมภายนอกหรือสิ่งแวดล้อมภายในตัวบุคคล ที่เรียกว่าเป็นสิ่งเร้า โดยมีทั้งสิ่งเร้าตรง สิ่งเร้าร่วม และสิ่งเร้าแฝง ซึ่งในผลการศึกษานี้ มีแรงสนับสนุนทางสังคมเป็นสิ่งเร้าร่วม ตามทฤษฎีการปรับตัวของรอย [5] เมื่อบุคคลเผชิญหน้ากับสิ่งเร้าแล้วนั้น (แรงสนับสนุนทางสังคม) จะเข้าสู่กระบวนการเผชิญปัญหา ได้แก่ กลไกการคิดซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมสั่งการของสมอง จนส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดการ

ปรับตัวที่แสดงออกมาเป็นพฤติกรรม จากกลไกดังกล่าวนี้ แรงสนับสนุนทางสังคมที่ถือว่าเป็นสิ่งเร้าร่วมกันนั้น จะส่งผลต่อการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เนื่องจากสิ่งเร้าร่วมสามารถเสริมสร้างให้บุคคลตอบสนองต่อสิ่งเร้าตรงและเกิดการปรับตัวได้ดียิ่งขึ้น จากการวิเคราะห์ผลวิจัยในครั้งนี้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 68.5 มีพฤติกรรมกรรมการปรับตัวอยู่ในระดับดี ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคม การปรับตัว และคุณภาพชีวิตของ จังหวัดขอนแก่น ของเสารวีลักษณ์ โคตรมิตร (2559) [13] ผลการศึกษาพบว่า ระดับการปรับตัวของผู้สูงอายุอยู่ในระดับปานกลาง จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้ป่วยมีการปรับตัวอยู่ในระดับดี อาจเป็นผลมาจากการที่ผู้ป่วยได้รับแรงสนับสนุนทางสังคม ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 66 ทำให้ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงเกิดการปรับตัวต่อโรคความดันโลหิตสูงได้ดียิ่งขึ้น แสดงว่าผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงมีพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ทั้งสิ่งเร้าตรงและสิ่งเร้าร่วม ซึ่งครอบคลุมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม เพื่อให้เกิดการมีสุขภาพที่ดีทั้งกายและใจ โดยประกอบไปด้วยการปรับตัวด้านร่างกาย ด้านอัตมโนทัศน์ ด้านบทบาทหน้าที่ และด้านการพึ่งพาอาศัยกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเรื่องการปรับตัวของผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ของณัฐสุดา แสงบุญ (2561) [14] ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยสามารถปรับตัวได้ทั้ง 4 ด้าน และจากผลการศึกษาในครั้งนี้ทั้งพบว่า มีการติดต่อให้คำแนะนำซึ่งกันและกันจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขหรือ อสม. ในชุมชน จึงทำให้ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรักษาสุขภาพให้ดียิ่งขึ้น โดยเป็นผลจากการได้รับแรงสนับสนุนทางสังคมที่ดี จึงทำให้เกิดการปรับตัวที่ดีขึ้นตามมา

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในพื้นที่หมู่ 1 ในไร่ ตำบลเพ อำเภอมือง จังหวัดระยอง ส่วนมากได้รับการสนับสนุนทางสังคมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 66 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านแรงสนับสนุนทางด้านอารมณ์ อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 99.5 แรงสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 75.5 และแรงสนับสนุนด้านสิ่งของ อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 54.5

การปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในหมู่ 1 ในไร่ ตำบลเพ อำเภอมือง จังหวัดระยอง พบว่า ส่วนมากผู้ป่วยมีการปรับตัวที่ดี ร้อยละ 68.5 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านร่างกายส่วนมากอยู่ในระดับดี ร้อยละ 84 การปรับตัวด้านอัตมโนทัศน์ ส่วนมากอยู่ในระดับดี ร้อยละ 60.5 การปรับตัวด้านบทบาทหน้าที่ ส่วนมากอยู่ในระดับดี ร้อยละ 70.5 และการปรับตัวด้านการพึ่งพาอาศัยกัน ส่วนมากอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 77.5

ตัวแปรที่สามารถร่วมทำนายการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ ด้านอาชีพ ผู้ป่วยที่ประกอบอาชีพค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว สามารถทำนายการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงได้ ร้อยละ 2.5

($\beta = 0.157, p = 0.026$) ด้านโรคประจำตัว ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเป็นโรคเบาหวานและโรคไต สามารถทำนายการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงได้ ร้อยละ 3.2 ($\beta = -0.179, p = 0.011$) แรงสนับสนุนทางสังคมสามารถร่วมทำนายได้ ร้อยละ 9.3 ($\beta = 0.305, p = 0.000$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า การสนับสนุนด้านอารมณ์ สามารถทำนายพฤติกรรมกรรมการปรับตัวของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงได้ดีที่สุด โดยสามารถทำนายการปรับตัวได้ ร้อยละ 7.9 ($\beta = 0.289, p = 0.000$)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้ ควรจัดให้มีโปรแกรมส่งเสริมการปรับตัวให้กับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในทุกๆ ด้าน และประชาสัมพันธ์ให้กับญาติผู้ป่วยทราบถึงผลของแรงสนับสนุนทางสังคมที่มีต่อการปรับตัวของ

ผู้ป่วย เพื่อให้ผู้ป่วยหันมาดูแลสุขภาพของตนเองเพิ่มขึ้น และควรจัดให้โปรแกรมส่งเสริมการปรับตัวกับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงทุกอาชีพ และควรเน้นในกลุ่มอาชีพอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากอาชีพค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว เพื่อให้ผู้ป่วยเกิดการปรับตัวที่ดีขึ้น และควรให้การดูแลหรือคำแนะนำกับกลุ่มผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่มีโรคร่วมทุกโรค แต่ควรเน้นกลุ่มผู้ป่วยที่มีโรคร่วมเป็นโรคเบาหวานและโรคไต เพื่อให้ผู้ป่วยเกิดการปรับตัวที่ดีขึ้น โดยผู้ป่วยสามารถอยู่ร่วมกับโรคความดันโลหิตสูงและมีพฤติกรรมดูแลสุขภาพที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิทยา ศรีตามา. (2550). *ตำราอายุรศาสตร์ 4*. กรุงเทพฯ: โครงการตำราจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
อายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2] World Health Organization. (2015). *Hypertension*. (online). Retrieved August 19 2019.
From http://www.searo.who.int/entity/noncommunicable_diseases/media/non_communicable_diseases_hypertension_fs.pdf
- [3] สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2559). *สถิติสาธารณสุข พ.ศ.2558*.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพ) จำกัด.
- [4] เนาวรัตน์ จันทานนท์ และคณะ. (2554). *พฤติกรรมกรดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในอำเภอเมืองจังหวัดชุมพร*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 19 สิงหาคม 2562. จาก http://resjournal.kku.ac.th/abstract/16_6_749.pdf
- [5] สุจิตรา อู่รัตนมณี. (2559). *ทฤษฎีการปรับตัวของรอย*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2562.
จาก http://www.elnurse.ssrui.ac.th/sujitra_ur/
- [6] ชิตชวรรณ คงเกษม. (2560). *โปรแกรมส่งเสริมการปรับตัวสำหรับผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่รักษาด้วยวิธีการล้างไตทางช่องท้อง*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2562.
จาก http://www.thaiphn.org/journal/thai/2560/31_1/06.pdf
- [7] สุภาพ อิ่มอ้วน. (2558). *ผลการสวดมนต์ต่อการควบคุมความดันโลหิตในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2562. จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jnatned/article/view/39482/32644>
- [8] อรพิน คำโต. (2557). *ทำการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการปรับตัวของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าวัยสูงอายุ*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2562. จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/JPNMH/article/view/24635/20964>
- [9] สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง. (2562). *อัตราการป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูง เขตสุขภาพที่ 6 จังหวัดระยอง อำเภอเมืองระยอง ตำบลเพ*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2562.
จาก https://ryg.hdc.moph.go.th/hdc/reports/report.php?source=formatted/ncd.php&cat_id=6a1fdf282fd28180eed7d1cfe0155e11&id=6b9af46d0cc1830d3bd34589c1081c68

- [10] น้าฝน ผิวสุข. (2557). ผลของการเห็นคุณค่าตนเองต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานเขตเทศบาลตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2562. จาก http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/53920867/title.pdf
- [11] พรพิมล เพ็ชรบุรี. (2559). ผลของโปรแกรมการสนับสนุนทางสังคมต่อภาวะสุขภาพจิตของผู้สูงอายุ. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2562. จาก http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2016/TU_2016_5714030011_5046_3907.pdf
- [12] จงกณ พงศ์พัฒนจิต. (2554). การสนับสนุนทางสังคมและพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบที่ได้รับการขยายหลอดเลือดหัวใจ. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 19 สิงหาคม 2562. จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/journalthaicvtnurse/article/view/8517/7564>
- [13] เสาร์วัลักษณ์ โดตรมิตร. (2559). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคม การปรับตัว และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2562. จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/EDGKKUJ/article/view/88017/69941>
- [14] ญัฐสุตา แสงบุญ. (2561). การปรับตัวของผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2562. จาก : <https://www.tcithaijo.org/index.pRNJ/article/view/141437/129505>

**SWURES13-168 การเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุ และคุณภาพชีวิตของอาสาสมัคร
สาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง**

**PREPARATION TO ENTER THE ELDERLY AND QUALITY OF LIFE OF VILLAGE
HEALTH VOLUNTEERS OF PHE SUB-DISTRICT MUNICIPALITY RAYONG PROVINCE**

ศุภกร กมลศิลป์¹ ภูหิรันธย์ ศุภพัฒน์วรพงษ์² ศิริพร จันทร์ฉาย¹ สุนิศา แสงจันทร์^{1}
Supakorn Kamonsin¹, Phuhirun Supaphathanaworapong², Siriporn Chanchai¹, Sunisa Sangjun^{1*}*

*¹ภาควิชาพื้นฐานสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
¹Department of Fundamentals of Public Health, Faculty of Public Health, Burapha University.*

²โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

²Phe Health Promoting Hospital

**Corresponding author, E-mail: Sunisas@go.buu.ac.th, Supakorn.1179@gmail.com*

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุ การเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุเป็นสิ่งสำคัญ และคุณภาพชีวิตที่ดีจะส่งผลต่อการเป็นผู้สูงอายุที่มีคุณภาพ และ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ควรเป็นต้นแบบที่ดีของชุมชน การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายและเปรียบเทียบ ลักษณะทางประชากรกับการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุและคุณภาพชีวิต กลุ่มตัวอย่างเป็น อสม. ที่อายุต่ำกว่า 60 ปี จำนวน 107 คน เครื่องมือเป็นแบบสอบถามที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพแล้ว วิเคราะห์ข้อมูล ด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติอ้างอิงโดยใช้ t-test และ One-way ANOVA ผลการศึกษาพบว่า อสม. มีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 59.8) โดยด้านร่างกายและสังคม อยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 78.5, 61.7) ด้านจิตใจและเศรษฐกิจอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 55.1, 57.9) ผลการเปรียบเทียบพบว่า หนี้สิน เพศ และการรับรู้ภาวะสุขภาพต่างกันมีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 คุณภาพชีวิตภาพรวมอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 59.8) โดยด้านร่างกายและจิตใจอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 60.7, 65.4) ด้านสัมพันธภาพทางสังคมและสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 62.6, 54.2) ผลการเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตจำแนกตามลักษณะประชากรพบว่า ความเพียงพอของรายได้ หนี้สิน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน อาชีพและการรับรู้ภาวะสุขภาพที่แตกต่างกันจะมีคุณภาพชีวิตต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ ผลการศึกษายังพบว่ากลุ่ม อสม. ที่ไม่มีหนี้สินมีคะแนนเฉลี่ยการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุและคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตสูงกว่ากลุ่มที่มีหนี้สินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ข้อเสนอแนะจากการวิจัยนี้คือควรมีการให้ข้อมูลและสนับสนุนการวางแผนการเงินหรือจัดตั้งกองทุนสะสมเงินออมเพื่อการเข้าสู่วัยสูงอายุในชุมชน พัฒนาเพิ่มศักยภาพอาชีพ เพื่อลดหนี้สินเพิ่มรายได้สำหรับการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุและมีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

คำสำคัญ: การเตรียมความพร้อม คุณภาพชีวิต วัยสูงอายุ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

Abstract

Nowadays, Thailand has an increase in the elderly population. Preparing for aging is therefore an important issue and good quality of life will be conducive to being a quality elderly person. And village health volunteers are important to be a good health model for people in the community. The objectives of this study were to explain and to compare demographic characteristics with preparation for aging and quality of life. The study was surveyed. The samples were 107 volunteers who were under 60 years old. The qualities tested questionnaire was used. Data were analyzed using descriptive statistics, t-test and one-way ANOVA. The results showed that the health volunteers had the preparation to the elderly in a moderate level (59.8%). In terms of physical and social were in the high level (78.5%, 61.7%), psychological and economic were at a medium level (55.1%, 57.9%). The comparison results showed that the debt, sex, and health perception were different, the preparation for entering the elderly scores were significantly different. The overall quality of life was at a good level (59.8%). The physical and mental aspects were at a good level (60.7%, 65.4%). The social relations and environment were moderate (62.6%, 54.2%). The comparison of quality of life classified by population characteristics showed that adequacy of income, debt, number of household members, different occupations and perceptions of health status had different quality of life scores with statistical significance. The results also found that the volunteer groups those without debt had average scores of the preparation for entering the elderly and the quality of life were statistical significantly higher than those with debts. Suggestions, from the study, should provide information and support for financial planning or establish the community savings fund for entering the elderly, develop career potential to reduce debt and increase income for good preparing to enter the elderly and have a good quality of life.

Keywords: Preparation, Quality of life, Elderly, Village health volunteers

บทนำ

สถานการณ์ปัจจุบันประเทศไทยมีการเพิ่มขึ้นของประชากรวัยสูงอายุจำนวนมาก การที่บุคคลเข้าสู่วัยสูงอายุนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายตามธรรมชาติของมนุษย์ ซึ่งจากสถานการณ์ผู้สูงอายุในปี พ.ศ. 2560 [1] ระบุว่า ประชากรสูงอายุส่วนใหญ่จะมีปัญหาเรื่องสุขภาพ โดยมีผู้สูงอายุที่อยู่ในภาวะช่วยเหลือตัวเองไม่ได้มากถึงร้อยละ 5 ของประชากรวัยสูงอายุ และมีปัญหาเกี่ยวกับโรคไม่ติดต่อ ซึ่งปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากพฤติกรรมตั้งแต่ก่อนวัยเข้าสู่สูงอายุ ซึ่งจะทำให้บุคคลมีคุณภาพชีวิตที่ไม่ดีเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ โดยการที่บุคคลจะเข้าสู่วัยสูงอายุอย่างมีคุณภาพได้นั้นจะต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเข้าสู่วัยสูงอายุเสียก่อน โดยความหมายของการเตรียมความพร้อม คือ การที่บุคคลมีการเตรียมตัวต่อสิ่งที่ต้องทำเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ 4 ด้านคือ ด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และเศรษฐกิจ ซึ่งการเตรียมความพร้อมที่ดีนั้นจะนำไปสู่การมีความสุข และคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

ซึ่งมีงานที่ศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตและการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุอยู่หลายงาน การศึกษาคุณภาพชีวิตและการเตรียมความพร้อมก่อนการเกษียณอายุของข้าราชการครู จังหวัดชลบุรี พบว่า การเตรียมความพร้อมก่อนการเกษียณอายุราชการมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคุณภาพชีวิต และยังพบว่าระดับการเตรียมความพร้อมก่อนการเกษียณอายุโดยรวมอยู่ในระดับดี [2] การศึกษาการเตรียมความพร้อมของประชากรก่อนวัย

สูงอายุ ตำบลหนองหญ้าไซ อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ประชาชนในพื้นที่ที่มีการเตรียมความพร้อมอยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 43.6 [3] จากข้อมูลดังกล่าวทำให้เห็นว่า การเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่วัยสูงอายุของแต่ละบุคคลมีความพร้อมที่แตกต่างกันทั้งขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ความเพียงพอของรายได้สวัสดิการในการทำงาน หรืออื่นๆ นอกจากนี้อีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเตรียมความพร้อมนั้นก็คือ คุณภาพชีวิต

คุณภาพชีวิต หมายถึง การรับรู้และความพึงพอใจในการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ตามสภาพความเป็นอยู่ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ ความสัมพันธ์ทางสังคม และเศรษฐกิจ [4] คุณภาพชีวิตนั้นเป็นปัจจัยกับการดำรงชีวิต จึงทำให้มนุษย์เกิดความต้องการด้านต่างๆ ที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพชีวิตเพื่อมุ่งความสำเร็จให้แก่ตนเอง การศึกษาเรื่องของคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ตำบลเวียง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ส่วนใหญ่แล้วอยู่ในระดับปานกลาง [5] ข้อมูลนี้ทำให้เห็นว่า การที่ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับปานกลางนั้นอาจเป็นผลจากการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุที่ยังไม่เพียงพอ

ในบริบทของเมืองในภาคตะวันออกเฉียงนั้นเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญในด้านเศรษฐกิจโดยเป็นแหล่งของอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว ซึ่งสิ่งเหล่านี้ย่อมส่งผลกระทบต่อคนในพื้นที่ในแง่ของคุณภาพชีวิตด้วยเช่นกัน โดยตัวอย่างการศึกษาคุณภาพชีวิตในภาคตะวันออกเฉียง เช่นการศึกษาคุณภาพชีวิตของประชาชนเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทราพบว่าคุณภาพชีวิตภาพรวมอยู่ในระดับดี[6] และการศึกษาคุณภาพชีวิตประชาชนในเขตอุตสาหกรรมแหลมฉบังพบว่ามีความคุณภาพชีวิตระดับปานกลาง[7]

การศึกษาร่วมเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุและคุณภาพชีวิตของ อสม. ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวอย่างที่ดีให้กับชุมชน มีส่วนในการผลักดันพัฒนาสุขภาพของคนชุมชน การส่งเสริมสุขภาพของประชาชน และต้องทำหน้าที่เป็นตัวอย่างที่ดีปัจจุบันยังไม่มีการวิจัยที่ศึกษาคุณภาพชีวิตและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าวัยสูงอายุในกลุ่มประชากรนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาคุณภาพชีวิตและการเตรียมความพร้อมของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง เพื่อเป็นข้อมูลในการนำเสนอต่อเจ้าหน้าที่และผู้บริหารที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดนโยบายในการส่งเสริมคุณภาพชีวิตและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าวัยสูงอายุของอาสาสมัครสาธารณสุข รวมถึงใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุในกลุ่มประชากรอื่นๆ เพื่อการเป็นผู้สูงอายุที่มีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาระดับการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุ และคุณภาพชีวิต และเปรียบเทียบลักษณะทางประชากรกับการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุและคุณภาพชีวิต จำแนกตามลักษณะประชากรของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

วิธีการดำเนินการวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional survey research) ดำเนินการตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน 2562 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ อสม. อายุต่ำกว่า 60 ปี ในพื้นที่ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง จำนวน 126 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ อสม. อายุต่ำกว่า 60 ปี คำนวณกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของ Taro Yamane อ้างโดย สรสิทธิ์ กิจรังสรรค์ [8] ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 107 คน และได้ทำการเลือกตัวอย่างแบบตามสะดวก ดำเนินการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป พฤติกรรมการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุ และคุณภาพชีวิต ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน และทดลองใช้แบบสอบถามกับ อสม. อายุต่ำกว่า 60 ปี ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรีจำนวน 30 คน

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นด้วย สัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามพฤติกรรม การเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุ 0.76 และแบบสอบถามคุณภาพชีวิต 0.87 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุดและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุ และคุณภาพชีวิต จำแนกตามลักษณะทางประชากร โดยใช้สถิติ t-test และ One-way ANOVA

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไป

ผลการศึกษาพบว่า อสม. กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 86 มีอายุระหว่าง 49 – 59 ปี ร้อยละ 90.7 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 58.9 เกินกว่าครึ่งมีสถานภาพสมรสแล้ว (ร้อยละ 61.7) ส่วนมากประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไป ร้อยละ 42.1 ความเพียงพอของรายได้ส่วนใหญ่มีความเพียงพอ ร้อยละ 51.4 เกินกว่าครึ่งมีหนี้สิน (ร้อยละ 64.5) ส่วนใหญ่มีสมาชิกในครอบครัว 4 – 5 คน ร้อยละ 42.10 และมีสมาชิกในครอบครัวที่ต้องดูแลน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 55.1) อาสาสมัครสาธารณสุขส่วนใหญ่ปฏิบัติงานมา 10 ปีหรือน้อยกว่า ร้อยละ 61.7 ส่วนใหญ่มีการรับรู้ภาวะสุขภาพแข็งแรงปานกลาง (ร้อยละ 72) และอาสาสมัครไม่มีโรคประจำตัว คิดเป็นร้อยละ 51.4

2. การเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุ

จากตารางที่ 1 ระดับการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุของ อสม. ตำบลเพ อำเภอมือง จังหวัดระยอง พบว่า มีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุภาพรวมส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 59.8 เมื่อจำแนกรายด้าน พบว่า ด้านร่างกาย เกินกว่าครึ่งของ อสม. มีพฤติกรรมกรรมการเตรียมความพร้อมด้านร่างกาย อยู่ในระดับ มาก ร้อยละ 78.5 ด้านจิตใจอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 55.1 ด้านสังคมอยู่ในระดับมากคิดเป็นร้อยละ 61.7 และด้านเศรษฐกิจอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 57.9

ตารางที่ 1 ระดับพฤติกรรมกรรมการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุของ อสม. ตำบลเพ อำเภอมือง จังหวัดระยอง

พฤติกรรมกรรมการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุ	ระดับน้อย		ระดับปานกลาง		ระดับมาก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.ด้านร่างกาย	-	-	23	21.5	84	78.5
2. ด้านจิตใจ	4	3.7	59	55.1	44	41.10
3. ด้านสังคม	-	-	41	38.3	66	61.7
4. ด้านเศรษฐกิจ	8	7.5	62	57.9	37	34.6
5. ภาพรวม	3	2.8	64	59.8	40	37.4

3. ระดับคุณภาพชีวิต

อสม. มีคุณภาพชีวิตภาพรวมส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ร้อยละ 59.8 ด้านร่างกาย พบว่า มีระดับคุณภาพชีวิตระดับ ดี ร้อยละ 60.7 โดยเกินกว่าครึ่งระดับคุณภาพชีวิตด้านจิตใจอยู่ในระดับ ดี (ร้อยละ 65.4) ด้านสัมพันธภาพทางสังคม ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 62.6 และด้านสิ่งแวดล้อม เกินกว่าครึ่งอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 54.2) ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับคุณภาพชีวิตของ อสม. ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

คุณภาพชีวิต	ระดับไม่ดี		ระดับปานกลาง		ระดับดี	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ด้านร่างกาย	-	-	42	39.3	65	60.7
2. ด้านจิตใจ	-	-	37	34.6	70	65.4
3. ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	2	1.90	67	62.6	38	35.5
4. ด้านสิ่งแวดล้อม	3	2.80	58	54.2	46	43.0
5. ภาพรวม	-	-	43	40.2	64	59.8

4. การเปรียบเทียบการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุจำแนกตามลักษณะประชากร

ผลการเปรียบเทียบการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุภาพรวมพบว่า อสม. ที่มีหนี้สินที่แตกต่างกัน จะมีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุภาพรวมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 ซึ่งกลุ่มที่มีหนี้สินจะมีคะแนนเฉลี่ยการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุภาพรวมน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีหนี้สิน และการมีเพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ โรคประจำตัว และการรับรู้ภาวะสุขภาพ ที่แตกต่างกัน จะมีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุไม่แตกต่างกัน ดังข้อมูลในตารางที่ 3

ผลการเปรียบเทียบพบว่า อาสาสมัครที่มีเพศแตกต่างกันจะมีการเตรียมความพร้อมด้านจิตใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 โดยเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยการเตรียมความพร้อมด้านจิตใจมากกว่าเพศชาย หนี้สินแตกต่างกัน จะมีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุในด้านร่างกาย จิตใจ และเศรษฐกิจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 โดยพบว่า กลุ่มที่มีหนี้สินจะมีคะแนนเฉลี่ยการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุด้านร่างกาย จิตใจ และเศรษฐกิจ น้อยกว่า กลุ่มที่ไม่มีหนี้สิน และการรับรู้ภาวะสุขภาพที่แตกต่างกัน จะมีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุด้านร่างกายที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 โดยกลุ่มที่มีการรับรู้ภาวะสุขภาพว่ามีสุขภาพแข็งแรงจะมีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุด้านร่างกาย มากกว่ากลุ่มที่มีการรับรู้ภาวะสุขภาพแข็งแรงปานกลางและไม่แข็งแรง ดังข้อมูลที่ปรากฏในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุภาพรวมของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ตามการมีหนี้สิน

การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่วัยสูงอายุ	ลักษณะทางประชากร	จำนวน	\bar{X}	t	p-value
	หนี้สิน				
	มี	69	93.96	-3.067	0.003*
	ไม่มี	38	103.18		

หมายเหตุ: * $p \leq 0.05$

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุรายด้านกับลักษณะทางประชากร ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ตามลักษณะทางประชากร

การเตรียมความพร้อม	ลักษณะทางประชากร	จำนวน	\bar{X}	t	p-value
เพศ					
ด้านร่างกาย	ชาย	15	23.93	-1.814	0.072
	หญิง	92	26.83		
ด้านจิตใจ	ชาย	15	25.93	-2.158	0.033*
	หญิง	92	28.97		
ด้านสังคม	ชาย	15	23.13	0.283	0.778
	หญิง	92	22.86		
ด้านเศรษฐกิจ	ชาย	15	18.67	-0.634	0.527
	หญิง	92	19.49		
หนี้สิน					
ด้านร่างกาย	มี	69	25.45	-2.391	0.019*
	ไม่มี	38	28.18		
ด้านจิตใจ	มี	69	27.68	-2.387	0.019*
	ไม่มี	38	30.11		
ด้านสังคม	มี	69	22.49	-1.772	0.08
	ไม่มี	38	23.63		
ด้านเศรษฐกิจ	มี	69	18.33	-3.263	0.001*
	ไม่มี	38	21.26		
การรับรู้ภาวะสุขภาพ					
ด้านร่างกาย	แข็งแรงมาก	27	28.52	2.218	0.029*
	แข็งแรงปานกลางและไม่แข็งแรง	80	25.71		
ด้านจิตใจ	แข็งแรงมาก	27	29.41	1.013	0.314
	แข็งแรงปานกลางและไม่แข็งแรง	80	28.25		
ด้านสังคม	แข็งแรงมาก	27	23.37	0.818	0.415
	แข็งแรงปานกลางและไม่แข็งแรง	80	22.74		
ด้านเศรษฐกิจ	แข็งแรงมาก	27	20.04	0.857	0.393
	แข็งแรงปานกลางและไม่แข็งแรง	80	19.15		

5. การเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตจำแนกตามลักษณะประชากร

จากตารางที่ 5 พบว่าอาสาสมัครสาธารณสุข ที่มีความเพียงพอของรายได้แตกต่างกัน จะมีคุณภาพชีวิตภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 ซึ่งพบว่ากลุ่มอาสาสมัคร ที่มีรายได้เพียงพอ จะมีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตภาพรวมสูงกว่ากลุ่มที่รายได้ไม่เพียงพอ และการรับรู้ภาวะสุขภาพที่แตกต่างกัน จะ

มีคุณภาพชีวิตภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 โดยกลุ่มที่มีการรับรู้ว่าคุณภาพแข็งแรงจะมีคุณภาพชีวิตภาพรวมสูงกว่ากลุ่มที่สุขภาพแข็งแรงปานกลาง และไม่แข็งแรง

ในส่วนของคุณภาพชีวิตแยกรายด้านพบว่า เมื่อความเพียงพอของรายได้แตกต่างกัน คะแนนคุณภาพชีวิตรายด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และด้านสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 โดยพบว่ากลุ่มมีรายได้เพียงพอ จะมีคะแนนคุณภาพชีวิตทั้ง 3 ด้านนี้สูงกว่ากลุ่มที่รายได้ไม่เพียงพอ หันเหินที่แตกต่างกันของอาสาสมัคร จะมีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตด้านร่างกาย และสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 โดยพบว่า อาสาสมัครสาธารณสุขที่มีหันเหินจะมีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตด้านร่างกาย และสิ่งแวดล้อม น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีหันเหิน และการรับรู้ภาวะสุขภาพที่ต่างกัน จะมีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตรายด้านคือ ด้านจิตใจและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 พบว่า อาสาสมัครสาธารณสุข ที่มีการรับรู้ภาวะสุขภาพว่าแข็งแรง จะมีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตด้านจิตใจ และสิ่งแวดล้อมมากกว่า และพบว่า อาสาสมัครสาธารณสุข ที่อาชีพต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 โดยอาชีพธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย มีคุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่าอาสาสมัครที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและอื่น ๆ และจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่แตกต่างกันจะมีคุณภาพชีวิตด้านสัมพันธภาพทางสังคมแตกต่างกัน โดยที่อาสาสมัครสาธารณสุขที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 1-3 คน มีคะแนนคุณภาพชีวิตด้านสัมพันธภาพทางสังคมมากกว่าอาสาสมัครสาธารณสุขที่มีจำนวนสมาชิก 4-5 คน และ 5 คนขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 ดังข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตภาพรวมของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอมืองจังหวัดระยอง ตามลักษณะทางประชากร

การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่วัยสูงอายุ	ลักษณะทางประชากร	จำนวน	\bar{X}	t	p-value
	ความเพียงพอของรายได้				
ภาพรวม	เพียงพอ	55	100.09	2.768	0.007*
	ไม่เพียงพอ	52	94.06		
	การรับรู้ภาวะสุขภาพ				
ภาพรวม	แข็งแรงมาก	27	102.04	2.617	0.010*
	แข็งแรงปานกลางและไม่แข็งแรง	80	95.51		

หมายเหตุ: * $p \leq 0.05$

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตรายด้านของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ตามลักษณะประชากร

คุณภาพชีวิต	ลักษณะทางประชากร	จำนวน	\bar{X}	t	p-value
ความเพียงพอของรายได้					
ด้านร่างกาย	เพียงพอ	55	27.62	2.36	0.02*
	ไม่เพียงพอ	52	26.02		
ด้านจิตใจ	เพียงพอ	55	24.33	2.018	0.046*
	ไม่เพียงพอ	52	23.19		
ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	เพียงพอ	55	10.84	0.601	0.549
	ไม่เพียงพอ	52	10.62		
ด้านสิ่งแวดล้อม	เพียงพอ	55	29.96	2.572	0.012*
	ไม่เพียงพอ	52	27.63		
หนี้สิน					
ด้านร่างกาย	มี	69	26.22	-2.489	0.014*
	ไม่มี	38	27.97		
ด้านจิตใจ	มี	69	23.46	-1.495	0.138
	ไม่มี	38	24.34		
ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	มี	69	10.55	-1.315	0.191
	ไม่มี	38	11.05		
ด้านสิ่งแวดล้อม	มี	69	27.97	-2.59	0.011*
	ไม่มี	38	30.39		
การรับรู้ภาวะสุขภาพ					
ด้านร่างกาย	แข็งแรงมาก	27	27.63	1.619	0.110
	แข็งแรงปานกลางและไม่แข็งแรง	80	26.58		
	แข็งแรง				
ด้านจิตใจ	แข็งแรงมาก	27	25.04	2.665	0.009*
	แข็งแรงปานกลางและไม่แข็งแรง	80	23.35		
	แข็งแรง				
ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	แข็งแรงมาก	27	10.96	0.740	0.461
	แข็งแรงปานกลางและไม่แข็งแรง	80	10.65		
	แข็งแรง				
ด้านสิ่งแวดล้อม	แข็งแรงมาก	27	30.70	2.419	0.017*
	แข็งแรงปานกลางและไม่แข็งแรง	80	28.20		
	แข็งแรง				

ตารางที่ 6 (ต่อ) การเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตรายด้านของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอมือง จังหวัดระยอง ตามลักษณะประชากร

คุณภาพชีวิต	ลักษณะทางประชากร	จำนวน	\bar{X}	F	p-value
อาชีพ					
ด้านร่างกาย	รับจ้างทั่วไป	45	26.91	0.288	0.750
	เกษตรกรกรรม และอื่น ๆ	20	26.30		
	ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	42	27.02		
ด้านจิตใจ	รับจ้างทั่วไป	45	23.51	0.691	0.503
	เกษตรกรกรรม และอื่น ๆ	20	23.50		
	ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	42	24.19		
ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	รับจ้างทั่วไป	45	10.82	0.967	0.384
	เกษตรกรกรรม และอื่น ๆ	20	10.20		
	ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	42	10.88		
ด้านสิ่งแวดล้อม	รับจ้างทั่วไป	45	28.64	3.261	0.042*
	เกษตรกรกรรม และอื่น ๆ	20	26.80		
	ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	42	30.00		
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน					
ด้านร่างกาย	1 – 3 คน	37	26.84	0.156	0.856
	4 – 5 คน	45	27.02		
	5 ขึ้นไป	25	26.52		
ด้านจิตใจ	1 – 3 คน	37	24.05	1.692	0.189
	4 – 5 คน	45	24.07		
	5 ขึ้นไป	25	22.84		
ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	1 – 3 คน	37	11.16	3.447	0.036*
	4 – 5 คน	45	10.82		
	5 ขึ้นไป	25	9.92		
ด้านสิ่งแวดล้อม	1 – 3 คน	37	29.32	0.353	0.703
	4 – 5 คน	45	28.71		
	5 ขึ้นไป	25	28.32		

หมายเหตุ: * $p \leq 0.05$

อภิปรายผลการศึกษา

1. การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่วัยสูงอายุของ อสม. ตำบลเพ อำเภอมือง จังหวัดระยอง พบว่า ส่วนใหญ่มีการเตรียมความพร้อมภาพรวมอยู่ระดับปานกลาง ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของภาณุวัฒน์ มีชนะ [3] พบว่าประชาชนมีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุอยู่ในระดับต่ำ อาจเป็นเพราะความแตกต่างของสภาพแวดล้อมของชุมชนในเมืองกับชุมชนชนบท วิถีชีวิต ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของ

ร่างกาย จิตใจ อารมณ์ ความคิดของบุคคล เพื่อเตรียมรับมือหรือตอบสนองกิจกรรมใดๆ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามความมุ่งหวัง [9] จึงส่งผลต่อความพร้อมในการเตรียมเข้าสู่วัยสูงอายุที่แตกต่างกัน

2. ผลการเปรียบเทียบพบว่า หนี้สิน เพศ และการรับรู้ภาวะสุขภาพต่างกันมีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากหนี้สินแสดงให้เห็นถึงปัญหาความยากจนในสังคม [10] การเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุจึงเป็นไปได้ยาก เพราะไม่สามารถที่จะจัดการงบประมาณได้ การมีเงินเพียงพอต่อการออม จะเป็นหลักประกันให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ [11] ลักษณะของเพศทำให้มีการเตรียมความพร้อมๆ ต่างกัน เนื่องจากเพศหญิง จะมีความเอื้ออาทร การดูแล สนับสนุน ปรึกษาปรึกษาจิตใจ การให้ความสำคัญต่อสัมพันธ์ภาพระหว่างบุคคล ซึ่งเพศชาย จะมีความกล้าแสดงออก พึ่งตนเอง ทะเยอทะยาน ชอบแข่งขัน มั่นใจในตนเอง แสดงอารมณ์โกรธและรุนแรง [12] ด้วยลักษณะของเพศภาวะที่แตกต่างกันจึงทำให้การรับมือสำหรับการเตรียมความพร้อมด้านจิตใจแตกต่างกัน และการรับรู้ว่ามีสุขภาพแข็งแรง ยังทำให้บุคคลสามารถที่จะปฏิบัติงาน หน้าที่ และดำเนินชีวิตได้อย่างปกติสุข เพื่อให้ตนบรรลุเป้าหมายที่ตนวางไว้เพื่อเข้าสู่วัยสูงอายุอย่างมีคุณภาพ

3. คุณภาพชีวิตของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง พบว่าส่วนใหญ่มีคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับดี ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของอุทุมพร ศรีเชื่อนแก้ว และคณะ [5] พบว่าคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งอาจมาจากความแตกต่างของช่วงวัย โดยที่ผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไปก็จะมีการเสื่อมถอยของร่างกาย และจิตใจซึ่งส่งผลต่อคุณภาพชีวิต รวมทั้งความแตกต่างของสภาพแวดล้อมและบริบทอื่นๆ ของพื้นที่

4. ผลการเปรียบเทียบคุณภาพชีวิต พบว่า ความเพียงพอของรายได้ หนี้สิน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน อาชีพ และการรับรู้ภาวะสุขภาพที่ต่างกันจะมีคะแนนคุณภาพชีวิตต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากการที่มีรายได้น้อยทำให้เกิดความไม่เพียงพอของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับตัวบุคคล และการรับรู้ภาวะสุขภาพนั้น หากบุคคลมีสุขภาพแข็งแรง จะเป็นปัจจัยที่มีผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ หากมีการเจ็บป่วย สุขภาพไม่แข็งแรงย่อมส่งผลต่อชีวิตของบุคคล การมีหนี้สินเป็นภาระหรืออุปสรรคที่มีผลต่อความเป็นอยู่ที่ดี การมีหนี้สินในกรณีหากบุคคลมีการเจ็บป่วย ย่อมยากต่อการเข้ารับบริการด้านสุขภาพที่ดีได้ และยังเป็นอุปสรรคต่อการปรับปรุงหรือพัฒนาสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการใช้ชีวิต ความสัมพันธ์ในครอบครัวเป็นเรื่องที่สำคัญต่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยโครงสร้างขนาดของครอบครัวเป็นตัวกำหนดระดับความเป็นอยู่ของสมาชิกแต่ละคน [10] ซึ่งทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ต่างกัน ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของณัฐวัฒน์ ชันโท [13] พบว่า จำนวนสมาชิกในครัวเรือนแตกต่างกันจะมีคุณภาพชีวิตต่างกัน ในการทำงานนั้นผู้ทำงานไม่ควรอยู่ในสภาพแวดล้อมทางด้านร่างกาย และสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เพราะก่อให้เกิดสุขภาพไม่ดี จึงส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของตัวบุคคล [14] ดังนั้นจึงทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ต่างกัน และการรับรู้ภาวะสุขภาพนั้น หากบุคคลมีสุขภาพแข็งแรง จะเป็นปัจจัยที่มีผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ หากมีการเจ็บป่วย สุขภาพไม่แข็งแรงย่อมส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของบุคคล

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า อสม. ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง มีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุอยู่ในระดับปานกลาง โดยด้านร่างกายและสังคม อยู่ในระดับมาก ด้านจิตใจและเศรษฐกิจอยู่ในระดับปานกลาง ผลการเปรียบเทียบพบว่า หนี้สิน เพศ และการรับรู้ภาวะสุขภาพต่างกันมีการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 คุณภาพชีวิตภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยด้านร่างกายและจิตใจอยู่ในระดับดี ด้านสัมพันธ์ภาพทางสังคมและสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลางผลการเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตจำแนกตามลักษณะประชากรพบว่า ความเพียงพอของรายได้ หนี้สิน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน

อาชีพ และการรับรู้ภาวะสุขภาพที่แตกต่างกันจะมีคุณภาพชีวิตต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้ควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ อสม. ให้ความร่วมมือในการรับมือเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ โดยชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมกันกำหนดนโยบายสนับสนุนการช่วยเหลือผู้สูงอายุเพื่อลดความวิตกกังวลเมื่อ อสม. เข้าสู่วัยสูงอายุ ควรมีการให้ข้อมูลและสนับสนุนการวางแผนการเงินเพื่อใช้จ่ายในยามสูงอายุ โดยการให้ความรู้ด้านการเงินกับการเข้าสู่วัยสูงอายุ หรือจัดตั้งกองทุนสะสมเงินออมเพื่อการเข้าสู่วัยสูงอายุในชุมชน นอกจากนี้อาจมีการพัฒนาและเพิ่มศักยภาพอาชีพต่างๆ เพื่อช่วยลดหนี้สินและทำให้มีรายได้ที่เพียงพอที่จะก่อให้เกิดการเตรียมความพร้อมเข้าสู่วัยสูงอายุ และมีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] ปราโมทย์ ประสาทกุล. (2561). สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2560. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2562, จาก <http://www.dop.go.th/th/know/2/147>
- [2] แสนคำนึ่ง ตรีฤกษ์ฤทธิ์ และคณะ. (2557). คุณภาพชีวิต และการเตรียมความพร้อมก่อนการเกษียณอายุของข้าราชการครู จังหวัดชลบุรี. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2562, จาก http://kasetjournal.ku.ac.th/kuj_files/2015/A1502090949541562.pdf
- [3] ภาณุวัฒน์ มีชนะนะ. (2560). การเตรียมความพร้อมของประชากรก่อนวัยสูงอายุเพื่อเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ คุณภาพ ตำบลหนองหญ้าไซ อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2562, จาก <https://www.tcithaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/view/74350/68165>
- [4] กรมสุขภาพจิต. (ม.ป.ป). แบบทดสอบด้านสุขภาพจิต: เครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลกชุดย่อ ฉบับภาษาไทย (WHOQOL-BREF-THAI). สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2562, จาก <https://www.dmh.go.th/test/whoqol/>
- [5] อุทุมพร ศรีเชื่อนแก้ว และคณะ. (2560). ความสัมพันธ์ระหว่างความสุข ความรอบรู้ด้านสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ: กรณีศึกษาผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลเวียง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2562, จาก <http://connexion.mfu.ac.th/assets/uploads/ejournal/Vol.7%20No.2%202018/76-95%20The%20Relationship%20between%20Happiness.pdf>
- [6] จุฬารัตน์ คนเพียร. (2558). คุณภาพชีวิตของประชาชนในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา. สืบค้นเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <http://www2.gspa.buu.ac.th/library/is/mpa56/56930050.pdf>
- [7] เกวลิน มะลิ และคณะ. (2557). คุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่อุตสาหกรรมแหลมฉบัง. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2562, จาก <http://kuojs.lib.ku.ac.th/index.php/jems/article/view/956/123>
- [8] สรสิทธิ์ กิจรังสรรค์. (2560). คุณภาพชีวิตของประชาชนในเขตเทศบาลตำบลหมอนนาง อำเภอ พนัสนิคม จังหวัดชลบุรี. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2562, จาก <http://www2.gspa.buu.ac.th/library/is/mpa58/58930172.pdf>
- [9] ลาวรรณ เมฆจินดา. (2557). การเตรียมความพร้อมของนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อมุ่งสู่ตลาดแรงงานในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ปี พ.ศ. 2558. สืบค้นเมื่อ 1 กันยายน 2562, จาก http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/54930529.pdf

- [10] นานัค คัควานี. (ม.ป.ป.). *ความอยู่ดีมีสุข*. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2562,
จาก https://www.nesdb.go.th/article_attach/05dataEdit01.pdf
- [11] ส่วนอนามัยผู้สูงอายุ สำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (ม.ป.ป.). *การเปลี่ยนแปลงและการเตรียมตัวเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ*. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2562,
จาก <http://hp.anamai.moph.go.th/soongwai/statics/health/prepared/topic003.php>
- [12] สมพร รุ่งเรืองกลกิจ. (2553). *เพศภาวะกับสุขภาพจิต*. สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2562.
จาก <http://www.psychiatry.or.th/JOURNAL/55-1/11-Somporn.pdf>
- [13] ญัฐวัฒน์ ชันโท. (2557). *คุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่หน่วยบริการชุมชน คลินิกศูนย์แพทย์พัฒนา*. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2562, จาก http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/54930398.pdf
- [14] สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน. (2562). *คุณภาพชีวิตในการทำงาน*. สืบค้นเมื่อ 29 กันยายน 2562, จาก <https://www.tosh.or.th/index.php/blog/item/475-quality-of-working-life>

**SWURES13-171 ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับ
พฤติกรรมและพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมของนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาค
ตะวันออก**

**ASSOCIATED BETWEEN BEHAVIOR-SPECIFIC COGNITIONS AND AFFECT ON
SODIUM CONSUMPTION BEHAVIORS AMONG STUDENTS AT UNIVERSITY IN THE
EASTERN REGION**

ศิริพร จันทรฉาย สุณิศา แสงจันทร์ ภัทรพร กุลธนาสิริ*
Siriporn Chanchai, Sunisa Sangjun, Phattharaporn Kuntanasiri*

ภาควิชาพื้นฐานสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Department of Fundamental Public Health Faculty of Public Health Burapha University

*Corresponding author, E-mail: aoompk3012@gmail.com, chanchai@buu.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันในประเทศไทยประชาชนมีการบริโภคเกลือโซเดียมสูงเกินค่ามาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ โดยเฉพาะกลุ่มวัยรุ่นตอนปลาย ซึ่งสะท้อนถึงปัญหาด้านพฤติกรรมการบริโภค เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดโรคความดันโลหิตสูงที่เพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษามโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมและพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมของนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมและพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมในนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออก เป็นวิจัยเชิงสำรวจภาคตัดขวางในนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออก คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตรเดเนียลได้จำนวน 347 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิแยกคณะจากนั้นเลือกตัวอย่างแบบบังเอิญให้ได้จำนวนตัวอย่างตามสัดส่วนของนิสิตทั้งหมดของแต่ละคณะ เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามออนไลน์มี 7 ส่วน โดยมีการทดสอบคุณภาพเครื่องมือ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น สถิติที่ใช้คือสถิติเชิงพรรณนาและสถิติอ้างอิงสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนมากเป็นเพศหญิง ร้อยละ 57.6 มีอายุ 19 - 21 ปี ร้อยละ 70 เป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 ร้อยละ 48.4 ศึกษาอยู่ในคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ร้อยละ 53.1 ในการศึกษาด้านมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม พบว่า การรับรู้อุปสรรค การรับรู้ความสามารถของตนเอง การสนับสนุนระหว่างบุคคล และพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 59.9, 52.4, 68.9 และ 59.9 ตามลำดับ การรับรู้ประโยชน์ และอิทธิพลด้านสถานการณ์อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 60.2 และ 53.6 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ พบว่า การรับรู้อุปสรรคในการหลีกเลี่ยงการบริโภคเกลือโซเดียมและอิทธิพลด้านสถานการณ์ เช่น การเข้าถึงและราคาสินค้า มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .573$ และ $.555$) ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษารังนี้ ควรมีการจัดโปรแกรมหรือกิจกรรมเพื่อลดการรับรู้อุปสรรค โดยเน้นไม่ให้เกิดการรับรู้ถึงความยากในการหลีกเลี่ยงอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูง และควรมีมาตรการในการควบคุมการส่งเสริมการจำหน่ายอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูงซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอิทธิพลด้านสถานการณ์

คำสำคัญ: พฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม มโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมแบบจำลองการส่งเสริมสุขภาพของเพนเดอร์ การรับรู้อุปสรรค อิทธิพลด้านสถานการณ์ นิสิตมหาวิทยาลัย

Abstract

Currently, Thaipeople are consuming sodium salt higher than the standards based on the World Health Organization recommendation. Especially in the late teens aged, the problems on consumption behavior are important risk factors on being hypertension. The researchers were interested in studying a behavior-specific cognitions and affect on sodium consumption behaviors among students at University in the eastern region. The objective is to study and find the relationship between behavior-specific cognitions and affect on sodium consumption behaviors among students at University in the eastern region. The cross-sectional survey was performed in this study including 347 students in University in the eastern region by using stratified random sampling method and random sampling method and an online questionnaire with 7 parts. Quality testing, content validity, discrimination power and reliability were analyze. Pearson 's correlation coefficient was used to analyze the relationship between parameters.

The results showed that 57.6% were females, 70% were 19 - 21 year old, 48.4% were first year students and 56.5% studied at the Faculty of Humanities and Social Sciences. The results of behavior-specific cognitions and affect among students were found perceived barriers to action, perceived self-efficacy, interpersonal influences and sodium consumption behaviors at the moderate level at 59.9% , 52.4% , 68.9% and 60.0 % respectively. The results also showed that perceived benefits of action and situational influences at the high level of 60.2% and 53.6% respectively. The perceived barriers to avoiding sodium salt consumption and the influence of situations such as access and product prices had a significant positive correlation with sodium salt consumption behavior at the level of .01 ($r = .573$ and $.555$) respectively.

Our Suggestions from this study was to create programs or activities to reduce perceived barriers emphasize not being aware of the difficulty in avoiding foods that are high in sodium salt and have to control on the seller on promoting foods with high sodium salt as part of the situational influences.

Keywords: sodium consumption behaviors, behavior-specific cognitions and affect, Pender's Health Promoting Model, perceived barriers to action, situational influences, university students

บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการรับประทานอาหารไปจากวัฒนธรรมแบบดั้งเดิม ส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารและค่านิยมการรับประทานอาหาร เช่น การรับประทานอาหารจานด่วน การรับประทานขนมกรุบกรอบ เป็นต้น ซึ่งอาหารจานด่วนและขนมกรุบกรอบนั้นมีการปรุงรสให้ผู้บริโภคติดใจใน

รสชาติ โดยการใส่ผงชูรสซึ่งมีปริมาณโซเดียมสูง [1] ในขณะที่เดียวกันได้มีกระแสการนิยมรับประทานอาหารรสชาติจัดเช่นกันซึ่งอาหารรสจัดนั้นมิรสเค็ม โดยมีเกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เป็นส่วนประกอบหลักของเครื่องปรุงที่ให้รสเค็ม เช่น น้ำปลา ซีอิ๊ว เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบโซเดียม (Na⁺) ที่อยู่ในรูปสารประกอบอื่นๆ ที่อาจไม่มีรสชาติเค็มได้อีกด้วย ได้แก่ โซเดียมตามธรรมชาติของอาหาร โซเดียมจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารและโซเดียมที่อยู่ในรูปแบบอื่นๆ เช่น ผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต) ผงฟู (โซเดียมไบคาร์บอเนต) และสารกันบูด (โซเดียมเบนโซเอต) [2] โดยประชาชนไทยมีการบริโภคเกลือโซเดียมสูงประมาณ 4,200-4,400 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งเป็นสองเท่าของปริมาณโซเดียมที่กำหนดไว้โดยองค์การอนามัยโลกคือไม่เกิน 2,000 มิลลิกรัมต่อวัน [3] โดยเฉพาะกลุ่มวัยรุ่นตอนปลายอายุ 16-18 ปี มีค่ามัธยฐานของการบริโภคโซเดียม 3,386.9 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งสูงที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มประชากรวัยอื่น สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาด้านพฤติกรรมการบริโภค ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดโรคไม่ติดต่อในประชากรกลุ่มวัยรุ่นตอนปลายถึงผู้ใหญ่ตอนต้น [4] และจากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2552 พบว่า กลุ่มอายุ 19-59 ปี มีค่ามัธยฐานของการบริโภคโซเดียมอยู่ระหว่าง 2,961.9 - 3,633.8 มิลลิกรัมต่อวัน [5] และจากการศึกษา INTERSALT Study ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อประเมินปริมาณการได้รับโซเดียมในประชากรด้วยวิธีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงจากกลุ่มประชากร 32 ประเทศทั่วโลกในปี พ.ศ. 2552 พบว่า ผู้ชายได้รับโซเดียมมากกว่าผู้หญิง โดยผู้ชายอยู่ในช่วง 2,400-6,000 มิลลิกรัมต่อวัน ในขณะที่ผู้หญิงอยู่ในช่วง 2,400-4,800 มิลลิกรัมต่อวัน [6]

ปัญหาพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมสูง ส่งผลต่อสุขภาพทั้งในระดับบุคคล ครอบครัว และชุมชน รวมทั้งส่งผลกระทบต่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย และยังเป็นสาเหตุสำคัญในการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรด้วยโรคความดันโลหิตสูงที่เพิ่มมากขึ้นจากร้อยละ 21.4 เป็นร้อยละ 24.7 [5],[7] การศึกษาของสำนักโรคไม่ติดต่อกรมควบคุมโรค ในปี 2559 พบว่า ประชาชน อายุ 15 ปีขึ้นไปเป็นโรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 25 หรือกล่าวได้ว่าคนไทย 1 ใน 4 เป็นโรคความดันโลหิตสูง [8] และการบริโภคอาหารที่มีเกลือมากเกินไป นอกจากจะทำให้เสี่ยงต่อการโรคความดันโลหิตแล้วนั้นยังส่งผลทำให้เกิดภาวะไตเสื่อม เนื่องจากต้องกรองสารเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดโรคหัวใจ และทำให้โรคกระดูกพรุน เนื่องจากการสูญเสียแคลเซียม [9]

จากแนวคิดแบบจำลองส่งเสริมสุขภาพของ Pender (2006) [10] ในด้านมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการสร้างเสริมแรงจูงใจให้เกิดความมุ่งมั่นในการกระทำพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพและเป็นแก่นสำคัญของการทำกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมสุขภาพที่บุคคลเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการส่งเสริมพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมที่ไม่เหมาะสม โดยนำแบบจำลองการส่งเสริมสุขภาพของ Pender มาประยุกต์ใช้คือในด้านมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรม ประกอบด้วย การรับรู้ประโยชน์ของการปฏิบัติพฤติกรรม การรับรู้อุปสรรคของการปฏิบัติพฤติกรรม การรับรู้ความสามารถของตนเอง ความรู้สึกนึกคิดที่สัมพันธ์กับพฤติกรรม การสนับสนุนระหว่างบุคคล และอิทธิพลด้านสถานการณ์ แต่การวิจัยครั้งนี้จึงไม่ได้ทำการศึกษาตัวแปรความรู้สึกนึกคิดที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมเนื่องจากเป็นตัวแปรที่วัดได้ยาก [11]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมของนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียง
2. เพื่อศึกษาระดับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมของนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียง
3. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมกับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมของนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียง

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional survey Research) ประชากรที่ศึกษา คือ นิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีการศึกษา 2562 จำนวน 26,176 คน ขนาดตัวอย่างจำนวน 347 คน ได้จากสูตรของเดเนียล [12] สุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิแยกคณะและการเลือกตัวอย่างแบบบังเอิญ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามออนไลน์จำนวน 7 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ลักษณะส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 การรับรู้อุปสรรค ส่วนที่ 3 การรับรู้ประโยชน์ ส่วนที่ 4 การรับรู้ความสามารถของตนเอง ส่วนที่ 5 การสนับสนุนระหว่างบุคคล ส่วนที่ 6 อิทธิพลด้านสถานการณ์ และส่วนที่ 7 พฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม

ทดสอบคุณภาพเครื่องมือโดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของครอนบาค โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามอยู่ระหว่าง 0.75 - 0.90 และค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.20 - 0.85

วิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด และหาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติอ้างอิงสหสัมพันธ์เพียร์สัน

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 57.6 ส่วนใหญ่มีอายุ 19 - 21 ปี ร้อยละ 70 ศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 1 ร้อยละ 48.4 ศึกษาในกลุ่มคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ร้อยละ 56.5 และส่วนใหญ่มีรายได้ 5,001 - 10,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 47.8 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม เพศ อายุ ชั้นปี คณะ และรายได้

ลักษณะทางประชากร	n	%
1. เพศ		
ชาย	147	42.4
หญิง	200	57.6
2. อายุ (ปี)		
≥ 18 ปี	71	20.5
19 - 21 ปี	243	70.0
22 - 24 ปี	32	9.2
≤ 25 ปี	1	0.3

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม เพศ อายุ ชั้นปี คณะ และรายได้ (ต่อ)

ลักษณะทางประชากร	n	%
3. ชั้นปี		
ปี 1	168	48.4
ปี 2	85	24.5
ปี 3	46	13.3
ปี 4	48	13.8
4. คณะ		
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	82	23.7
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	196	56.5
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	69	19.8
5. รายได้		
น้อยกว่า 5,000 บาทต่อเดือน	114	32.9
5,001 – 10,000 บาทต่อเดือน	166	47.8
10,001 - 15,000 บาทต่อเดือน	49	14.1
มากกว่า 15,000 บาทต่อเดือน	18	5.2

ส่วนที่ 2 มโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรม

2.1 การรับรู้อุปสรรค พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้อุปสรรคโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 59.9 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 56.8 เห็นด้วยอย่างยิ่งหรือเห็นด้วยในเรื่องของ การหลีกเลี่ยงการรับประทานขนมขบเคี้ยว เช่น มันฝรั่งทอดกรอบ ทำได้ยาก (ดังตารางที่ 2)

2.2 การรับรู้ประโยชน์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้ประโยชน์โดยรวมอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 60.2 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 74.9 เห็นด้วยอย่างยิ่งหรือเห็นด้วยในเรื่องของ การลดปัญหาติตรสเค็มจะช่วยให้ลดความเสี่ยงในการเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ในช่วงอายุ 45 ปีขึ้นไป และกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 33.5 ไม่น่าใจหรือไม่เห็นด้วยในเรื่องของ การหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารประเภทเบเกอรี่ เช่น ขนมปัง ลูกก็ จะช่วยลดอาการบวมหน้าทีร่างกายดูบวมขึ้นกว่าเคยในระยะเวลาอันสั้น (ดังตารางที่ 2)

2.3 การรับรู้ความสามารถของตนเอง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้ความสามารถของตนเองโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 52.5 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 56.5 มีการรับรู้ความสามารถของตนเองมากที่สุดหรือมากในเรื่องของ มั่นใจว่าสามารถหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารหมักดอง เช่น ผักกาดดอง ปลาร้าได้ และกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 53.0 มีการรับรู้ความสามารถของตนเองปานกลางหรือน้อยในเรื่องของ มั่นใจว่าสามารถหลีกเลี่ยงการรับประทานเบเกอรี่ เช่น ขนมปัง ลูกก็ได้ (ดังตารางที่ 2)

2.4 การสนับสนุนระหว่างบุคคล พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการสนับสนุนระหว่างบุคคลโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 68.9 และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 58.8 ได้รับการสนับสนุนระหว่างบุคคลบางครั้งหรือมีบ้างเล็กน้อยในเรื่องของ พ่อ แม่ ญาติพี่น้อง เพื่อน มักชวนรับประทานอาหารเช้า เช่น ส้มตำ ยำ และกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 57.9 ได้รับการสนับสนุนระหว่างบุคคลบางครั้งหรือมีบ้างเล็กน้อยในเรื่องของ มีพ่อ แม่ ญาติพี่น้อง เพื่อน ที่พร้อมจะพาไปรับประทานอาหารที่มีเกลือโซเดียมต่ำ เช่น อาหารคลีน (ดังตารางที่ 2)

2.5 อิทธิพลด้านสถานการณ์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอิทธิพลด้านสถานการณ์โดยรวมอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 53.6 และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 43.8 ได้รับอิทธิพลด้านสถานการณ์ปานกลางหรือน้อยในเรื่องของ โฆษณาอาหารกึ่งสำเร็จรูป เช่น บะหมี่ โจ๊ก มีความน่าดึงดูดให้รับประทาน และกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 73.5 ได้รับอิทธิพลด้านสถานการณ์มากที่สุดหรือมากในเรื่องของ อาหารประเภทขนมขบเคี้ยว เช่น มันฝรั่งทอดกรอบ มักมีโปรโมชันซื้อ 1 แถม 1 หรือลดราคา (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวน และร้อยละของระดับมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่าง

มโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่ เฉพาะกับพฤติกรรม	ระดับคะแนน					
	สูง		ปานกลาง		ต่ำ	
	(7 – 16 คะแนน)		(17 – 26 คะแนน)		(27 – 35 คะแนน)	
	n	%	n	%	n	%
การรับรู้อุปสรรค	69	19.9	208	59.9	70	20.2
การรับรู้ประโยชน์	209	60.2	123	35.5	15	4.3
การรับรู้ความสามารถของตนเอง	132	38.0	182	52.5	33	9.5
การสนับสนุนระหว่างบุคคล	64	18.4	239	68.9	44	12.7
อิทธิพลด้านสถานการณ์	186	53.6	153	44.1	8	2.3

ส่วนที่ 3 พฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม

3.1 พฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 60.0 และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 54.5 มีการรับประทานอาหารสด เช่น ส้มตำ ยำ เป็นประจำหรือบ่อยครั้ง และไม่มีกลุ่มตัวอย่างรับประทานอาหารประเภทอาหารหมักดอง เช่น ผักกาดดอง ปลาร้า หอยดอง และเต้าเจี้ยว เป็นประจำหรือบ่อยครั้ง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวน และร้อยละของระดับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมของกลุ่มตัวอย่าง

ระดับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม	n	%
ต่ำ (7 – 16 คะแนน)	24	6.9
ปานกลาง (17 – 26 คะแนน)	208	60.0
สูง (27 – 35 คะแนน)	115	33.1

ส่วนที่ 4 หาความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรม

การรับรู้อุปสรรคและอิทธิพลด้านสถานการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แต่การรับรู้ประโยชน์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และการสนับสนุนระหว่างบุคคลไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมและพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมของกลุ่มตัวอย่าง

มโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรม	ค่า r	p – value
การรับรู้อุปสรรค	.573**	.000
การรับรู้ประโยชน์	-.054	.319
การรับรู้ความสามารถของตนเอง	-.071	.186
การสนับสนุนระหว่างบุคคล	.025	.649
อิทธิพลด้านสถานการณ์	.555**	.000

** p – value <.001

อภิปรายผลการวิจัย

มโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 59.9 มีการรับรู้อุปสรรคอยู่ในระดับปานกลาง โดยการหลีกเลี่ยงอาหารที่มีเกลือโซเดียมนั้นทำให้กลุ่มตัวอย่างรู้สึกลำบาก ทำได้ยาก ไม่สะดวก และร้อยละ 53.6 มีอิทธิพลด้านสถานการณ์อยู่ในระดับสูงหรืออาจกล่าวได้ว่าโดยปกตินิสัยกลุ่มนี้อยู่ภายใต้สถานการณ์ที่มักมีอิทธิพลสูงที่เอื้อต่อการบริโภคอาหารที่มีเกลือโซเดียม โดยที่กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตซึ่งดำเนินชีวิตอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยซึ่งมีร้านค้าสะดวกซื้อจำนวนมาก มีอาหารรสจัดหลากหลายชนิด เช่น ส้มตำ และยำต่างๆ จำหน่ายในราคาไม่สูงมากนักเกือบตลอด 24 ชั่วโมง จึงสามารถเข้าถึงสินค้าอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูงได้ง่าย อีกทั้งยังมีโปรโมชันอยู่บ่อยๆ สภาพแวดล้อมเหล่านี้เป็นสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้มีการบริโภคอาหารที่มีเกลือโซเดียมทั้งในรูปแบบของเกลือแกงและโซเดียมรูปแบบอื่นๆ ในปริมาณสูงได้ง่าย

พฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม แม้พบว่ากลุ่มตัวอย่างเกือบร้อยละ 60 มีพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมอยู่ในระดับปานกลาง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่ายังมีกลุ่มตัวอย่างอีกมากถึงเกือบหนึ่งในสาม (ร้อยละ 33.1) ที่มีพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมอยู่ในระดับสูง อาหารโซเดียมสูงที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่บริโภคเป็นประจำหรือบ่อยครั้ง ได้แก่ อาหารรสจัดซึ่งมีส่วนประกอบของเกลือแกงและผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต) สูง เช่น ส้มตำ และยำ และอาหารโซเดียมสูงอีกประเภทหนึ่งที่กลุ่มตัวอย่างกว่าครึ่งบริโภคเป็นประจำหรือบ่อยครั้ง ได้แก่ อาหารประเภทเบเกอรี่ เช่น เค้ก ขนมปัง คุกกี้ พาย และแพนเค้ก ซึ่งอาหารประเภทเบเกอรี่เกือบทั้งหมดมีส่วนประกอบของผงฟู (โซเดียมไบคาร์บอเนต) และเนื่องจากอาหารประเภทนี้มักอยู่ได้หลายวันโดยไม่เสียจึงอาจมีโซเดียมในรูปของสารกันบูด (โซเดียมเบนโซเอต) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของชลธิชา บุญศิริ และคณะ (2560) [3] พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมสุขภาพในการบริโภคที่มีโซเดียมอยู่ในระดับปาน และผลการศึกษาของปราโมทย์ ถ่างกระโทก, สิรินาถ ชาวแขก, พนิดา มงคลดี, พัชรธิดา พิณรัตน์ และเปรมฤทัย พวงเพชร (2559) [13] ที่พบว่า พฤติกรรมการบริโภคอาหารเค็มของผู้สูงอายุในเขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร อยู่ในระดับปานกลาง ด้วยเช่นกัน การศึกษาของชลธิชา บุญศิริ และคณะ (2560) [3] ยังพบว่านักศึกษายาบาลซึ่งมีพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมในระดับปานกลางดังกล่าวได้รับโซเดียมเฉลี่ยวันละ 3,497.4 + 720.24 มก./วัน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดตามข้อเสนอแนะขององค์การอนามัยโลกคือ 2,000 มก./วัน ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้จะได้รับโซเดียมในปริมาณที่สูงเกินค่ามาตรฐานด้วยเช่นกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ด้านอารมณ์และความคิดที่เฉพาะกับพฤติกรรมกับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม พบว่า การรับรู้อุปสรรคมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=.573, P<0.01$) กล่าวคือ ในกลุ่มตัวอย่างที่มีการรับรู้อุปสรรคสูง เช่น รับรู้ว่าการหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีเกลือโซเดียม เป็นเรื่องที่ยุ่งยาก เสียเวลา ลำบาก และทำได้ยาก รวมถึงการหลีกเลี่ยงการปรุงรสเค็มเพิ่ม ทำให้อาหารไม่อร่อยและไร้รสชาติ เป็นกลุ่มที่มีการบริโภคอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูง สอดคล้องกับแนวคิดของ Pender (2006) [10] ที่กล่าวว่า การที่บุคคลคาดการณ์ถึงอุปสรรคที่ส่งผลต่อพฤติกรรม ซึ่งอุปสรรคนี้อาจเป็นเพียงสิ่งที่บุคคลคาดคิดหรือมีอยู่จริงก็ได้ ซึ่งได้แก่ ความไม่สะดวก ความยากลำบาก หรือระยะเวลา โดยการรับรู้อุปสรรคเป็นแรงผลักดันทำให้บุคคลหลีกเลี่ยงที่จะปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพที่ดี ดังนั้นเมื่อบุคคลขาดความพร้อมและรับรู้อุปสรรคมากก็ยากที่จะปฏิบัติพฤติกรรมนั้นๆ ผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของจรรยารัตน์ รอดเนียม สกุนตลา แซ่เตียว และวรวรรณ จันทวีเมือง (2556) [14] ซึ่งทำการศึกษาในนักศึกษาพยาบาล พบว่า การรับรู้อุปสรรคมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

อิทธิพลด้านสถานการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=.555, P<0.01$) กล่าวคือ ในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับอิทธิพลด้านสถานการณ์สูง เช่น การเข้าถึงสินค้าที่ง่าย ราคาสินค้าที่มีราคาถูก และมีผลิตภัณฑ์ที่นำรับประทาน ซึ่งเป็นสถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมที่ขัดขวางต่อการหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีเกลือโซเดียม เป็นกลุ่มที่มีการบริโภคอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูง สอดคล้องกับแนวคิดของ Pender (2006) [10] ที่กล่าวว่า การรับรู้และความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เอื้อหรือขัดขวางในการปฏิบัติพฤติกรรมโดยบุคคลมักจะเลือกทำกิจกรรมที่ทำให้เขารู้สึกว่าเข้ากับวิถีชีวิตจึงเป็นแรงจูงใจในการปฏิบัติพฤติกรรม ผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของสุภาภรณ์ นันทา พรรณพิไล ศรีอารักษ์ และบงอร ศุภวิทิตพัฒนา (2561) [15] พบว่า อิทธิพลของสถานการณ์มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของมารดาวัยรุ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = .466, p < .01$)

สรุปผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียมอยู่ในระดับปานกลาง โดยอาหารโซเดียมสูงที่นิยมรับประทาน ได้แก่ อาหารรสจัด เช่น ส้มตำ ยำ และอาหารประเภทเบเกอรี่

การรับรู้อุปสรรคและอิทธิพลด้านสถานการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคเกลือโซเดียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=.573, .555$) โดยอธิบายได้ว่าถ้าหากบุคคลมีการรับรู้อุปสรรคในการหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูง เช่น การหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูง เป็นเรื่องที่ยุ่งยาก เสียเวลา และลำบาก อาจจะทำให้มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูง และถ้าหากบุคคลได้รับอิทธิพลด้านสถานการณ์ที่เอื้อต่อการรับประทานอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูง เช่น การเข้าถึงสินค้าที่ง่าย สินค้าที่มีเกลือโซเดียมสูงมีราคาถูก อาจจะทำให้มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Pender [10] ที่กล่าวว่า การที่บุคคลมีการรับรู้อุปสรรคมากจะทำให้มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพลดลง และการที่บุคคลมีอิทธิพลทางด้านสถานการณ์ทางบวกมากจะทำให้มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพมากขึ้น

ดังนั้นควรมีการจัดโปรแกรมหรือกิจกรรมเพื่อลดการรับรู้อุปสรรค โดยเน้นไม่ให้เกิดการรับรู้ถึงความยากในการหลีกเลี่ยงอาหารที่มีเกลือโซเดียม เช่น การจัดกิจกรรมให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการอ่านฉลากที่เข้าใจง่ายยิ่งขึ้น และกิจกรรมเสริมสร้างความมั่นใจในการหลีกเลี่ยงอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูงว่าเป็นเรื่องที่ย่าง สะดวก และไม่ยุ่งยาก และควรมีมาตรการในการควบคุมช่องทางการจำหน่ายและการส่งเสริมการจำหน่ายอาหารที่มีเกลือ

โซเดียมสูงซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอิทธิพลด้านสถานการณ์ รวมทั้งอาจส่งเสริมการจำหน่ายอาหารที่มีเกลือโซเดียมสูง
ไม่สูงควบคู่กันไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าวิจัยของขอบคุณ กลุ่มตัวอย่างทุกท่าน และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดร. วิริยะ มหิกุล ที่คอย
ให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข และชี้แนะให้การศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] รุ่งฤดี วงศ์ชุม; ชานนท์ ไชยมูล; อารีรัตน์ กันทะเสน; รัตนาภรณ์ กันสิทธิ์; มินตรา จันธิดา; ศรัณยูพร สุวีวรรณ;
วิมวิภา เจริญทรัพย์ และเบญญาภา เทพศิริ. (2560). ผลการใช้โปรแกรมส่งเสริมการบริโภคเกลือต่ำ
ต่อความรู้และพฤติกรรมการกินเค็มของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะพยาบาลศาสตร์แมคคอร์นิก
มหาวิทยาลัยพายัพ. วารสารสมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทยฯ สาขาภาคเหนือ, 23(พิเศษ), 21-31.
- [2] สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2559). ยุทธศาสตร์ลดการบริโภคเกลือและ
โซเดียมในประเทศไทย พ.ศ. 2559-2568. กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหาร
ผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- [3] World Health Organization. *Sodium intake for adults and children* [online] 2011. Accessed on
October 30, 2019 at. Available from:file:///F:/9789241_504836_eng.pdf
- [4] ชลธิชา บุญศิริ; นพวรรณ เบี้ยชื้อ; พรรณวดี พุฒวัฒน์ และสุรศักดิ์ กันตชูเวสศิริ. (2560). ผลของโปรแกรม
ส่งเสริมการบริโภคอาหารลดโซเดียมต่อความรู้และปริมาณโซเดียมในปัสสาวะของนักศึกษาพยาบาล.
วารสารสภาการพยาบาล, 32(3), 104-119.
- [5] สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. (2554). รายงานการสำรวจการบริโภค
อาหารของประชาชนไทย การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 4 พ.ศ.2551-
2552. นนทบุรี: สำนักงาน.
- [6] Intersalt Cooperative Research Group. *Intersalt: an international study of electrolyte excretion and
blood pressure*. Results for 24-hour urinary sodium and potassium. Br Med J 1988;297:319-28.
- [7] สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2561). ประเด็นสารรณรงค์วันความดันโลหิตสูง
โลก ปี 2561. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2562, จาก <http://thaincd.com/document/file/info/non-communicable-disease>.
- [8] อรุณช ศรีหะดุม; ทักษิณ พิมพ์ภักดิ์ และพจนาภา ธาณี. (2562). ปริมาณโซเดียมในอาหารที่บริโภคของผู้ป่วย
โรคความดันโลหิตสูง บ้านดอนกลางใต้ ตำบลธาตุ อำเภอมหาสารคาม จังหวัดอุบลราชธานี. วารสาร
การแพทย์และสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2(1), 34-43.
- [9] สิริมนต์ ชายเกตุ. (2559). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโซเดียมจากอาหารที่บริโภคของนิสิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการ
เรียนรู้, 7(1), 103-114.
- [10] Pender NJ, Murdaugh CL, Parsons MA. *Health promotion in nursing practice*. 5th ed. Jurong,
Singapore: Pearson; 2006.

- [11] วิโรจน์ เจริญยิ่ง. (2548). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- [12] กนกวรรณ เมืองศิริ; นิภา มหาชัยพงศ์ และยุวดี รอดจากภัย. (2560). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ จังหวัดชลบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนเรศวร, 25(4), 23-33.
- [13] ปราโมทย์ ถ่างกระโทก; สิรินาถ ชาวแซก; พนิดา มงคลดี; พัชรธิดา พิณรัตน์ และเปรมฤทัย พวงเพชร. (2559). พฤติกรรมการบริโภคอาหารเค็มของผู้สูงอายุในเขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 9(3-4), 71-78.
- [14] จริญญารัตน์ รอดเนียม; สกุนตลา แซ่เตียว และวรวรรณ จันทวีเมือง. (2556). การรับรู้ประโยชน์ การรับรู้อุปสรรค และการรับรู้ความสามารถของตนเองกับพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพ และภาวะสุขภาพของนักศึกษาพยาบาล. วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข, 88-97.
- [15] สุภาภรณ์ นันตา; พรรณพีไล ศรีอาภรณ์ และบังอร ศุภวิทิตพัฒนา. (2561). อิทธิพลระหว่างบุคคล อิทธิพลของสถานการณ์และพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของมารดาวัยรุ่น. วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ, 36(4), 243-252.

SWURES13-172 คุณภาพจุลินทรีย์ในอากาศของห้องเรียน

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จังหวัดนครนายก

THE INDOOR AIR QUALITY OF MICROBIAL IN CLASSROOM, SRINAKHARINWIROT

UNIVERSITY ONGKHARAK CAMPUS, NAKHORNAYOK PROVINCE

ภัทธร บุปพันธ์^{1*} อ้อมใจ แต่เจริญวิริยะกุล¹ อภิสรา โสมทัศน์¹

Pattakorn Buppan^{1}, Ormjai Taejarernwiryakul¹, Apisara Sommatas¹*

¹สาขาการส่งเสริมสุขภาพ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹*Division of Health Promotion, Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University.*

***Corresponding author, E-mail: Pattakorn.b@gmail.com**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เพื่อการประเมินมาตรฐานและแบคทีเรียในอากาศของห้องเรียนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ แต่ละฤดูช่วงเดือนพฤศจิกายน 2561 ถึงเดือนเมษายน 2562 โดยใช้หลักการ Open Plate ในการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ 9 อาคาร จำนวน 537 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในช่วงระหว่าง 24.84-109.17 CFU/m³/plate เมื่อเปรียบเทียบกับดัชนีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (IMA) พบว่าคุณภาพอากาศภายในอาคารทั้ง 9 นั้นอยู่ในระดับดีมากถึงแย่มาก โดยจะพบแบคทีเรียมากที่สุดฤดูฝนโดยเฉพาะในช่วงเช้า (9.00-10.00 น.) ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอากาศภายในห้องเรียนที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ ดังนั้นควรมีมาตรการการควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคารให้เหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดโรคจากการติดเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคที่อยู่ในอากาศ

คำสำคัญ: จุลินทรีย์ในอากาศ คุณภาพอากาศภายในอาคาร ห้องเรียน

Abstract

The purposes of this study were to quantity of bacteria in the classroom, and comparison in the air in each season in the classroom at Srinakharinwirot University Ongkharak Campus was conducted from November 2018 to April 2019. An open plate method was used to collect airborne microbes. A total of one hundred and 537 samples of the classroom were collected from 9 building in Srinakharinwirot University Ongkharak campus. The results showed that the average amount of bacteria in a range between 24.84-109.17 CFU/m³/plate. Comparison with The Index of microbial air contamination (IMA) found average levels in the 9 building were very good to poor. The most prevalent bacteria in a rainy season and in the morning (9.00 a.m. -10.00 a.m.), So that, the level of indoor air quality control measures should be improved. In order to reduce the risk of disease from microbial infections that cause disease in the airborne.

Keywords: Microorganism in the air, Indoor air quality, Classroom

บทนำ

คุณภาพทางอากาศภายในอาคารเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์ อากาศโดยทั่วไปมักมีการปนเปื้อนที่เกิดจากธรรมชาติและเกิดจากที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อนุภาคมิ ผุ่น ควัน ไอ หรือก๊าซ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อก่อโรคที่ปะปนอยู่ในอากาศ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส และรา ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการก่อให้เกิดโรคชนิดต่างๆ ดังนั้นการควบคุมคุณภาพทางอากาศภายในอาคารเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของจุลชีววิทยา [1]

จากการรายงานขององค์การอนามัยโลกพบว่า ร้อยละ 30 ของคุณภาพทางอากาศภายในอาคารไม่ถูกสุขลักษณะ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญมากต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต เนื่องจากมลพิษที่ก่อตัวในอาคารนั้นหลีกเลี่ยงได้ยาก จึงอาจส่งผลต่อสุขภาพ ความเจ็บป่วยทางกายภาพและการบันทึกจิตใจทั้งทางตรงและทางอ้อม จุลินทรีย์ในอากาศนั้นสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อที่สามารถติดต่อจากคนสู่คนทางระบบทางเดินหายใจ (communicable respiratory pathogens) โดยมีปริมาณผู้เสียชีวิตจากมลพิษทางอากาศในแต่ละปีมากขึ้น อย่างไรก็ตามอาการป่วยดังกล่าวอาจแสดงอาการไม่เด่นชัด อาการดังกล่าวมีผู้ได้ระบุว่า เป็นอาการป่วยจากอาคาร ปัญหาเหล่านี้มักพบในที่ที่มีมลพิษทางอากาศ สาเหตุประการหนึ่งเกิดจากอนุภาคทางชีวภาพ [2]

การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญปัญหาหนึ่ง และพบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ บางชนิดเมื่อเข้าสู่ปอดแล้วยังไม่ทำให้เกิดอันตรายแก่เนื้อปอดทันที เพียงแต่แฝงตัวหลบรอจนกระทั่งร่างกายของผู้นั้นอ่อนแอลงและจึงแสดงอาการ การติดต่อของโรคส่วนมากเกิดจากการหายใจเอาฝอยละออง ไอจาม หรือที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ บางครั้งอาจพบเชื้ออยู่ในลำคอได้นานถึง 4 เดือนหรือมากกว่า และนอกจากนี้เชื้อโรคเหล่านี้ยังฟุ้งกระจายไปกับระบบหมุนเวียนอากาศภายในอาคารและมีศักยภาพเพียงพอที่จะก่อให้เกิดโรคแก่บุคคลที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของบรรยากาศนั้นๆ [3]

จากการศึกษาคุณภาพอากาศในสถานศึกษาปฐมวัย จังหวัดชลบุรี จำนวน 10 แห่ง โดยใช้เครื่อง Microbio sampler พบว่า ในภาพรวมปริมาณแบคทีเรียและเชื้อรา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 574 ± 1.8 CFU/m³ และ 49.0 ± 1.8 CFU/m³ ตามลำดับ โดยปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราภายในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าโรงเรียนอนุบาล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบตามข้อเสนอแนะขององค์การอนามัยโลก (WHO) พบว่า ปริมาณแบคทีเรียภายในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กและโรงเรียนอนุบาล (853 ± 1.9 CFU/m³ และ 421 ± 2.1 CFU/m³ ตามลำดับ) มีค่าเกินข้อเสนอแนะของ WHO (< 100 CFU/m³) และปริมาณเชื้อราเฉพาะที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก (77.0 ± 2.1 CFU/m³) เท่านั้น มีค่าเกินข้อเสนอแนะของ WHO (< 50 CFU/m³) นอกจากนี้ยังพบแบคทีเรียและเชื้อรามากที่สุดเป็นแบคทีเรียแกรมบวกและเชื้อราชนิด *Aspergillus* spp. มีประมาณร้อยละ 80 และร้อยละ 50 ตามลำดับ [4]

ในส่วนของการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยเก็บตัวอย่างอากาศจากห้องต่างๆ จำนวน 9 ห้อง ได้แก่ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และห้องทำงาน ด้วยวิธี Settle plate method ผลการศึกษาพบปริมาณแบคทีเรียในอากาศเฉลี่ยของทั้ง 9 ห้อง มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง $62.50 - 770.83$ CFU/m³ ส่วนปริมาณเชื้อรา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง $10.42 - 833.33$ CFU/m³ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ที่ได้กับเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราของห้องภายในอาคารคณะเกษตรศาสตร์ฯ ทั้ง 9 ห้องมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) สำหรับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารทั้งหมดเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายนอกอาคาร พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ทั้งปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราเช่นกัน [5]

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาคุณภาพอากาศทางจุลชีววิทยาภายในห้องต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยในประเทศโปรแลนด์ ผลจากการศึกษาพบว่าค่ามีการปนเปื้อนของแบคทีเรียในอาคารสูงกว่าอากาศกลางแจ้งถึง 27%

เช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างของเชื้อราจะพบว่าค่าการปนเปื้อนในอาคารสูงกว่าอากาศกลางแจ้งถึง 23% และปริมาณค่าจุลินทรีย์ในอากาศในช่วงเวลาบ่ายจะมีปริมาณสูงกว่าช่วงเช้า [6]

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ เป็นสถาบันการศึกษาที่เปิดให้นักศึกษาได้เข้ามาศึกษาหาความรู้ ซึ่งอาคารเรียนเป็นสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบตัวผู้เรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนา ซึ่งมีอิทธิพลต่อการใช้ชีวิตของผู้เรียนเป็นอย่างมาก มีอาคารต่าง ๆ มากมายซึ่งล้วนแต่เป็นอาคารที่มีนิสิต เจ้าหน้าที่และบุคลากรต่าง ๆ ใช้บริการในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย เช่น การเรียนการสอน การทำวิจัย สำนักงานและการใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ ภายในอาคาร ทำให้บุคลากรเหล่านี้มีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพที่อาจเกิดจากจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคาร โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพจุลินทรีย์ทั้งหมดในอากาศภายในห้องเรียน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ช่วงฤดูหนาว ฤดูร้อนและฤดูฝน ให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เหมาะสมก็จะส่งผลต่อสุขภาพและจิตใจของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้หรือมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในอากาศภายในห้องเรียนมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ช่วงฤดูหนาว ฤดูร้อนและฤดูฝน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กำหนดสถานที่เก็บตัวอย่างแบคทีเรียในอากาศ ใช้วิธีการคัดเลือกตัวอย่างด้วยวิธีการเฉพาะเจาะจงสถานที่สำหรับเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศของห้องเรียนมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จากทั้งหมด 9 อาคาร ได้แก่คือ คณะกายภาพบำบัด คณะพยาบาลศาสตร์ คณะพลศึกษา คณะแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ อาคารปฏิบัติการพื้นฐาน อาคารเรียนรวม และอาคารอำนวยการห้องเรียน จำนวน 38 ห้อง

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล การศึกษาครั้งนี้ได้ดัดแปลงวิธีการเก็บตัวอย่างจาก ศิริพร และกาญจนา โดยมีวิธีการดังนี้ [7]

1. การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธีการวางจานเพาะเชื้อ (Open Plate) ผู้ทำการเก็บตัวอย่างใส่อุปกรณ์ป้องกันร่างกายได้แก่ เสื้อคลุม หน้ากากอนามัย และถุงมือ นำจานเพาะเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตรที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย คือ Nutrient Agar (NA) วางห้องละ 2 จุด ทั้งไว้ ณ จุดที่กำหนดของแต่ละห้องที่ทำการสุ่มเก็บตัวอย่าง โดยวางให้สูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร ห่างจากผนังหรือสิ่งกีดขวาง 1 เมตร ทั้งไว้ 1 ชั่วโมงและต้องไม่ถูกรบกวนโดยเครื่องปรับอากาศหรือพัดลม ตลอดจนไม่มีการฟุ้งกระจายของฝุ่น ในขณะที่ทำการเก็บตัวอย่างต้องทำการวัดอุณหภูมิและความชื้นภายในห้อง เปิดฝาจานเพาะเชื้อ ณ จุดที่กำหนดของแต่ละห้องเป็นเวลา 60 นาที แล้วปิดฝา ทั้งนี้ จะเก็บตัวอย่างทุกวันจันทร์ถึงศุกร์ ช่วงเวลา 9.00-10.00 น. และช่วงเวลา 16.30-17.30 น. เก็บตัวอย่างในวันจันทร์ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2561 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2562 นำมาบ่มเพาะเชื้อที่ 36±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เป็นเวลา 4-5 วัน จากนั้นจึงทำการตรวจนับจำนวนโคโลนี

2. ทำการเปรียบเทียบจำนวนโคโลนีที่นับได้กับค่ามาตรฐาน โดยที่ดัชนีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (The Index of Microbial Air Contamination, IMA) สามารถแบ่งคุณภาพอากาศออกเป็น 5 ระดับและมีการปรับค่าดัชนีนี้เป็นหน่วยของโคโลนีของเชื้อต่อพื้นที่ตารางเดซิเมตรต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (CFU/m³/plate) แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงดัชนีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ [8]

IMA value	CFU/m ³ /plate	Class
0-5	0-9	ดีมาก
26-50	40-84	ปานกลาง
51-75	85-124	แย่
≥76	≥125	แย่มาก

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูป (SPSS) โดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยแสดงผลการจัดกลุ่ม ค่าเฉลี่ย และร้อยละ เพื่ออธิบายปริมาณจุลินทรีย์ที่พบภายในห้องเรียนในฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน
2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติ ANOVA เพื่อเปรียบเทียบปริมาณของจุลินทรีย์ในอากาศระหว่างฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อนที่พบภายในห้องเรียน

ผลการวิจัย

การตรวจหาแบคทีเรียในอากาศที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในอากาศภายในห้องเรียนจำแนกตามอาคาร

จากการตรวจหาแบคทีเรียในอากาศ ด้วยวิธี Open Plate พบแบคทีเรียในอากาศจำนวน 537 ไอโซเลท คิดเป็นร้อยละ 62.15 โดยอาคารที่พบแบคทีเรียในอากาศมากที่สุด ได้แก่ อาคารคณะแพทยศาสตร์ จำนวน 64 ไอโซเลท คิดเป็นร้อยละ 7.41 เนื่องจากแสดงในตารางที่ 2 เนื่องจากลักษณะของห้องเรียนคณะแพทยศาสตร์ถูกสร้างให้เป็นเหมือนห้องประชุมขนาดใหญ่ ค่อนข้างอับชื้น เพราะไม่ได้เปิดใช้งานหรือทำความสะอาดทุกวัน การระบายอากาศจึงน้อย ประกอบกับพื้นของห้องเป็นผ้าพรมซึ่งเหมาะแก่การเกาะตัวและเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เป็นอย่างดี

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนไอโซเลทที่พบจุลินทรีย์ในอากาศจำแนกตามอาคาร

อาคาร	จำนวนไอโซเลทที่พบแบคทีเรียในอากาศ	
	จำนวน	ร้อยละ
อาคารคณะกายภาพบำบัด	55	6.37
อาคารคณะพยาบาลศาสตร์	60	6.94
อาคารคณะพลศึกษา	57	6.6
อาคารคณะแพทยศาสตร์	64	7.41
อาคารคณะเภสัชศาสตร์	59	6.83
อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์	59	6.83
อาคารปฏิบัติการพื้นฐาน	60	6.94
อาคารเรียนรวม	63	7.29
อาคารอำนวยการ	60	6.94
รวม (N=537)	537	62.15

ปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในอากาศทุกฤดูกาลจำแนกตามอาคาร

จากการศึกษาปริมาณแบคทีเรียในอากาศภายในห้องเรียนมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรฯ ทั้งหมด 9 อาคาร ด้วยวิธี Open Plate เป็นเวลา 60 นาที พบว่าปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในอากาศของอาคารคณะกายภาพบำบัด อาคารคณะพยาบาลศาสตร์ อาคารคณะพลศึกษา อาคารคณะแพทยศาสตร์ อาคารคณะเภสัชศาสตร์ อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ อาคารปฏิบัติการพื้นฐาน อาคารเรียนรวม และอาคารอำนวยการ มีค่า 24.84, 29.89, 109.17, 27.49, 26.50, 87.09, 63.01, 96.73, 38.98 CFU/m³/plate ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียกับดัชนีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (IMA) พบว่าคุณภาพอากาศภายในอาคารทั้ง 9 อยู่ในระดับดี (Good) ถึงระดับแย่มาก (Poor) แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในอากาศทุกฤดูกาลจำแนกตามอาคาร

อาคาร	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	แบคทีเรีย (CFU/m ³ /plate)	IMA Class
คณะกายภาพบำบัด	34	56	24.84	ดี
คณะพยาบาลศาสตร์	33	53	29.89	ดี
คณะพลศึกษา	36	56	109.17	แย่มาก
คณะแพทยศาสตร์	34	54	27.49	ดี
คณะเภสัชศาสตร์	34	55	26.5	ดี
คณะวิศวกรรมศาสตร์	35	57	87.09	แย่มาก

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในอากาศทุกฤดูกาลจำแนกตามอาคาร (ต่อ)

อาคาร	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	แบคทีเรีย (CFU/m ³ /plate)	IMA Class
ปฏิบัติการพื้นฐาน	34	56	63.01	ปานกลาง
อาคารเรียนรวม	34	54	96.73	แยء
อาคารอำนวยการ	35	57	38.98	ดี
เฉลี่ย	34.33	55.33	55.96	

เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในอากาศระหว่างฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน

จากการศึกษาปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียทั้ง 9 อาคาร ในช่วงฤดูฝน ฤดูหนาวและฤดูร้อน พบว่า ปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในฤดูฝนมีค่า 37.79 CFU/m³/plate ปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในฤดูหนาวมีค่า 11.19 CFU/m³/plate และปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในฤดูร้อนมีค่า 6.98 CFU/m³/plate ซึ่งพบว่าปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียทั้ง 9 อาคาร ในช่วงฤดูฝน ฤดูหนาวและฤดูร้อน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.003) แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในอากาศระหว่างฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน

อาคาร	แบคทีเรีย (CFU/m ³ /plate)		
	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน
คณะกายภาพบำบัด	4	11.56	9.28
คณะพยาบาลศาสตร์	17.3	9.35	3.24
คณะพลศึกษา	97.1	6.92	5.15
คณะแพทยศาสตร์	18.85	6.58	2.06
คณะเภสัชศาสตร์	16.71	6.18	3.61
คณะวิศวกรรมศาสตร์	66.62	15.83	4.64
ปฏิบัติการพื้นฐาน	46.6	9.68	6.73
อาคารเรียนรวม	38.65	30.99	27.09
อาคารอำนวยการ	34.31	3.61	1.06
ค่าเฉลี่ยรวม	37.79	11.19	6.98
Sig.*		0.003	

หมายเหตุ : * Significant 0.05

สรุปและอภิปรายผล

การประเมินมาตรฐานและคุณภาพอากาศทางจุลชีววิทยาภายในห้องเรียน จากตัวอย่าง 9 อาคาร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ โดยวิธีการ Open Plate ได้ทำการเก็บในช่วง 3 ฤดู คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว ฤดูร้อน ในเดือนพฤศจิกายน 2561 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2562 อุณหภูมิภายในอาคารที่ทำการศึกษายู่ระหว่าง

30-37 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 36-73 % ตรวจพบปริมาณเชื้อแบคทีเรียอยู่ที่ 66.62 CFU/m³/plate โดยเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยสูงสุดพบในฤดูฝน เนื่องจากอุณหภูมิในช่วงฤดูฝนเหมาะต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย [9]

จากผลการศึกษาค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์พบว่า ช่วงเช้าจะมีปริมาณเชื้อสูงกว่าช่วงบ่าย ซึ่งอาจเป็นเพราะปัจจัยในหลายๆ ด้าน เช่น อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงเช้าและบ่ายมีความแตกต่างกัน ไม่มีการถ่ายเทอากาศภายในห้องเรียน อีกทั้งในช่วงบ่ายได้มีการทำความสะอาดห้องเรียนก่อนจะเข้าเก็บตัวอย่างอากาศ เป็นต้น

ทั้งนี้จากการศึกษาตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ 9 อาคาร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ เมื่อเทียบกับค่า IMA พบว่าอาคารส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี ถึงดีมาก มีเพียงบางอาคารเท่านั้นที่มีเกณฑ์แย่มาก ดังนั้น ถ้าหากมีการเรียนการสอนหรือกิจกรรมต่างๆ ในห้องเป็นเวลานาน ก็มีความเสี่ยงสูงในการสัมผัสกับเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศที่อาจก่อโรคได้ ทางด้านมหาวิทยาลัยจึงควรให้ความสำคัญในการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของนิสิต

ผลการศึกษาดังนี้แสดงให้เห็นถึงการปนเปื้อนของแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ ดังนั้นควรมีมาตรการการควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคารให้เหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดโรคจากการติดเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคที่อยู่ในอากาศ

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการหาปัจจัยอื่นที่อาจมีผลต่อปริมาณจุลินทรีย์ โดยตรวจวัดในช่วงเวลาที่ห้องเรียน (หยุดให้บริการ) ซึ่งไม่มีนิสิตใช้บริการ เพื่อดูว่าจำนวนนิสิตมีผลต่อปริมาณจุลินทรีย์หรือไม่และควรเพิ่มจำนวนวันในการตรวจวัดปริมาณเชื้อแต่ละฤดูกาลเพื่อให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มความแม่นยำและเพียงพอที่จะเป็นตัวแทนของฤดูกาลนั้นๆ นอกจากนี้ควรมีการแยกเชื้อแต่ละชนิดว่าส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ใด เพื่อศึกษาหาแหล่งที่มาของเชื้อต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงโดยได้รับทุนสนับสนุนจากคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ประจำปี 2562

เอกสารอ้างอิง

- [1] พิทักษ์ คิมนารักษ์. (2558). การแพร่กระจายของเชื้อราในอากาศภายในห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์: กรณีศึกษาห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลนครปฐม จังหวัดนครปฐม. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [2] Berardi BM, Leoni E. (1993, Jul). Indoor air climate and microbiological airborne: contamination in various hospital areas. *International journal of hygiene and environmental medicine*. 194(4): 405–418.
- [3] Pakshir K, Shekarkhar S, Mostagnie, S, Sabayan B, Vaghefikia A. (2007, December). Monitoring of airborne fungi in two general hospitals in Shiraz, southern Iran. *Iranian Journal of Medical Sciences*. 32(4): 240-244.
- [4] รจฤดี โชติกาวิรินทร์. (2559, มกราคม – มิถุนายน). คุณภาพอากาศทางจุลินทรีย์ในสถานศึกษาปฐมวัย. *วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ*. 19(1): 84-95.

- [5] อรจิรา แสงแข็ง. (2559). การศึกษาคูณภาพอากาศทางจุลชีววิทยาภายในอาคารคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปรินญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [6] Stryjakowska-Sekulska M, Piotraszewska-Pajak A, Szyszka A, Nowicki M, Filipiak M. (2007, March). Microbiological quality of indoor air in university rooms. *Polish Journal of Environmental Studies*. 16(4): 623–632.
- [7] ศิริพร ศรีเทวีน, กาญจนา นาคะพินธุ. (2555, มกราคม-มีนาคม). การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศในโรงพยาบาลขนาดที่แตกต่างกัน. *วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา)*. 12(40): 92-101.
- [8] Pasquarella C, Pitzurra O, Savino A. (2000, December). The index of microbial air contamination. *Journal of Hospital Infection*. 46(4): 241-256.
- [9] ศิริพร ศรีเทวีน, กาญจนา นาคะพินธุ. (2558, มกราคม-มิถุนายน). ชนิดและปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในร้านรับซื้อของเก่าเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น. *สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น*. 22(1): 68-77.

SWURES13-173 ผลของสารประกอบอนุพันธ์เคอร์คูมิน อีริโทรซิน และนาโนไทเทเนียม ไดออกไซด์ ร่วมกับการกระตุ้นด้วยแสงสีฟ้าในกระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิกต่อเชื้อรา แคนดิดา อัลบิแคนส์

EFFECTS OF COMPOUND CONTAINING CURCUMIN DERIVATIVES, ERYTHROSINE AND NANO TITANIUM DIOXIDE WITH BLUE LIGHT ACTIVATED PHOTODYNAMIC THERAPY ON CANDIDA ALBICANS.

กษมา กัณฑ์พิทยา^{1*} ดุษฎี หอมดี² อรุณศรี ปรีเปรม³ อรุณ ธีรฆพงษ์^{2,5} ธีระศักดิ์ ดำรงรุ่งเรือง^{4,5}

Kasama Kanpittaya^{1*}, Doosadee Hormdee², Aroonsri Pripem³, Aroon Teerakapong^{2,5}, Teerasak Damrongrungruang^{4,5}

¹นักศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹Master student, Division of Periodontology, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University

²แขนงวิชาปริทันตวิทยา ภาควิชาชีวเวชศาสตร์ช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²Division of Periodontology, Department of Oral Biomedical Science,

Faculty of Dentistry, Khon Kaen University

³กลุ่มวิจัยเมลาโทนิน ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³Melatonin Research Group, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Khon Kaen University

⁴แขนงวิชาวินิจฉัยโรคช่องปาก ภาควิชาชีวเวชศาสตร์ช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

⁴Division of Oral diagnosis,

Department of Oral Biomedical Science Faculty of Dentistry, Khon Kaen University

⁵กลุ่มวิจัยเลเซอร์วิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

⁵Leser in Dentistry Research Group, Khon Kaen University

Corresponding author, E-mail: dteera@kku.ac.th

บทคัดย่อ

กระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิก เป็นการรักษาการติดเชื้อรา โดยการสร้างอนุมูลอิสระ โดยใช้สารประกอบผสมของอีริโทรซินและอนุพันธ์ของเคอร์คูมินเป็นสารไวแสงเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาการสร้างอนุมูลอิสระสองประเภทคือ อนุมูลอิสระของไฮดรอกซิล และซิงเกิลออกซิเจน ทดสอบสารไวแสงยีสบสองกลุ่มจากอีริโทรซิน 110 และ 220 μM และดีเมท็อกซีเคอร์คูมินหรือบิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 และ 20 μM ร่วมกับการมีหรือไม่มี นาโนไททาเนียม ไดออกไซด์ร้อยละ 10 โดยมวล โดยมีสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์และยาน้ำแขวนตะกอนนิสแดดตินถูกใช้เป็นกลุ่มควบคุมบวกและลบ เชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์ถูกเพาะเลี้ยงบนกระดุมปิดสไลด์ที่อยู่ภายในภาชนะเลี้ยงเชื้อ 6 หลุม จากนั้นทำการเติมสารไวแสงผสม 2 มิลลิลิตร ฉายแสงสีฟ้า (VALO® Ortho Cordless, USA), ความยาวคลื่น 395 – 480 นาโนเมตร, กำลัง 3,200 mW/cm^2 , จะให้พลังแสง 72 จูลต่อตารางเซนติเมตร จากนั้นนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาเลี้ยงในซาเบาโรดเดกซ์โทรสอาก้า (Sabouraud dextrose agar) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

เป็นเวลา 48 ชั่วโมง วัดผลโดยการนับจำนวนโคโลนีของเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ โดยใช้หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร (CFU/ml) โดยวิธีวิธีทรอปเพลต (drop plate technique) ที่ความเข้มข้น 1 ต่อ 1,000 และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Kruskal-Wallis test with post-hoc test ที่ $p < 0.05$ พบว่ากลุ่มที่สร้างอนุมูลอิสระของไฮดรอกซิลจะเป็นผลหลักในการฆ่าเชื้อโดยเฉพาะบิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมินที่สามารถฆ่าเชื้อราได้ดีโดยไม่จำเป็นต้องพึ่งสารอื่น ส่วนในดีเมท็อกซีเคอร์คูมินการเติมอิริโทรซินและนาโนไททาเนียมไดออกไซด์ร้อยละ 10 โดยมวลจะช่วยให้ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อดีขึ้นโดยเด่นชัด

คำสำคัญ: แผ่นฟิล์มชีวภาพ อนุพันธ์เคอร์คูมิน แคนดิดาอัลบิแคนส์ กระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิก

Abstract

Photodynamic is a novel therapy that used for fungicidal purposes by creating free radicals. The mixed compounds of erythrosine and curcumin derivatives were used as photosensitizer for formation both two types of free radical reaction; hydroxyl radical and singlet oxygen. Twenty-two groups of mixed photosensitizers of 110/220 μM erythrosine and/or 10/20 μM demethoxy/bisdemethoxy curcumin with/without 10% (w/w) nano-titanium dioxide was prepared, nystatin and phosphate buffer saline were served as the positive and negative control, respectively. *Candida albicans* (ATCC 10231) was cultured in biofilm formation on a glass coverslip in 6 well plate. Two ml of each of the above substances was plated for 15 minutes, then irradiated with a dental light optic (VALO® Ortho Cordless, USA), wavelength 395 - 480 nm, power 3,200 mW/cm², to yield 72 J/cm². Subsequently, all samples were cultured in Sabouraud dextrose agar at 37 ° C for 48 hours, finally the colonies of *Candida albicans* in colony forming unit (CFU/ml) by drop plate technique at 1:1,000 dilutions. Kruskal-Wallis test with post-hoc test was used to analyze and $p < 0.05$ was set as a statistically significant difference. It was found that the hydroxyl free radical production group was the main result of fungicidal, especially bisdemethoxy curcumin which can kill candida well without having to rely on other substances. In demethoxy curcumin the addition of erythrosine and 10% (w/w) nano-titanium dioxide will significantly improve the fungicidal effect.

Keywords: Biofilm, Curcumin derivatives, *Candida albicans*, Photodynamic therapy

บทนำ

เชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์ (*Candida albicans*) เป็นเชื้อที่พบได้บ่อยในมนุษย์ มักอาศัยอยู่ในบริเวณผิวหนัง เยื่อเมือก และร่องปริทันต์ของคนสุขภาพดี เชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์สามารถก่อให้เกิดโรคที่รุนแรงได้ตั้งแต่ติดเชื้อบริเวณเยื่อเมือกส่วนลึกไปจนถึงการติดเชื้อทางระบบ [1] เชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์สามารถเป็นได้ทั้งเชื้อประจำถิ่น (normal flora) และเชื้อก่อโรค (pathogen) โดยเชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์จะก่อโรคก็ต่อเมื่อในภาวะที่มีปัจจัยก่อโรคเพิ่มมากกว่าเชื้อประจำถิ่นอื่นๆ เช่น ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง จัดเป็นเชื้อฉวยโอกาส

(opportunistic pathogens) ชนิดหนึ่ง นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์เป็นตัวหลักที่ทำให้เกิดการอักเสบของเยื่อเมือก (mucositis) และอาจมีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคปริทันต์อักเสบ [2]

ในปัจจุบันการรักษาโรคติดเชื้อจากเชื้อราแคนดิดา อัลบิแคนส์จะใช้ยาน้ำแขวนตะกอนนิสแตติน (nystatin oral suspension) ซึ่งเป็นยาปฏิชีวนะที่ออกฤทธิ์ระงับการงอกของเชื้อรา เป็นยาที่ใช้เฉพาะที่ แต่มีข้อจำกัดคือ ต้องใช้ยาเป็นเวลานานและใช้หลายครั้งต่อวัน อาจทำให้เกิดภาวะเชื้อดื้อยา และมีผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ เช่น อาจรู้สึกไม่สบายในช่องท้อง ท้องเสีย การรับรสชาติเปลี่ยนไป ระคายเคืองในปาก เป็นต้น

กระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิก (photodynamic therapy) คือกระบวนการที่ใช้สารที่ไม่เป็นพิษเรียกว่า สารไวแสง (photosensitizer) ร่วมกับแสงที่มองเห็นได้ด้วยตาหรือแสงในย่านอินฟราเรดในความเข้มต่ำ กระตุ้นให้เกิดอนุมูลอิสระที่มีความเป็นพิษไปทำลายเซลล์หรือเนื้อเยื่อเป้าหมาย นอกจากนี้การฉายแสงยังสามารถจำกัดให้อยู่บริเวณพื้นที่รอยโรคที่ต้องการได้ ทำให้การบำบัดโฟโตไดนามิกมีข้อดีในการเลือกพื้นที่ที่จำเพาะได้ การบำบัดโฟโตไดนามิกสามารถใช้กับรอยโรคได้หลายประเภท เช่น สามารถนำไปใช้รักษาเนื้องอกต่างๆ รวมถึงมะเร็ง [3] และโรคผิวหนังบางชนิดได้ [4] สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และการรักษาโรคติดเชื้อ [5] โดยไม่พบการดื้อของเชื้อต่อการบำบัดโฟโตไดนามิก นอกจากนี้ยังสามารถฆ่าเชื้อที่ติดต่อยาฆ่าเชื้อหลายชนิดได้

การบำบัดโฟโตไดนามิก มีองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ แหล่งกำเนิดแสง สารไวแสง (photosensitizer) และออกซิเจน สารไวแสงที่ใช้ในการศึกษานี้คือ อีริโทรซิน (erythrosine) และอนุพันธ์เคอร์คูมิน (curcumin derivatives) ซึ่งอีริโทรซินมีความสามารถในการดูดกลืนแสงได้ในช่วงที่ความยาวคลื่นกว้าง ทำให้สามารถนำมาใช้เป็นสารไวแสงในกระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิก ร่วมกับแสงได้หลายสี เช่น แสงสีฟ้า และแสงสีเขียว ในปี ค.ศ. 2012 Costa และคณะทำการศึกษาการฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์และเชื้อแคนดิดา ดูบลินเนนซิส (*Candida dubliniensis*) โดยใช้ร่วมกับแสงสีเขียว ที่ความยาวคลื่น 532 นาโนเมตร ความเข้มแสง 42.63 จูลต่อตารางเซนติเมตร พบว่าอีริโทรซินที่ความเข้มข้น 3.12 μM ขึ้นไปสามารถฆ่าเชื้อในสภาวะแขวนลอยได้ ส่วนการฆ่าเชื้อในสภาวะแผ่นฟิล์มชีวภาพจะต้องใช้ความเข้มข้นสูงถึง 400 μM ขึ้นไป [6] และในปีเดียวกัน Costa และคณะได้ศึกษาการใช้สารไวแสง คือ กุหลาบเบงกอล (Rose Bengal) และอีริโทรซินมาใช้ในการฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ด้วย ที่ความเข้มข้น 10 $\mu\text{g/mL}$ สำหรับเชื้อสภาวะแขวนลอย และ 40 $\mu\text{g/mL}$ สำหรับเชื้อสภาวะแผ่นฟิล์มชีวภาพ ร่วมกับแสงสีฟ้าที่ความยาวคลื่น 455 ± 20 นาโนเมตรความเข้มแสง 95 จูลต่อตารางเซนติเมตร พบว่าสามารถลดเชื้อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม [7]

อนุพันธ์เคอร์คูมินหลักๆที่พบในธรรมชาติ ประกอบด้วย ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน (demethoxycurcumin) และบิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน (bisdemethoxycurcumin) ซึ่งดีเมท็อกซีเคอร์คูมินจะมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับเคอร์คูมิน (curcumin) แต่จะมีกลุ่มเมท็อกซี (methoxy) น้อยกว่าหนึ่งกลุ่ม ส่วนบิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมินจะไม่มีกลุ่มเมท็อกซีเลย ซึ่งในปัจจุบัน การศึกษาดีเมท็อกซีเคอร์คูมินและบิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมินยังมีไม่มาก เนื่องจากสกัดได้ยากกว่าเคอร์คูมิน ซึ่งจากการศึกษาของ Tønnesen และคณะในปี ค.ศ. 1995 [8] เมื่อจำนวนหมู่เมท็อกซีลดลง จะทำให้อนุพันธ์ของเคอร์คูมินมีคุณสมบัติเป็นตัวให้อิเล็กตรอนมากขึ้น ทำให้สามารถยึดติดกับผนังเซลล์ของเชื้อราได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้จากการศึกษาของ Jayaprakashaa และคณะ พบว่าเคอร์คูมินมีคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดตามด้วยดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน และบิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมินตามลำดับ [9] ทำให้เคอร์คูมินจะมีการยับยั้งสารอนุมูลอิสระด้วยตัวของสารเอง ทำให้ความสามารถให้การฆ่าเชื้อลดลง

การบำบัดโฟโตไดนามิก จะให้ผลผลิตเป็นอนุมูลอิสระ (free radical) ซึ่งจะได้มาจากปฏิกิริยา 2 ชนิด แบ่งตามชนิดของสารอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยา คือชนิดที่ 1 เกิดจากการส่งผ่านอิเล็กตรอนระหว่าง

สารไวแสงในสถานะกระตุ้นแบบทริเพิลต์กับโมเลกุลรอบข้างหลายรูปแบบ เช่น อนุมูลอิสระของไฮดรอกซิล (hydroxyl radical) ซูเปอร์ออกไซด์ (superoxide) เปอร์ออกไซด์ (peroxide) ส่วนปฏิกิริยาชนิดที่ 2 จะมีการปล่อยสารอนุมูลอิสระ คือ ซิงเกิลตออกซิเจน (singlet oxygen) [10, 11] ซึ่งสีย้อมกลุ่มแซนทีน (Xanthene) เช่น อิริโทรซิน กุหลาบเบงกอล อีโอซิน จะทำให้เกิดปฏิกิริยาชนิดที่ 2 คือการเปลี่ยนรูปของออกซิเจนผ่านไอออนของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ / ซูเปอร์ออกไซด์ และซิงเกิลตออกซิเจน [10] และสารกลุ่มเคอร์คูมินจะทำให้เกิดปฏิกิริยาชนิดที่ 1 คือมีการปลดปล่อยอนุมูลอิสระของไฮดรอกซิล [11]

ไทเทเนียมไดออกไซด์ (titanium dioxide) เป็นสารที่มักถูกใช้เป็นเม็ดสีในการกระจายแสง เพราะสามารถดูดซับแสงในช่วงสเปกตรัมที่ตามองไม่เห็นได้เกือบทั้งหมด ไทเทเนียมไดออกไซด์จะกระจายแสงด้วยคุณสมบัติ 3 ประการคือ การสะท้อนแสงจากพื้นผิวของผลึกคริสตัล การหักเหของแสงภายในผลึกคริสตัล และการเลี้ยวเบนของแสงโดยที่แสงจะมีการหักงอเมื่อผ่านไปใกล้คริสตัล นิยมนำมาใช้เพื่อเร่งปฏิกิริยาแสง ซึ่งขนาดที่นิยมใช้คือขนาดนาโน ซึ่งมีความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับไทเทเนียมไดออกไซด์ขนาดทั่วไป [12]

ซึ่งในปัจจุบัน ยังไม่มีสารไวแสงที่สามารถกระตุ้นให้เกิดจากปฏิกิริยาการสร้างอนุมูลอิสระทั้ง 2 ชนิดพร้อมกัน ทางผู้ทำการวิจัยจึงความสนใจที่จะนำสารในกลุ่มสีย้อมแซนทีน คือ อิริโทรซิน และกลุ่มอนุพันธ์ของเคอร์คูมินมาผสมกัน เพื่อให้เกิดสารใหม่ที่สามารถสร้างอนุมูลอิสระได้ 2 ชนิดพร้อมกัน ซึ่งเชื่อว่าจะทำให้สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ได้ดีขึ้น โดยเฉพาะในเชื้อรา ที่มีความทนทาน และฆ่าได้ยากกว่าเชื้อชนิดอื่นๆ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบผลของสารผสมระหว่าง อิริโทรซิน อนุพันธ์ของเคอร์คูมิน และนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ต่อการฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ เมื่อถูกกระตุ้นด้วยแสงสีฟ้า ในกระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิก

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์แบบสารแขวนลอย

นำยีสต์ของเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์สายพันธุ์ ATCC 10231 ไปเพาะในภาวะที่มีออกซิเจนในอาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud dextrose agar และนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นแยกโคลนของเชื้อมาเลี้ยงต่อในอาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud dextrose broth บ่มในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18 ชั่วโมง และนำไปปั่นในเครื่องปั่นความเร็วสูง 350 x g เป็นเวลา 10 นาที ล้างด้วยสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 2 ครั้ง นำไปปรับความหนาแน่นด้วยเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) ความยาวคลื่น 530 นาโนเมตร ที่ 0.381 จะได้สารละลายที่มีเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ในรูปแบบยีสต์ 10^7 เซลล์/มิลลิลิตร

การสร้างแผ่นฟิล์มชีวภาพของเชื้อแคนดิดาอัลบิแคนส์

การเพาะแผ่นฟิล์มชีวภาพของเชื้อแคนดิดาอัลบิแคนส์จะทำการเพาะในภาชนะเลี้ยงเชื้อชนิด 6 หลุมกันแบนตามวิธีการของ Y. Jin และคณะ [13] และ Thein และคณะ [14] โดยแต่ละหลุมวางกระจกปิดสไลด์ที่ผ่านการซังน้ำหนัก โดยใส่สารแขวนลอยของเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ปริมาณ 1 มิลลิลิตรของเซลล์แขวนลอยที่ได้จากขั้นตอนนี้ก่อนหน้า (10^7 เซลล์ / มิลลิลิตร) ลงในแต่ละหลุมของภาชนะเลี้ยงเชื้อโดยใช้ปิเปตต์และปิดฝา นำไปบ่มในเครื่องเขย่าสาร หมุนด้วยความเร็วที่ 75 รอบ/นาที ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1.5 ชั่วโมง เพื่อให้ยีสต์เกิดการยึด

ติดกับพื้นผิวและผนังของภาตเลี้ยงเชื้อ ล้างภาตเลี้ยงเชื้อด้วยสารละลายฟอสเฟตบัพเฟอร์ 2 ครั้ง เพื่อล้างเชื้อที่ไม่ยึดเกาะกับผิวภาตเลี้ยงเชื้อออกไป เติมหาอาหารเลี้ยงยีสในโตรเจนเบส 67.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ที่ผ่านการผสมกลูโคสความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จำนวน 2.5 ไมโครลิตร ลงในภาตเลี้ยงเชื้อแต่ละหลุมด้วยปิเปตต์ เพื่อเพิ่มการสร้างแผ่นฟิล์มชีวภาพ จากนั้นนำไปบ่มในเครื่องเขยาสาร หมุนด้วยความเร็วที่ 75 รอบ / นาที ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำภาตเลี้ยงเชื้อออกจากเครื่องบ่ม และล้างด้วยสารละลายฟอสเฟตบัพเฟอร์ 3 ครั้ง จะแผ่นฟิล์มชีวภาพที่ยึดติดกับกระจกปิดสไลด์โดยสมบูรณ์

การเตรียมสารอนุพันธ์เคอร์คูมินในรูปละลายน้ำ

นำผงดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 5 มิลลิกรัม ละลายด้วยเมทานอล 74 มิลลิลิตรและผงบิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 5 มิลลิกรัม ละลายด้วยเมทานอล 81 มิลลิลิตร ให้เกิดการการละลายโดยสมบูรณ์ จะได้สารอนุพันธ์เคอร์คูมินในรูปละลายน้ำ 200 μM จากนั้นผสมด้วยน้ำกลั่นจนได้ความเข้มข้น 10 และ 20 μM

การเตรียมสารอีริโทรซิน

นำอีริโทรซินรูปแบบผง 19.3 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร จะได้สารละลายอีริโทรซินความเข้มข้น 2200 μM จากนั้นผสมด้วยน้ำกลั่นจนได้ความเข้มข้น 110 และ 220 μM

การเตรียมนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์

ซั่งน้ำหนักนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์เท่ากับสารอนุพันธ์เคอร์คูมินและอีริโทรซินร้อยละ 10 และนำไปใส่ในน้ำกลั่นที่ใช้ปรับความเข้มข้นสารละลาย

การเตรียมเครื่องกำเนิดแสง

เตรียมเครื่องฉายแสงทางทันตกรรมชนิดไดโอดเปล่งแสงความยาวคลื่น 395 – 480 นาโนเมตร กำลังแสง 3,200 mW/cm^2 ตั้งรูปแบบการฉายเป็นจิงหวะ (pulse) ฉาย 3 วินาทีและเว้น 1 วินาที ยึดเครื่องฉายแสงด้วยขาตั้ง โดยวางให้ห่างจากกระจกปิดสไลด์เป็นระยะทาง 2.4 เซนติเมตร

การผสมสารที่ใช้ในกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงส่วนผสมของสารแต่ละชนิดในกลุ่มทดลอง 22 กลุ่ม

	ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน	บิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน	อีริโทรซิน	นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์
1.	10 μM	-	110 μM	-
2.	10 μM	-	220 μM	-
3.	10 μM	-	-	10 % โดยมวล
4.	20 μM	-	110 μM	-
5.	20 μM	-	220 μM	-
6.	20 μM	-	-	10 % โดยมวล
7.	-	10 μM	110 μM	-
8.	-	10 μM	220 μM	-
9.	-	10 μM	-	10 % โดยมวล
10.	-	20 μM	110 μM	-
11.	-	20 μM	220 μM	-

12. -	20 µM	-	10 % โดยมวล
13. -	-	110 µM	10 % โดยมวล
14. -	-	220 µM	10 % โดยมวล
15. 10 µM	-	110 µM	10 % โดยมวล
16. 10 µM	-	220 µM	10 % โดยมวล
17. 20 µM	-	110 µM	10 % โดยมวล
18. 20 µM	-	220 µM	10 % โดยมวล
19. -	10 µM	110 µM	10 % โดยมวล
20. -	10 µM	220 µM	10 % โดยมวล
21. -	20 µM	110 µM	10 % โดยมวล
22. -	20 µM	220 µM	10 % โดยมวล

กลุ่มควบคุม

Negative control – สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 2 ml

Positive control - Nystatin oral suspension 100,000 U/ml. (20.59732 mg/ml.) 2 ml

ขั้นตอนการศึกษา

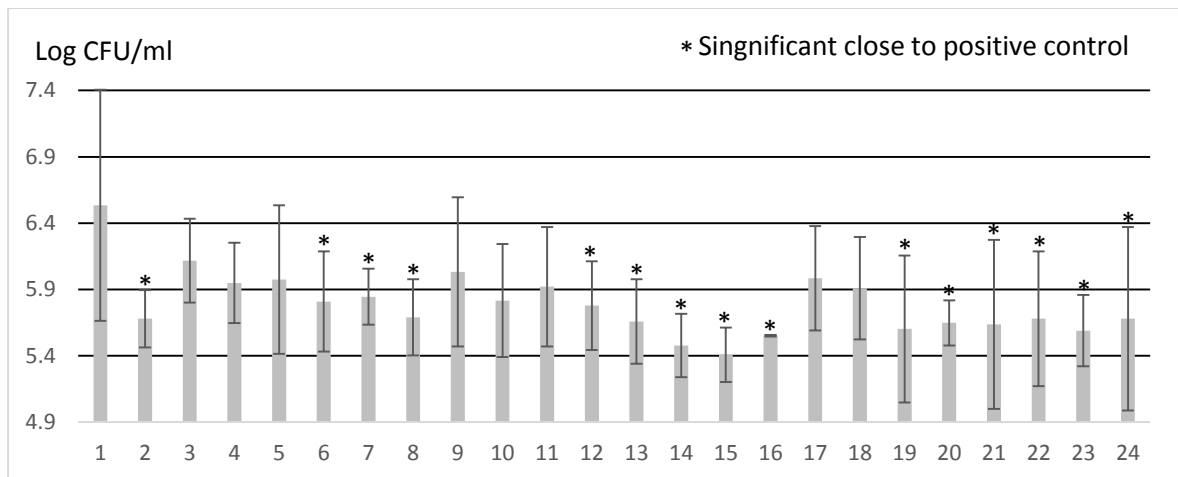
นำสารไวแสงผสม 2 มิลลิลิตร มาเติมลงในภาดเลี้ยงเซลล์ที่มีกระจกปิดสไลด์ที่มีไบโอฟิล์มของแคนดิดา อัลบิแคนส์ ทั้งไว้ 15 นาที พร้อมใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิที่ก้นหลุม กระตุ้นด้วยแสงจากเครื่องฉายแสงทางทันตกรรมเป็นเวลา 27 วินาที เทสารไวแสงออกจากภาดเลี้ยงเซลล์ และล้างด้วยสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ปริมาณ 1,000 ไมโครลิตรสามครั้ง ทำให้แขวนลอยด้วยเครื่องอัลตราโซนิค 15 นาที และนำเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ที่แขวนลอยมาเพาะใน Sabouraud dextrose agar ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง วัดผลโดยการนับจำนวนโคโลนีของเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ โดยใช้หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร (CFU/ml)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ในหน่วย CFU ระหว่างกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วัดการแจกแจงด้วยด้วย Shapiro-wilk test และใช้สถิติเชิงอนุมานวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ ระหว่างกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ One-way ANOVA with post hoc test หากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ หรือใช้ Kruskal-Wallis และ Mann-Whitney u test หากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

ผลการวิจัย

การทดสอบการฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ด้วยกระบวนการโฟโตไดนามิกจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 24 กลุ่มสามารถวัดจำนวนโคโลนีของเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ภายหลังการทดลองได้ตารางต่อไปนี้



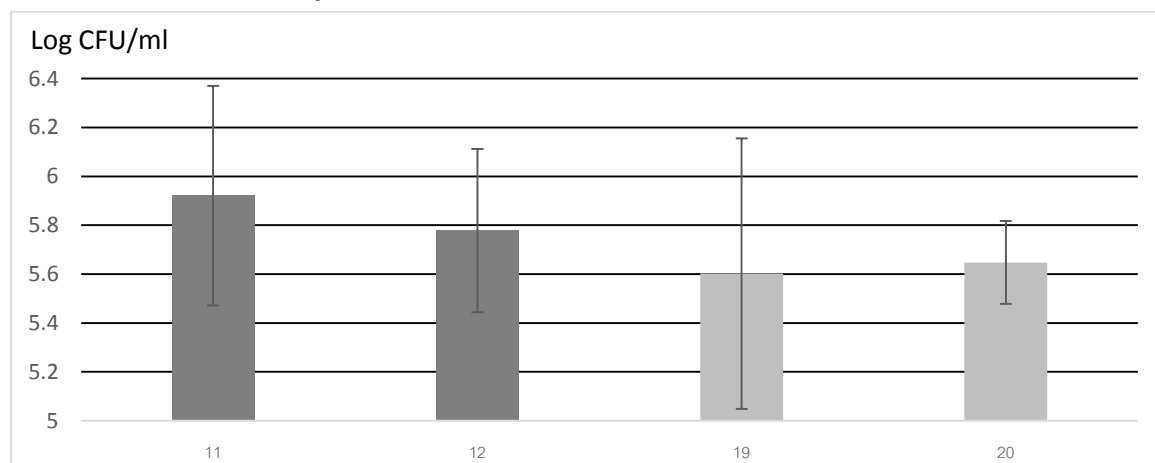
ภาพที่ 1 ปริมาณเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ในรูปแบบแผ่นฟิล์มชีวภาพ (Log CFU/ml) ด้วยกระบวนการโฟโตไดนามิก ณ เวลา 1 ชั่วโมง ของสารตัวอย่างต่าง ๆ โดยใส่สารตัวอย่าง 15 นาที และใช้แสงสีฟ้าพลังงาน 3200 mw/cm² ฉายแสง 3 วินาที (* แสดงความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมลบ ที่ p < 0.05 ด้วยสถิติ Kruskal Wallis test และ post hoc Dunn test)

1. สารละลายฟอสเฟตบัพเฟออร์ (กลุ่มควบคุมลบ)
2. ยาน้ำขวานตะกอนนิสแตติน (กลุ่มควบคุมบวก)
3. อีริโทรซิน 110 µM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
4. อีริโทรซิน 220 µM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
5. ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 µM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
6. ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 µM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
7. บิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 µM+ นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
8. บิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 µM+ นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
9. ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 µM + อีริโทรซิน 110 µM
10. ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 µM + อีริโทรซิน 220 µM
11. ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 µM + อีริโทรซิน 110 µM
12. ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 µM + อีริโทรซิน 220 µM
13. บิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 µM + อีริโทรซิน 110 µM
14. บิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 µM + อีริโทรซิน 220 µM
15. บิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 µM + อีริโทรซิน 110 µM
16. บิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 µM + อีริโทรซิน 220 µM
17. ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 µM + อีริโทรซิน 110 µM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
18. ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 µM + อีริโทรซิน 220 µM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
19. ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 µM + อีริโทรซิน 110 µM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
20. ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 µM + อีริโทรซิน 220 µM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
21. บิสดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 µM + อีริโทรซิน 110 µM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล

22. บิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 μM + อีริโทรซิน 220 μM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
23. บิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 μM + อีริโทรซิน 110 μM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล
24. บิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 μM + อีริโทรซิน 220 μM + นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล

จากการทดสอบผลการกระจายตัวของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk พบว่าข้อมูลมารกระจายไม่ตัวปกติ เมื่อทดสอบด้วยสถิติ Kruskal-Wallis พบว่าทุกกลุ่มตัวอย่างสามารถฆ่าเชื้อเราได้แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p\text{-value} = 0.05$) สามารถลดจำนวนเชื้อได้ $1.1\log_{10} - 0.7\log_{10}$ และมี 15 กลุ่มตัวอย่างที่สามารถฆ่าเชื้อได้ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมบวก (4.77×10^5 CFU/mL) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งสามารถลดเชื้อได้ร้อยละ 92.54-79.55 จากกลุ่มควบคุมลบ (3422×10^5 CFU/mL) ได้แก่กลุ่มทดลองทุกกลุ่มที่มีบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินเป็นส่วนประกอบคือ กลุ่ม 8 (4.88×10^5 CFU/mL), 13 (4.55×10^5 CFU/mL), 14 (3×10^5 CFU/mL), 15 (2.55×10^5 CFU/mL), 16 (3.55×10^5 CFU/mL) ยกเว้นกลุ่ม 7 (7×10^5 CFU/mL) ทุกกลุ่มทดลองที่มีบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 μM เป็นส่วนประกอบทั้งหมดคือกลุ่ม 6 (6.44×10^5 CFU/mL), 12 (6×10^5 CFU/mL), 19 (4×10^5 CFU/mL), 20 (4.44×10^5 CFU/mL) ยกเว้นกลุ่ม 11 (8.33×10^5 CFU/mL) ส่วนในกลุ่มที่มีบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 μM มี 2 กลุ่มทดลองคือ กลุ่ม 5 (9.44×10^5 CFU/mL) และ 10 (6.55×10^5 CFU/mL)

เมื่อเปรียบเทียบบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินและบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินที่มีความเข้มข้นและส่วนผสมอื่นๆที่เหมือนกัน พบว่าบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินมีความสามารถในการฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.05$) ยกเว้นในกลุ่ม 6 (6.44×10^5 CFU/mL) และ 8 (4.88×10^5 CFU/mL), 18 (8.11×10^5 CFU/mL) และ 23 (3.88×10^5 CFU/mL), 20 (4.44×10^5 CFU/mL) และ 24 (4.77×10^5 CFU/mL) ที่ฆ่าเชื้อได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 2 ปริมาณเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ ในรูปแบบแผ่นฟิล์มชีวภาพ (log CFU/ml) ที่ผ่านกระบวนการโฟโตไดนามิก ณ เวลา 1 ชั่วโมง ของบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 μM เป็นส่วนประกอบ โดยใส่สารตัวอย่าง 15 นาที และใช้แสงสีฟ้าพลังงาน 3200 mw/cm^2 ฉายแสง 3 วินาที ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้เติมนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ร้อยละ 10 % โดยมวล (กลุ่ม 11, 12 ที่มีอีริโทรซิน 110 และ 220 μM ตามลำดับ) กับกลุ่มที่เติมนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดยมวล (กลุ่ม 19, 20 ที่มีอีริโทรซิน 110 และ 220 μM ตามลำดับ)

การเติมนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ไม่ช่วยให้การฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างที่เติมและไม่เติมนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 10 % โดย

มวล ยกเว้นกลุ่มที่มี ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 μM เป็นส่วนประกอบ คือกลุ่มที่ 11 (8.33×10^5 CFU/mL) และ 19 (4×10^5 CFU/mL), 12 (6×10^5 CFU/mL) และ 20 (4.44×10^5 CFU/mL) ดังภาพที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของสารหรือวิธีการต่างๆ จะใช้หลักลอการิทึม (log reduction) ซึ่งประสิทธิภาพที่ดีที่สุดคือ 6 log reduction หรือสามารถฆ่าเชื้อได้ 99.9999% ซึ่งในการทดลองนี้ กลุ่มทดลองที่ 15 ซึ่งสามารถลดเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนไดต์ที่สุดคือ $1.1 \log_{10}$ หรือลดลงประมาณ 90% หรือ 10 เท่า แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของจากการทดลองของ de OLIVEIRA และคณะในปี 2013 [15] ทำการศึกษาความสามารถในการทำลายไปโอฟิล์มเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์บนแผ่นอะคริลิกของการสกัดจากพืช โดยใช้ยาน้ำแขวนตะกอนนิสแตติน 48 ยูนิตต่อมิลลิลิตรหรือ 9.88 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 5 นาที เป็นกลุ่มควบคุม พบว่ายาน้ำแขวนตะกอนนิสแตตินสามารถลดเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ ได้ $1 \log_{10}$ จากกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ Shana และคณะ ในปี 2000 [16] ได้ทำการศึกษาคูสมบัติและความสามารถในการฆ่าเชื้อของแคนดิดาชนิดต่างๆ ในช่วงเวลา 1-24 ชั่วโมง พบว่า ยานิสแตตินที่ความเข้มข้น 128 $\mu\text{g}/\text{mL}$ จะสามารถฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ได้มากกว่า $4 \log_{10}$ นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเข้มข้น 4 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ขึ้นไปยาสัมผัสกับเชื้อนานขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อก็มากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งในการทดลองของผู้วิจัยได้ใช้ยาน้ำแขวนตะกอนนิสแตติน 100,000 ยูนิตต่อมิลลิลิตรหรือ 20,597 $\mu\text{g}/\text{mL}$ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งมีความเข้มข้นที่มากกว่าการทดลองของ Shana มาก จึงสันนิษฐานว่า กลุ่มตัวอย่างในการทดลองนี้ที่สามารถฆ่าเชื้อได้ใกล้เคียงการศึกษาของ Shana เช่นกัน เชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ได้มากเช่นกัน เช่นเดียวกับการบำบัดโฟโตไดนามิก Teerakapong และคณะได้ทำการทดสอบการฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ด้วยกระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิกร่วมกับแสงสีฟ้า โดยใช้อีริโทรซิน และนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ในความเข้มข้นต่างๆ เป็นสารไวแสง ในช่วงเวลา 1, 3 และ 6 ชั่วโมง และวัดค่าอนุมูลอิสระโดยใช้เครื่องอิเล็กตรอนพาราแมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรมิเตอร์ (Electron paramagnetic resonance spectrometer) พบว่าจำนวนการสร้างอนุมูลอิสระที่สร้างขึ้น มากที่สุดคือ 6, 3 และ 1 ชั่วโมงตามลำดับ และจำนวนอนุมูลอิสระก็ส่งผลต่อประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อด้วย ในการต่อยอดการทดลอง จึงควรมีการทำการวัดค่าในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน รวมถึงการวัดจำนวนสารอนุมูลอิสระด้วย

ในการศึกษานี้พบว่า กลุ่มอนุพันธ์ของเคอร์คูมินเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการต้านเชื้อราเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์สูง เป็นผลหลักในการฆ่าเชื้อ ในหลายกลุ่มตัวอย่างมีการกลบผลของอีริโทรซิน ซึ่งคาดว่าสาเหตุมาจากกลุ่มอนุพันธ์ของเคอร์คูมินให้ปฏิกิริยาการสร้างอนุมูลอิสระแบบที่ 1 ซึ่งให้ผลผลิตเป็นอนุมูลอิสระของไฮดรอกซิลส่วนอีริโทรซินให้ปฏิกิริยาการสร้างอนุมูลอิสระแบบที่ 2 ซึ่งให้ผลผลิตเป็นซิงเกิลออกซิเจน ซึ่งปฏิกิริยาการสร้างอนุมูลอิสระแบบที่ 1 นั้นมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบที่ 2 เนื่องจากอนุมูลอิสระของไฮดรอกซิลเป็นสารอนุมูลอิสระที่มีความไวสูงที่สุด สามารถเข้าทำปฏิกิริยากับสารอื่นที่อยู่รอบๆ ได้ทันทีที่ถูกสร้างขึ้น [17] และถูกกำจัดด้วยสารต้านอนุมูลอิสระได้ยากกว่าซิงเกิลออกซิเจน [18] จึงเป็นสาเหตุให้ผลของปฏิกิริยาการสร้างอนุมูลอิสระแบบที่ 1 เป็นผลหลักในการฆ่าเชื้อ จากการศึกษาของ Tan และคณะในปี 2002 ได้ทำการศึกษารักษาเซลล์มะเร็งด้วยกระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิกโดยใช้สารสกัดจากแบคทีเรียโอคลอรีน (bacteriochlorins) เป็นสารไวแสง ซึ่งเป็นสารในกลุ่มพอร์ไฟริน (porphyrin) ที่จะให้ปฏิกิริยาการสร้างอนุมูลอิสระแบบที่ 2 พบว่าสารซัลโฟนาไมด์ระเหยของแบคทีเรียโอคลอรีน (sulfonamides of halogenated bacteriochlorins) ซึ่งเป็นสารกลุ่มพอร์ไฟรินที่สามารถให้

ปฏิบัติการการสร้างอนุมูลอิสระได้ทั้งสองแบบในตัวเองจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการฆ่าเซลล์มะเร็งมากกว่าสารอื่นที่มีเฉพาะปฏิบัติการสร้างอนุมูลอิสระแบบที่ 2 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในทุกกลุ่มตัวอย่างที่มีบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินเป็นส่วนประกอบ จะสามารถฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ได้ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมบวก ในทุกส่วนผสมและความเข้มข้นของสาร พบว่าบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินความสามารถในการบำบัดโฟโตไดนามิกที่สูงมาก สามารถฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ได้ใกล้เคียงกับยาน้ำแขวนตะกอนนิสแตติน เป็นผลหลักในการเกิดปฏิกิริยาในทุกกลุ่มทดลองที่เป็นส่วนผสม และมีประสิทธิภาพมากกว่าดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน คาดว่ามีสาเหตุมาจากการที่บิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินไม่มีกลุ่มเมท็อกซี ซึ่งการมีอยู่ของกลุ่มเมท็อกซีในโครงสร้าง จะทำให้ความสามารถในการฆ่าเชื้อในกระบวนการบำบัดโฟโตไดนามิกลดลง ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มดีเมท็อกซีเคอร์คูมินผสมกับอีริโทรซินเมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น จะทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ประสิทธิภาพนี้ไม่ดีเท่ากลุ่มที่มีบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมิน นอกจากนี้กลุ่มดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 μM + อีริโทรซิน 110 μM , ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 10 μM + อีริโทรซิน 110 μM ที่ด้อยกว่านิสแตติน

จากการศึกษาของ Tønnesen และคณะในปี ค.ศ. 1995 ได้ศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของเคอร์คูมินและอนุพันธ์ชนิดต่าง ๆ ของเคอร์คูมิน [8] เมื่อจำนวนหมู่เมท็อกซีลดลง จะทำให้อนุพันธ์ของเคอร์คูมินมีคุณสมบัติเป็นตัวให้อิเล็กตรอนมากขึ้น ในปี 2010 Tønnesen และคณะได้ทำการศึกษาอนุพันธ์เคอร์คูมินร่วมกับแสงสีฟ้าต่อการต้านแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ [19] พบว่าบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินสามารถฆ่าเชื้อได้ทั้งหมด เป็นผลมาจากในผนังเซลล์ของแบคทีเรียเปปติโดไกลแคน (peptidoglycan) ซึ่งเป็นสารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ทำปฏิกิริยากับผนังแบคทีเรียที่ติดกับเคอร์คูมินผ่านพันธะไฮโดรเจน ทำให้บิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินเกิดการยึดเกาะกับผนังของแบคทีเรีย และเกิดพิษเมื่อมีแสงได้ดีกว่าอนุพันธ์เคอร์คูมินชนิดอื่น ๆ ซึ่งผนังเซลล์ของเชื้อราเป็นสารไคติน (chitin) เป็นสารประเภทคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่ง และมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับเปปติโดไกลแคนในผนังเซลล์ของแบคทีเรีย ทำให้ได้ผลลัพธ์ที่คล้ายกันเมื่อทำการทดลองในเชื้อรา นอกจากนี้ใน ค.ศ. 2006 Jayaprakashaa และคณะ ได้ทำการศึกษา ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของอนุพันธ์เคอร์คูมินทั้ง 3 ชนิด โดยใช้วิธี ไลโนเลอิก เพอร์ออกซิเดชัน (linoleic acid peroxidation method) พบว่าเคอร์คูมินมีคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดตามด้วยดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน และบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินตามลำดับ [9] ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า เมื่อมีการสารอนุมูลอิสระขึ้นมา เคอร์คูมินจะมีการยับยั้งสารอนุมูลอิสระด้วยตัวของสารเอง จากคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ทำให้การฆ่าเชื้อมีประสิทธิภาพลดลง

ในกลุ่มบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมิน การเติมนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ไม่ช่วยให้การฆ่าเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เติม ส่วนในดีเมท็อกซีเคอร์คูมินกลุ่ม ดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 μM + อีริโทรซิน 110 μM และดีเมท็อกซีเคอร์คูมิน 20 μM + อีริโทรซิน 220 μM มีการฆ่าเชื้อที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สันนิษฐานว่าบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินมีความสามารถในการสร้างสารอนุมูลอิสระที่สูงในตัวเอง ทำให้ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาสารอื่น ส่วนในดีเมท็อกซีเคอร์คูมินการมีปฏิบัติการสร้างอนุมูลอิสระและการเร่งปฏิกิริยาแสงมาช่วย จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการฆ่าเชื้อให้มากขึ้น แต่ในระดับความเข้มข้น 10 ไมโครลิตร อาจน้อยเกินกว่าที่จะเห็นผลโดยเด่นชัด

ในปัจจุบันบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินเป็นสารที่มีข้อมูลและการศึกษาน้อยมาก เนื่องจากความยากในการสกัด แต่จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าบิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินเป็นสารที่มีความน่าสนใจ และมีความสามารถ

ในการฆ่าเชื้อที่สูง จึงควรมีการนำมาศึกษาต่อยอดในอนาคต ทั้งในด้านคุณสมบัติและการนำมาใช้ประโยชน์ใน
หลายๆ ด้าน

สรุปผลการทดลอง

บิสตีเมท็อกซีเคอร์คูมินเป็นสารไวแสงที่สามารถฆ่าเชื้อได้ดีโดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาสารอื่น และมี
แนวโน้มที่จะให้อนุมูลอิสระไฮดรอกซิลปริมาณสูง ส่วนไนต์เมท็อกซีเคอร์คูมินการเติมอิริโทรซินและนาโนไททา
เนียมไดออกไซด์ร้อยละ 10 โดยมวลจะช่วยให้ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อดีขึ้น แต่ต้องใช้ความเข้มข้น 20 μM ขึ้นไป
จึงจะแสดงผลอย่างเด่นชัด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจาก ทุนสนับสนุนการวิจัย ทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
ทุนสนับสนุนการวิจัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น และกลุ่มวิจัยเมลาโทนิน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Yang YL. (2003, December). Virulence factors of *Candida* species. *Journal of Microbiology, Immunology, and Infection*. 36(4): 223-228.
- [2] Urzua B, Hermosilla G, Gamonal J, Morales-Bozo I, Canals M, Barahona S, et al. (2003, December). Yeast diversity in the oral microbiota of subjects with periodontitis: *Candida albicans* and *Candida dubliniensis* colonize the periodontal pockets. *Medical Mycology*. 46(8): 783-793.
- [3] Triesscheijn M, Baas P, Schellens JH, Stewart FA. (2006, October). Photodynamic therapy in oncology. *The Oncologist*. 11(9): 1034-44.
- [4] Babilas P, Karrer S, Sidoroff A, Landthaler M, Szeimies RM. (2005, June). Photodynamic therapy in dermatology--an update. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*. 21(3): 142-149.
- [5] Demidova TN, Hamblin MR. (2004, 6, April). Photodynamic therapy targeted to pathogens. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 17(3): 245-254.
- [6] Costa AC, de Campos Rasteiro VM, Pereira CA, da Silva Hashimoto ES, Beltrame M, Jr., Junqueira JC, et al. (2011, November). Susceptibility of *Candida albicans* and *Candida dubliniensis* to erythrosine- and LED-mediated photodynamic therapy. *Archives of Oral Biology*. 56(11): 1299-305.
- [7] Costa AC, Rasteiro VM, Pereira CA, Rossoni RD, Junqueira JC, Jorge AO. (2011, June) The effects of rose bengal- and erythrosine-mediated photodynamic therapy on *Candida albicans*. *Mycoses*. 55(1): 56-63.

- [8] Hjorth Tonnesen H, Arrieta AF, Lerner D. (1995, October). Studies on curcumin and curcuminoids. Part XXIV: Characterization of the spectroscopic properties of the naturally occurring curcuminoids and selected derivatives. *Pharmazie*. 50(10): 689-93.
- [9] Jayaprakasha GK, Jaganmohan Rao L, Sakariah KK. (2006, December). Antioxidant activities of curcumin, demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin. *Food Chemistry*. 98(4): 720-724.
- [10] Al Habashneh R, Asa'ad FA, Khader Y. (2015, September). Photodynamic therapy in periodontal and peri-implant diseases. *Quintessence International*. 46(8): 677-690.
- [11] Singh SK, Pedgaonkar S, Puri P, Gupta J. (2014, January) Diabetes-free life in India: Application of survival function analysis. *Muller Journal of Medical Sciences and Research*. 5(1): 48-55.
- [12] Gázquez MJ, Bolívar J, García-Tenorio R, Vaca Galan F. (2014, January) A review of the production cycle of titanium dioxide pigment. *Materials Sciences and Applications*. 5: 441-458.
- [13] Jin Y, Yip HK, Samaranyake YH, Yau JY, Samaranyake LP. (2003, July) Biofilm-forming ability of *Candida albicans* is unlikely to contribute to high levels of oral yeast carriage in cases of human immunodeficiency virus infection. *Journal of Clinical Microbiology*. 41(7): 2961-2967.
- [14] Thein ZM, Samaranyake YH, Samaranyake LP. (2007, August). In vitro biofilm formation of *Candida albicans* and non-*albicans Candida* species under dynamic and anaerobic conditions. *Archives of Oral Biology*. 52(8): 761-7.
- [15] de Oliveira J, Figueiredo Vilela P, Oliveira F, Belato K, Carvalho C, Jorge A, et al. (2013, October). Antifungal effect of plant extracts on *Candida albicans* biofilm on acrylic resin. *Brazilian Dental Science*. 16(3): 77-83.
- [16] Shana M, Gunderson SM, Hoffman H, Ernst EJ, Pfaller MA, Klepser ME. (2000, October) In vitro pharmacodynamic characteristics of nystatin including time-kill and post antifungal effect. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 44(10): 2887-2890.
- [17] Evans P, Halliwell B. Free radicals and hearing. Cause, consequence, and criteria. (1999, 28, November). *Annals of the New York Academy of Sciences*. 884(1): 19-40.
- [18] Vatansever F, de Melo WCMA, Avci P, Vecchio D, Sadasivam M, Gupta A, et al. (2013, November). Antimicrobial strategies centered around reactive oxygen species—bactericidal antibiotics, photodynamic therapy, and beyond. *FEMS Microbiology Review*. 37(6): 955-89.
- [19] Haukvik T, Bruzell E, Kristensen S, Tonnesen HH. (2011, January). A screening of curcumin derivatives for antibacterial phototoxic effects studies on curcumin and curcuminoids. XLIII. *Die Pharmazie*. 66(1): 69-74.

**SWURES13-174 การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบ
ร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

**THE DEVELOPMENT OF SUPPLEMENTARY MATHEMATICS INSTRUCTION PACKAGE 6
USING DISCOVERY LEARNING AND RIDD PROBLEM SOLVING TECHNIQUE
IN LEARNING PROCESS FOR 12TH GRADE STUDENT'S**

สุมาลี มีสกุล*
Sumalee Meesakul*

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ”
Mathematics Department, Wisedchaichan “Tantiwittayapoom” School.

***Corresponding author, E-mail: suchaew@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพของสื่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” จำนวน 172 คน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ได้มาด้วยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้แบบประเมินคุณภาพของสื่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD สำหรับนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินคุณภาพของสื่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD สำหรับครูที่ได้รับการเผยแพร่สื่อชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของชุดการสอนจากการทดลองภาคสนาม เท่ากับ 78.65/75.95 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อชุดการสอนจากการประเมินของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพร้อยละ 84.45 และผลการประเมินคุณภาพของสื่อชุดการสอนจากการประเมินของครูหลังได้รับการเผยแพร่สื่อชุดการสอน มีค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพร้อยละ 89.13

คำสำคัญ: ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ การเรียนรู้แบบค้นพบ เทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD

Abstract

The purpose of this research was to develop and evaluate the quality of mathematics instruction packages which were used to teach in supplementary mathematics 6 by discovery learning and RIDD problem solving technique. The populations were 172 MathayomSuksa VI students in the second semester of 2018 academic year at Wisedchaichan “Tantiwittayapoom” school. The 40 experimented students were selected by purposive sampling. The research instruments consisted of the learning management plans and the mathematics instruction packages which were constructed to use discovery learning together with the RIDD problem solving technique in learning process. After the field experiment, the quality assessment forms were used to assess the quality of mathematics instruction packages with experimented students and teachers who were distributed the learning management plans and the mathematics instruction packages. The results of the study revealed that the average efficiency of mathematics instruction packages was 78.65/75.95. The average quality of mathematics instruction packages from students was 84.45 percent and the average quality of mathematics instruction packages from teachers was 89.13 percent.

Keywords: Mathematics Instruction Package, Discovery Learning, RIDD Problem Solving Technique

บทนำ

จากสถิติข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ถึงปีการศึกษา 2560 ของนักเรียนโรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยาภูมิ” พบว่าระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในปีการศึกษา 2560 ลดต่ำลงจากเดิมเป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับ 2 ปีการศึกษาที่ผ่านมา กล่าวคือในปีการศึกษา 2558 และ 2559 นั้น นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 1.87 และ 1.89 ตามลำดับ แต่ในปีการศึกษา 2560 ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลับลดเหลือเพียง 1.37 (จากคะแนนเต็ม 4.00) ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนที่ลดต่ำลง ซึ่งอาจเกิดได้จากหลายปัจจัย จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปปัจจัยที่ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ลักษณะของเนื้อหาวิชาที่เป็นนามธรรม 2) ลักษณะของผู้เรียน และ 3) วิธีการสอนของผู้สอน การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ผล ผู้สอนควรลดความเป็นนามธรรมของเนื้อหาที่เรียน การจัดทำสื่อการสอนเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมมากขึ้น [1] สื่อการสอนที่ใช้ในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ชุดการสอนเป็นสื่อการสอนประเภทวัสดุในรูปแบบหนึ่งที่มีผู้นิยมนำมาใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นสื่อที่ลดความเป็นนามธรรมของเนื้อหาที่ต้องศึกษา ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ทิศนา ขัมมณี [2] กล่าวถึงแบบแผนของการสอนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งครูใช้สอนในชั้นเรียนโดยทั่วไปที่เรียกว่า “กระบวนการคณิตศาสตร์” ว่าประกอบด้วยการสอน 2 แบบ คือ (1) การสอนทักษะการคิดคำนวณ และ (2) การสอนทักษะแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งรูปแบบและกระบวนการเรียนรู้เหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน เนื่องจากช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ มีความสุข สนุกในการเรียนรู้ และเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การสอนคณิตศาสตร์ของครูในเรื่องหนึ่งๆ นอกจากสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณแล้ว ยังต้องสอนให้นักเรียนนำความสามารถในการคิดคำนวณที่มีไปใช้ใน

การแก้โจทย์ปัญหาได้ จากการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่ามีวิธีการสอนที่นำมาใช้หลายวิธีด้วยกัน การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Method) เป็นกระบวนการสอนวิธีหนึ่งที่น่าสนใจนำมาใช้ในการสอนทักษะการคิดคำนวณในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น เนื่องจากเป็นวิธีที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และการแก้ปัญหา เพื่อค้นพบความรู้ในเรื่องที่ศึกษา ซึ่งจะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจที่ทันทันในเนื้อหาที่ทำการศึกษา [3] และเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบ RIDD เป็นเทคนิคการสอนหนึ่งที่น่าสนใจนำมาใช้ในการสอนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถนำไปใช้ได้ง่ายซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน คือ 1) R (Read the Problem) อ่านโจทย์ปัญหา 2) I (Imagine the Problem) นึกภาพโจทย์ปัญหาโดยหาว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร และสิ่งที่โจทย์กำหนดซึ่งสามารถนำไปใช้ในการหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบมีอะไรบ้าง 3) D (Decide What to Do) ตัดสินใจว่าจะวางแผนว่าจะหาคำตอบของปัญหาที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างไร และ 4) D (Do the Work) ลงมือปฏิบัติหาคำตอบของปัญหาตามวิธีการและขั้นตอนที่วางแผนไว้ในขั้นก่อนหน้าเทคนิคนี้นิยมนำมาใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 ที่เรียนรู้ซ้ำ และเมื่อนำมาใช้เป็นประจำจะเพิ่มประสิทธิภาพและโอกาสที่นักเรียนจะมีความสามารถในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหามากขึ้น [4] ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ขึ้น เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพของสื่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในเชิงคุณภาพก่อนการนำไปใช้

1. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบการใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ โดย

1) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา รายละเอียดของเนื้อหา เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาและคู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2) ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยการสอนแบบค้นพบและเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD

3) วิเคราะห์เนื้อหาและตัวชี้วัดที่กำหนดในหลักสูตร เพื่อกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาที่สอน รายละเอียดของเนื้อหา เวลาเรียน และจุดประสงค์การเรียนรู้

4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมด 16 แผนการจัดการเรียนรู้ และนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ

2. พัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบ ร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 16 ชุด ให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้แนวทางการคิดการสร้างชุดการสอนของชัยรงค์ พรหมวงศ์ [5] และบุญเกื้อ ควรหาเวช [6] จัดแบ่งเนื้อหาและทำชุดการสอนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จำนวน 7 ชุด หน่วยการเรียนรู้เรื่องการแจกแจงปกติ จำนวน 5 ชุด และหน่วยการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชัน จำนวน 4 ชุด ในแต่ละชุดการสอนประกอบด้วย ใบงาน เอกสารแนะแนวทาง ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบ โดยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็นชุดการสอนสำหรับนักเรียน และชุดการสอนสำหรับครู ซึ่งจะมีเฉลยใบงาน เอกสารแนะแนวทาง แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ เมื่อพัฒนาชุดการสอนเสร็จแล้วนำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ

3. พัฒนาแบบประเมินคุณภาพของสื่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD สำหรับนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้และสำหรับครูที่ได้รับการเผยแพร่สื่อชุดการสอน โดย

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณภาพสื่อการสอน และกำหนดประเด็นในการประเมินสื่อชุดการสอน ซึ่งเป็นแบบวัดประเมินค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ต โดยแบ่งการประเมินสำหรับนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดพิมพ์รูปเล่ม และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินสำหรับครูที่ได้รับการเผยแพร่สื่อชุดการสอนออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดพิมพ์รูปเล่ม และด้านความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ประกอบการสอน

2) ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

3) จัดทำแบบประเมินสื่อชุดการสอนฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพสื่อชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น

ระยะที่ 2 นำแผนการจัดการเรียนรู้และชุดการสอนที่ผ่านการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพในเชิงคุณภาพไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพในเชิงปริมาณ

นำแผนการจัดการเรียนรู้และชุดการสอนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปดำเนินการหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ทดลองเป็นรายบุคคล ทดลองเป็นรายกลุ่ม และดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพในภาคสนาม กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากเลือกแบบเจาะจง จำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ พร้อมกับบันทึกคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้จากการทำแบบฝึกหัดในชุดการสอนแต่ละชุด เมื่อเสร็จสิ้นการสอนในชุดการสอนแต่ละชุด ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายชุดการสอน และวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 75/75 [7]

ระยะที่ 3 ประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และชุดการสอนจากการนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพในภาคสนาม

ประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และชุดการสอนจากการนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพในภาคสนามโดย

1) ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในภาคสนามทำแบบประเมินหลังใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และชุดการสอน

2) ให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเผยแพร่แผนการจัดการเรียนรู้และชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผ่านเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนในภาคสนามแล้วทำแบบประเมิน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ในเชิงปริมาณจากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม ได้ผลการทดลอง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม

ชุดการสอนที่	เรื่อง	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน			คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E ₁ /E ₂
		เต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ	เต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น								
1.1	การวัดค่ากลางของข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต	12	9.58	79.79	10	7.88	78.75	79.79/78.75
1.2	การวัดค่ากลางของข้อมูลด้วยมัธยฐาน	5	3.90	78.00	5	3.80	76.00	78.00/76.00
1.3	การวัดค่ากลางของข้อมูลด้วยฐานนิยม	8	6.33	79.06	5	3.75	75.00	79.06/75.00
1.4	การวัดค่ากลางของข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยเรขาคณิต, ค่าเฉลี่ยฮาร์มอนิก, ค่ากึ่งกลางพิสัย	8	6.35	79.38	10	3.78	75.50	79.38/75.50
1.5	การวัดตำแหน่งที่หรือตำแหน่งสัมพัทธ์ของข้อมูล	12	9.38	78.13	10	7.55	75.50	78.13/75.50
1.6	การวัดการกระจายของข้อมูลด้วยการวัดการกระจายสัมบูรณ์	10	7.85	78.50	10	7.75	77.50	78.50/77.50
1.7	การวัดการกระจายของข้อมูลด้วยการวัดการกระจายสัมพัทธ์	4	3.08	76.88	5	3.78	75.50	76.88/75.50
เฉลี่ยรวมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1		–	–	78.53	–	–	76.25	78.53/76.25
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การแจกแจงปกติ								
2.1	ค่ามาตรฐาน	5	3.95	79.00	5	3.85	77.00	79.00/77.00
2.2	การนำความรู้เรื่องค่ามาตรฐานไปใช้	4	3.05	76.25	5	3.75	75.00	76.25/75.00
2.3	การแจกแจงปกติและเส้นโค้งปกติ	13	9.88	75.96	5	3.75	75.00	75.96/75.00
2.4	พื้นที่เส้นโค้งปกติ	11	8.68	78.86	5	3.78	75.50	78.86/75.50
2.5	การนำความรู้เรื่องพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติไปใช้	15	11.50	76.67	10	7.53	75.25	76.67/75.25
เฉลี่ยรวมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2		–	–	77.35	–	–	75.55	77.35/75.55

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชุดการ สอนที่	เรื่อง	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน			คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E ₁ / E ₂
		เต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ	เต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชัน								
3.1	ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่าง ข้อมูล	3	2.60	86.67	8	6.18	77.19	86.67/77.19
3.2	การสร้างฟังก์ชันแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง	4	3.08	76.88	5	3.78	75.50	76.88/75.50
3.3	การสร้างฟังก์ชันแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลที่มีแนวโน้มเป็นเส้นโค้ง	4	3.10	77.50	5	3.80	76.00	77.50/76.00
3.4	ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลใน รูปอนุกรมเวลา	3	2.38	79.17	5	3.78	75.50	79.17/75.50
เฉลี่ยรวมหน่วยการเรียนรู้ที่ 3		–	–	80.06	–	–	76.05	80.06/76.05
เฉลี่ยรวม 3 หน่วยการเรียนรู้		–	–	78.65	–	–	75.95	78.65/75.95

2. ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของสื่อชุดการสอน โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมินหลังการจัดการเรียนรู้ แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อชุดการสอน วิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD โดยนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้

ข้อ	ข้อความ	ระดับคุณภาพ		
		\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ด้านเนื้อหา				
1	ใบงานมีกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ หรือให้ สาระที่เป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานใน เรื่องที่เรียนได้เป็นอย่างดี	4.18	0.52	83.52
2	เอกสารแนะนำแนวทางมีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่การ ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ด้วยความเข้าใจ	4.22	0.60	84.32
3	ใบความรู้มีเนื้อหาที่นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจด้วย ตนเองได้ง่าย	4.26	0.64	85.24
4	ตัวอย่างและวิธีทำที่แสดงในใบความรู้มีความหลากหลาย เรียงลำดับ จากง่ายไปยาก สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียน และสามารถอ่าน เข้าใจได้ง่าย	4.19	0.48	83.75
5	แบบฝึกหัดทักษะมีจำนวนข้อเหมาะสมต่อการฝึกหัดทำเพื่อให้เกิด ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน	4.17	0.56	83.36
6	ชุดการสอนช่วยทำให้นักเรียนสามารถเรียนเข้าใจได้มากขึ้นกว่าการ ใช้หนังสือเรียนตามปกติ	4.23	0.60	84.56
ค่าเฉลี่ย		4.21	0.57	84.13

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ระดับคุณภาพ		
		\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ด้านการจัดพิมพ์รูปเล่ม				
7	มีคำชี้แจงการใช้ชุดการสอนประกอบด้านหน้า ซึ่งมีคำอธิบายที่ทำให้สามารถใช้ชุดการสอนได้อย่างถูกต้อง	4.12	0.64	82.44
8	การจัดทำรูปเล่มมีการตกแต่งเหมาะสมสวยงาม น่าสนใจศึกษาค้นคว้า	4.25	0.72	85.00
	ค่าเฉลี่ย	4.19	0.68	83.72
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
9	การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละคาบเรียนมีความน่าสนใจ	4.17	0.72	83.45
10	การได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในขณะเรียน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น	4.33	0.78	86.56
11	การที่นักเรียนได้เป็นผู้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดความท้าทาย และรู้สึกสนุกกับการเรียน	4.23	0.64	84.64
12	การได้ออกมานำเสนอผลการค้นพบความรู้หน้าชั้นเรียนทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ และทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเข้าใจในเรื่องที่ตนเองเรียน	4.27	0.42	85.48
13	เทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ช่วยทำให้การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่เป็นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้อย่างขึ้น	4.37	0.63	87.36
	ค่าเฉลี่ย	4.27	0.64	85.50
	เฉลี่ยรวมผลการประเมินทั้ง 3 ด้าน	4.22	0.63	84.45

3. ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของสื่อชุดการสอน โดยครูเป็นผู้ประเมินหลังได้รับการเผยแพร่สื่อชุดการสอน แสดงได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพสื่อชุดการสอน โดยครูหลังได้รับการเผยแพร่สื่อชุดการสอน วิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD

ข้อ	ข้อความ	ระดับคุณภาพ		
		\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ด้านเนื้อหา				
1	ใบกิจกรรมมีกิจกรรมที่สามารถดึงความสนใจให้ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ หรือสามารถทบทวนความรู้เดิม เพื่อเป็นพื้นฐานต่อเรื่องที่ทำการศึกษาได้เป็นอย่างดี	4.40	0.50	88.00
2	เอกสารแนะแนวทางมีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่การค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้	4.50	0.51	90.00

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ระดับคุณภาพ		
		\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
3	ใบความรู้มีการให้ความหมาย กฎ นิยาม และสมบัติของเรื่องที่น่ามาให้นักเรียนศึกษาถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์	4.60	0.50	92.00
4	เนื้อหาในใบความรู้เหมาะสมต่อการเป็นเครื่องมือ สำหรับให้นักเรียนทำการศึกษา เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเอง	4.45	0.51	89.00
5	ตัวอย่างและวิธีทำที่แสดงในใบความรู้มีความหลากหลาย เรียงลำดับจากง่ายไปยาก สอดคล้องกับเนื้อหา สามารถอ่านเข้าใจได้ง่าย	4.30	0.47	86.00
6	เนื้อหาในแบบฝึกทักษะมีการกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนนำความรู้ที่มีไปประยุกต์ใช้ในการหาคำตอบได้อย่างหลากหลาย	4.35	0.49	87.00
7	เฉลยใบกิจกรรม เอกสารแนะแนวทาง และแบบฝึกหัดมีการแสดงวิธีทำหรือการให้เหตุผลอย่างละเอียดและถูกต้อง สามารถอ่านเข้าใจได้ง่าย	4.55	0.51	91.00
8	ชุดการสอนช่วยทำให้ครูสามารถสอนนักเรียนให้มีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้มากขึ้นกว่าการใช้หนังสือเรียนตามปกติ	4.30	0.47	86.00
ค่าเฉลี่ย		4.43	0.50	88.63
<i>ด้านการจัดพิมพ์รูปเล่ม</i>				
9	มีคำชี้แจงการใช้ชุดการสอนประกอบด้านหน้า ซึ่งมีคำอธิบายที่ทำให้สามารถใช้ชุดการสอนได้อย่างถูกต้อง	4.65	0.49	93.00
10	การจัดพิมพ์เนื้อหาในชุดการสอน เรียบร้อย ถูกต้อง ตามหลักภาษาและหลักการทางคณิตศาสตร์	4.35	0.49	87.00
11	การจัดทำรูปเล่มมีการตกแต่งเหมาะสมสวยงาม น่าสนใจศึกษาค้นคว้า	4.45	0.51	89.00
ค่าเฉลี่ย		4.48	0.50	89.67
<i>ด้านความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ประกอบการสอน</i>				
12	ใบกิจกรรม เอกสารแนะแนวทาง ใบความรู้ แบบฝึกทักษะในชุดการสอน สอดคล้องกับลำดับขั้นของรูปแบบการเรียนแบบค้นพบและเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD	4.40	0.50	88.00
13	เวลาที่ใช้สำหรับชุดการสอนในแต่ละชุดมีความเหมาะสมกับกิจกรรมที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้	4.50	0.51	90.00
14	กิจกรรมและเนื้อหาในชุดการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์	4.55	0.51	91.00
15	กิจกรรมในชุดการสอนสามารถดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและกับกลุ่มเพื่อน	4.35	0.49	87.00
16	เทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ช่วยทำให้การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่เป็นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ของนักเรียนง่ายขึ้น	4.60	0.50	92.00
ค่าเฉลี่ย		4.48	0.50	89.60
เฉลี่ยรวมผลการประเมินทั้ง 3 ด้าน		4.46	0.50	89.13

อภิปรายผลการวิจัย

1. ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นทุกชุด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของชุดการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ทั้ง 7 ชุด เท่ากับ 78.53/76.25 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของชุดการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การแจกแจงปกติ ทั้ง 5 ชุด เท่ากับ 77.35/75.55 และค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของชุดการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชัน ทั้ง 4 ชุด เท่ากับ 80.06/76.05 รวมค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของชุดการสอนทั้งหมดเท่ากับ 78.65/75.95 แสดงว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพและความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นได้ถูกออกแบบมาให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนแบบค้นพบและเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD แต่ละชุดการสอนได้แบ่งเนื้อหาการเรียนในแต่ละคาบเรียนเพื่อให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด และนักเรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมเพื่อค้นพบความรู้ในเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และการแก้ปัญหาอยู่ตลอด ซึ่งจะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจที่คงทนในเนื้อหาที่ทำการศึกษานอกจากนี้ภายในชุดการสอนจะมีใบความรู้ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับบทนิยามและตัวอย่างโจทย์ปัญหา ซึ่งมีเนื้อหาของตัวอย่างโจทย์ปัญหาแนวทางเดียวกับแบบฝึกทักษะที่มอบหมายให้นักเรียนทำ นักเรียนจึงสามารถใช้เอกสารในชุดการสอนเป็นสื่อในการศึกษาเพื่อทำแบบฝึกทักษะได้อย่างถูกต้อง ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้านกระบวนการเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้นักเรียนจะถูกตรวจสอบผลการเรียนรู้เป็นระยะในทุกคาบเรียนจากการทำงานที่มอบหมายให้ ครูจึงสามารถแก้ไข้ปัญหาที่เกิดจากการเรียนของนักเรียนได้อย่างทันที่ และหลังการเรียนด้วยชุดการสอนจะมีการวัดประเมินผลด้วยแบบทดสอบชุดการสอนเพื่อเก็บคะแนนนักเรียนจึงต้องทบทวนความรู้ของตนเองในเรื่องที่เรียนอย่างสม่ำเสมอส่งผลให้ประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลที่ได้จากงานวิจัยของวันทนา ปาลวัฒน์ [8] ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย เพื่อนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่องความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพเท่ากับ 85.79/83.80 และเมื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความคล้าย สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของดวงใจ นาวารี [9] ที่ได้พัฒนาชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.03/79.56 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 64.27 และสอดคล้องกับงานวิจัยของกฤติยาณี รุ่งสุข [10] ที่ได้ทำการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพบว่าชุดการสอนคณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 84.30/81.50 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของตุลารัตน์ จินายะ [11] ที่ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบอุปนัยและนิรนัย เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าชุดการเรียนรู้การสอนแบบอุปนัยและนิรนัย เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 81.14/80.33 นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบอุปนัยและนิรนัย เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบอุปนัยและนิรนัย เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. คุณภาพของสื่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ จากการประเมินของนักเรียนและการประเมินของครู มีค่าคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้วิธีการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD นั้น ได้ให้นักเรียนช่วยเหลือกันระหว่างการเรียนโดยแบ่งเป็นกลุ่มแบบคละความสามารถ โดยมีครูคอยดูแลช่วยเหลือและแนะนำตลอดเวลาที่ทำการศึกษา นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในสิ่งที่กลุ่มค้นพบด้วยการผลัดกันออกมานำเสนอสิ่งที่ตนเองค้นพบหน้าชั้นเรียนโดยครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ ประกอบกับสื่อชุดการสอนที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ได้รับการออกแบบตกแต่งรูปเล่มให้ดูสวยงามและจัดพิมพ์ด้วยความประณีตรูปแบบของคำถามที่ใช้เพื่อให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองไม่ยากเกินไป โดยเริ่มต้นด้วยแนวคิดพื้นฐานเพื่ออธิบายที่มาของสูตรที่ใช้ในการคิดคำนวณ และใช้สถานการณ์ประกอบการอธิบายที่สอดคล้องกับเหตุการณ์ที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ง่าย

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นทุกชุด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของชุดการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ทั้ง 7 ชุด เท่ากับ 78.53/76.25 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของชุดการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การแจกแจงปกติ ทั้ง 5 ชุด เท่ากับ 77.35/75.55 และค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของชุดการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชัน ทั้ง 4 ชุด เท่ากับ 80.06/76.05 รวมค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของชุดการสอนทั้งหมดเท่ากับ 78.65/75.95

2. คุณภาพของสื่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ จากการประเมินของนักเรียนด้านเนื้อหา มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 84.13 ด้านการจัดพิมพ์รูปเล่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 83.72 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 85.50 และคุณภาพผลการประเมินรวมทั้ง 3 ด้าน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 84.45 ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

3. คุณภาพของสื่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ จากการประเมินของครูด้านเนื้อหา มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 88.63 ด้านการจัดพิมพ์รูปเล่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 89.67 ด้านความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ประกอบการสอนมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 89.60 และคุณภาพผลการประเมินรวมทั้ง 3 ด้าน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 89.13 ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

เอกสารอ้างอิง

- [1] พาสนา จุลรัตน์. (2561, พฤษภาคม – สิงหาคม). การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในยุค Thailand 4.0. *Veridian E-Journal*. 11(2): 2375.
- [2] ทิศนา แคมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] สุวิทย์ มูลคำ; และ อรทัย มูลคำ. (2545). *20 วิธีจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- [4] Jackson, Balch Fay. (2002, May). Crossing Content: A Strategy for Students with Learning Disabilities. *Intervention in School and Clinic*. 37(5): 279–282.
- [5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). *เอกสารชุดวิชาสื่อการสอน ระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8 – 15*. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [6] บุญเกื้อ คอระหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- [7] วาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2557). *หน่วยที่ 15 การประเมินและการทดสอบประสิทธิภาพสื่อการสอนสื่อกับการศึกษา ขั้นพื้นฐาน : เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อกับการศึกษาขั้นพื้นฐาน Instructional media in basic education*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [8] วันทนา ปาลวัฒน์. (2560). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [9] ดวงใจ นาวารี. (2554). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับชุดการเรียนรู้*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [10] กฤติยาณี รุ่งสุข. (2557). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). อุบลราชธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- [11] ตูลารัตน์ จินายะ. (2557). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบอุปนัยและนิรนัย เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

**SWURES13-176 ความต้องการสิ่งสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
ของผู้ดูแล ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง**

NEEDS OF CARING SUPPORT AMONG CAREGIVERS OF STROKE PATIENTS

PHE SUBDISTRICT, MUEANG DISTRICT, RAYONG PROVINCE

สุธิดา ลือชา¹ ภูหิรัณย์ ศุภพัฒน์วรพงษ์² ศิริพร จันทร์ฉาย¹ สุนิศา แสงจันทร์^{1*}
Suthida Luecha¹, Phuhirun Supaphathanaworapong², Siriporn Chanchai¹, Sunisa Sangjun^{1}*

¹ภาควิชาพื้นฐานสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
¹Department of Fundamentals of Public Health, Faculty of Public Health, Burapha University.

²โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

²Phe Health Promoting Hospital.

***Corresponding author, E-mails: Sunisas@go.buu.ac.th, Suthida2597@gmail.com**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการสิ่งสนับสนุนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ในเขตพื้นที่บริการของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพรูปแบบกรณีศึกษา จำนวน 18 รายเก็บข้อมูลได้ 13 ราย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการศึกษาพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีลักษณะความต้องการ 4 ด้าน คือ 1) Emotional Support ประกอบด้วย ด้านการเยี่ยมบ้านจากทีมสุขภาพ พบว่ามีความต้องการให้บุคคลที่เป็นเจ้าหน้าที่ของรัฐมาเยี่ยมบ้านและมาประเมินความถูกต้องในเรื่องของการดูแลผู้ป่วยในภาพรวมและกิจกรรมจำเพาะ 2) Appraisal Support ประกอบด้วย ด้านการจัดการภายในบ้าน พบว่ามีความต้องการให้เข้ามาจัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้ และต้องการอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้ป่วยมีสุขภาพร่างกายที่ดีขึ้น 3) Information Support ประกอบด้วย ด้านข้อมูลในการดูแลผู้ป่วย พบว่ามีความต้องการการสนับสนุนในการดูแลที่ทำให้ผู้ป่วยดีขึ้น และด้านการดูแลสุขภาพ พบว่ามีความต้องการการดูแลเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนเฉพาะในแต่ละอวัยวะของผู้ป่วย และการป้องกันการบาดเจ็บตามส่วนต่างๆ ของร่างกายของผู้ดูแล และ 4) Instrumental Support ประกอบด้วย ด้านการเงิน พบว่ามีความต้องการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องต่อการดูแลผู้ป่วยเป็นจำนวนเงิน 500 – 5,000 บาทต่อเดือน ข้อเสนอแนะจากการศึกษาในครั้งนี้ คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเขตพื้นที่บริการควรให้การสนับสนุนกับความต้องการด้านต่างๆ ของกลุ่มผู้ดูแลให้มากขึ้นเพื่อให้ผู้ดูแลสามารถให้การดูแลผู้ป่วยได้อย่างต่อเนื่อง เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพชีวิตที่ดีทั้งผู้ป่วยและตัวของผู้ดูแลเอง

คำสำคัญ : ความต้องการสิ่งสนับสนุน ผู้ดูแล ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

Abstract

The objective of this study was to understand the needs for facilities of caring support for caregivers of stroke patients in the service area of the Phe Health Promoting Hospital, Muang District Rayong province, by using qualitative case study research design. All caregivers were 18 cases and collected data 13 cases. The data were analyzed by using content analysis. The results of the study showed that caregivers of stroke patients had 4 aspects of needs: 1) Emotional Support: They needed about home visit from the health team and there was a need for government officials to visit the home and assessed the validity of patient care practices in general and specific activities. 2) Appraisal Support: Consisting of home management. They needed staffs to come and to arrange the home environment and needed equipment to help patients improve their health. 3) Information Support: Consists of information on patient care. There was a need for support in the care that improved patients and health care. There were needs for care to prevent specific complications in each organ of the patient and injury prevention in different parts of caregivers of stroke patients. 4) Instrumental Support: It was found that financial needs were related to the costs of activities related to patient care in the amount of 500-5,000 baht/month. The suggestion was the relevant agencies in the service area should provide support to various needs of the caregiver group so that caregivers can provide care continuously, appropriately and efficiently. And they will have a good quality of life for both the patients and the caregivers themselves.

Keywords: Needs for support, Caregiver, Stroke patients

บทนำ

ปัจจุบันมีผู้พิการในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และประเภทความพิการที่มากที่สุด คือ ทางร่างกาย หรือการเคลื่อนไหว จำนวน 818,372 คน [1] พิการทางด้านร่างกาย หรือการเคลื่อนไหว ที่มีการสูญเสียความสามารถในระดับรุนแรง นอนอยู่แต่บนเตียง ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ต้องพึ่งพาผู้อื่นในด้านกิจวัตรประจำวัน หรือต้องการการดูแลอย่างต่อเนื่องและใกล้ชิด ผู้พิการกลุ่มนี้ประกอบไปด้วยกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง [2] และกลุ่มอื่น ๆ เช่น ผู้พิการที่เคยได้รับอุบัติเหตุบริเวณไขสันหลัง ผู้พิการทางสมองแต่กำเนิด เป็นต้น ซึ่งโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) เป็นโรคทางระบบประสาทที่พบบ่อย และเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของโลก และของประเทศไทยในแต่ละปีมีคนทั่วโลกเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองประมาณ 6 ล้านคน [3] และจากข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลพบว่ามีจำนวนผู้ป่วยติดเตียงด้วยโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 18 คน

การให้บริการสุขภาพในปัจจุบันผู้ป่วยจะเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเมื่อมีการเจ็บป่วย เมื่ออาการคงที่จะได้ออกจากโรงพยาบาลและกลับไปอยู่กับครอบครัว ซึ่งจะส่งผลต่อสุขภาพจิตของผู้ป่วย เป็นสาเหตุให้บุคคลในครอบครัวต้องรับบทเป็นผู้ดูแลผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดในการดูแลตนเอง และยังพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยได้รับผลกระทบทั้งด้านร่างกาย จิตใจและอารมณ์ สังคมและเศรษฐกิจ ส่งผลให้เกิดความรู้สึกท้อแท้ในการดูแลผู้ป่วยและไม่อยากอยู่ร่วมกับผู้ป่วย ความสามารถในการเผชิญปัญหาไม่ดีของผู้ดูแลผู้ป่วยส่งผลให้ผู้ดูแลไม่ได้รับการดูแล ถ้าผู้ดูแลสามารถเผชิญปัญหาที่เหมาะสมในการดูแลผู้ป่วยและได้รับการสนับสนุนที่ดีในการดูแลผู้ป่วย ผู้ดูแลก็จะมีความสุขและเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลตนเองและผู้ป่วยได้ [4]

และเมื่อพิจารณาสถานการณ์สังคมในเชิงพื้นที่ พบการกระจายตัวของกลุ่มเป้าหมายที่ประสบปัญหาทางสังคม ในด้านต่าง ๆ คือ ปัญหาด้านสถานะความเป็นอยู่ และปัญหาด้านการมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม มีการ

กระจายตัวอยู่ในทุกอำเภอ และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา สะท้อนให้เห็นถึงผลการพัฒนาที่ยังกระจายไปไม่ถึงทั่วถึง แม้ว่าจังหวัดระยองจะมีเศรษฐกิจเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศ และมีรายได้ต่อหัวประชากรในระดับสูง แต่ในขณะที่เดียวกันผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่ายังมีประชากรบางส่วนที่มีความยากจน/ ยากลำบาก ถูกทอดทิ้ง ที่อยู่อาศัยไม่มั่นคง และไม่สามารถเข้าถึงสวัสดิการของรัฐ อีกทั้งมีพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาสุขภาพ ปัญหาอาชญากรรม และปัญหาสังคมอื่นๆ ตามมา [5] ตำบลเพ เป็นพื้นที่หนึ่งที่มีผู้ป่วยที่มีภาวะติดเตียงจากโรคหลอดเลือดสมองโดยข้อมูลจากเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพรายงานว่า มีผู้ป่วยติดเตียงจากโรคหลอดเลือดสมองซึ่งจำเป็นต้องมีผู้ดูแลจำนวน 18 รายและข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการสิ่งสนับสนุนของผู้ดูแลกลุ่มผู้ป่วยดังกล่าวยังไม่มีการศึกษา ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญที่จะศึกษาถึงความต้องการสิ่งสนับสนุนในกลุ่มผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตามทฤษฎีแรงสนับสนุนทางสังคมของ House [6] เนื่องจากการที่ผู้ดูแลผู้ป่วยเมื่อได้รับสิ่งสนับสนุนตามความต้องการก็จะทำให้ผู้ดูแลผู้ป่วยสามารถให้การดูแล พี่นุผู้ป่วยได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพสามารถจัดการสุขภาพของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาความต้องการสิ่งสนับสนุนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ในเขตพื้นที่โรงพยาบาลส่งเสริมตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาร้านนี้เป็นการศึกษาความต้องการสิ่งสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) รูปแบบการวิจัยกรณีศึกษา (Case Study Research) โดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) ร่วมกับการสังเกต (Observation)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ที่เป็นผู้ดูแลหลักในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและเป็นผู้ที่ใช้เวลาอยู่ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมากที่สุด ในพื้นที่ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง จำนวนทั้งหมด 18 คน (จากจำนวนผู้ป่วย 18 ราย) เก็บรวบรวมข้อมูลผู้ดูแลได้ทั้งหมด 13 คน

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามี 2 แบบ ซึ่งสร้างขึ้นจากการประยุกต์ใช้แนวคิดตามทฤษฎีแรงสนับสนุนทางสังคมของ House [6] ประกอบด้วย

1. ผู้วิจัย เป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง

2. การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เป็นลักษณะคำถามแบบเปิดที่ผู้วิจัยต้องใช้วิธีการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลระดับลึก การตั้งคำถามในการสัมภาษณ์เป็นหน้าที่ของผู้วิจัยที่จะซักถามรายละเอียดจากผู้ถูกสัมภาษณ์ มีการกำหนดคำถาม มีประเด็นคำถาม ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแล ประกอบด้วยลักษณะทางประชากร คือ เพศ อายุระดับการศึกษา สถานภาพสมรส อาชีพ รายได้ ระยะเวลาในการดูแล และลักษณะของการเจ็บป่วยของผู้ป่วยที่ดูแล

ส่วนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความต้องการแรงสนับสนุนทางสังคมของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ตามทฤษฎีของ House [6] ประกอบด้วยความต้องการ 4 ด้าน คือ 1) Emotional Support ประกอบด้วยด้านการเยี่ยมบ้านจากทีมสุขภาพ 2) Appraisal Support ประกอบด้วยด้านการจัดการภายในบ้าน 3) Information Support ประกอบด้วย ด้านข้อมูลในการดูแลผู้ป่วย ด้านการดูแลสุขภาพ 4) Instrumental Support ประกอบด้วย ด้านการเงิน

3. แบบบันทึกการสังเกต

เป็นการสังเกตด้วยตัวผู้วิจัยขณะสัมภาษณ์ ซึ่งสังเกตลักษณะความต้องการสิ่งสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ประกอบด้วย 1) สภาพจิตใจและอารมณ์ 2) สีหน้าท่าทาง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการประสานกับทางโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพ ในการเข้าพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการเก็บข้อมูล คือ การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) ร่วมกับการสังเกต (Observation)

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยใช้แนวคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลเป็นรายบุคคลเพื่อจะได้ข้อมูลที่ครอบคลุม ในขณะที่สัมภาษณ์ผู้วิจัยมองเห็นและสังเกตกิริยา ท่าทาง น้ำเสียง สีหน้าและเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด ระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูลมีการตรวจสอบสามเส้าของข้อมูล โดยการตรวจสอบยืนยันข้อมูลกับบุคคลเหล่านี้ เช่น ผู้ป่วย อสม. และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่รับผิดชอบกับงานดังกล่าว

การวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ทั้งหมด แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่วางไว้ ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) นำข้อมูลที่ได้มาอธิบายสถานการณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยตีความข้อมูลเพื่อหาข้อมูลสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง สามารถจำแนกลักษณะทางประชากรได้ดังต่อไปนี้ ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 13 คน จำแนกเป็นเพศหญิง 10 คน และเพศชาย 3 คน มีช่วงอายุระหว่าง 27 – 77 ปี ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 50 – 56 ปี ระดับการศึกษาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ถึงประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองทั้งหมดส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส และมีภูมิลำเนาอยู่ในตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง การประกอบอาชีพของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง มีทั้งไม่ได้ประกอบอาชีพดูแลผู้ป่วยเพียงอย่างเดียว ธุรกิจส่วนตัว (ค้าขาย ทำสวน) รับจ้าง และทำงานในโรงงาน โดยส่วนใหญ่จะไม่ได้ประกอบอาชีพและดูแลผู้ป่วยเพียงอย่างเดียว ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดมีรายได้จากเบี้ยเลี้ยงผู้สูงอายุและเบี้ยเลี้ยงคนพิการ การรับจ้าง ธุรกิจส่วนตัว และมีลูกส่งให้ใช้ เบี้ยเลี้ยงผู้สูงอายุ ประกอบกับการทำสวน เบี้ยเลี้ยงผู้สูงอายุและเบี้ยเลี้ยงคนพิการประกอบกับธุรกิจส่วนตัว และมีรายได้จากการทำงานในโรงงาน โดยส่วนใหญ่จะมีรายได้จากเบี้ยเลี้ยงผู้สูงอายุและเบี้ยเลี้ยงคนพิการ โดยส่วนใหญ่จะมีระยะเวลาในการดูแลอยู่ในช่วง 10 – 15 ปี โดยระยะเวลาในการดูแลเฉลี่ย 5 ปี ลักษณะของการเจ็บป่วยของผู้ป่วยที่อยู่ในความดูแล พบว่า มีลักษณะการเจ็บป่วยคือ ขาอ่อนแรงหรือไม่มีความรู้สึก แขนขาอ่อนแรงหรือแขนขาไม่มีความรู้สึก แขนขาอ่อนแรงร่วมกับลิ้นแข็ง ขาอ่อนแรงร่วมกับเส้นประสาทไม่ทำงาน และนอนซึมตลอด โดยส่วนใหญ่มีลักษณะการเจ็บป่วยคือ ขาอ่อนแรงหรือไม่มีความรู้สึก

ส่วนที่ 2 ความต้องการสิ่งสนับสนุนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

1. Emotional Support

1.1 ด้านการเยี่ยมบ้านจากทีมสุขภาพ

จากข้อมูลพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่เคยและไม่เคยได้รับการเยี่ยมบ้าน ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เคยได้รับการเยี่ยมบ้านคือ จากอาสาสมัครสาธารณสุข นักวิชาการสาธารณสุข

พยาบาล และหมอที่โรงพยาบาล ในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ได้รับการเยี่ยมบ้านโดยบุคคลที่มาเยี่ยมบ้าน คือ อาสาสมัครสาธารณสุข นักวิชาการสาธารณสุข พยาบาล และหมอที่โรงพยาบาล ซึ่งความถี่ของการมาเยี่ยมบ้าน คือ นานๆ ครั้ง และทุกเดือน ดังคำพูดต่อไปนี้

“ก็นานๆเขาก็มาเยี่ยมทีนานนะ 2-3 เดือนบางทีก็สม.มาดูอยู่เขาก็มาเองอะสม.ก็เขาไม่ได้เป็นไรแผลกตทับเขาก็ไม่ได้มี” (หญิง 2 อายุ 69)

และจากข้อมูลยังพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่มีความต้องการให้บุคคลที่เป็นเจ้าหน้าที่ของรัฐมาเยี่ยมบ้าน และมีความต้องการให้บุคคลที่เป็นเจ้าหน้าที่ของรัฐมาเยี่ยมบ้าน ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่มีความต้องการให้บุคคลที่เป็นเจ้าหน้าที่ของรัฐมาเยี่ยมบ้าน เนื่องจาก หมดหวังในการกลับมาสภาพร่างกายแข็งแรงเป็นปกติของผู้ป่วย และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการบุคคลในทีมสุขภาพในการมาเยี่ยมบ้าน พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการบุคคลที่เป็นเจ้าหน้าที่ของรัฐ คือ นักกายภาพ เจ้าหน้าที่เทศบาล หมอที่โรงพยาบาล นักวิชาการสาธารณสุขและพยาบาล ดังคำพูดต่อไปนี้

“ก็อยากให้นักกายภาพมานั้นแหละ ถ้าได้แต่เราก้เกรงใจเขา” (ชาย 1 อายุ 50)

“อยากให้เจ้าหน้าที่เทศบาลเขามาเพราะเขาเอาข่าวสาร เอาแพมเพิสอะไรมาให้” (หญิง 1 อายุ 55)

และมีความต้องการให้บุคคลที่เป็นเจ้าหน้าที่ของรัฐมาประเมินความถูกต้องในการดูแลผู้ป่วยในเรื่องของการดูแลในภาพรวม และการประเมินในกิจกรรมที่จำเพาะเจาะจง ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่มีความต้องการให้บุคคลในทีมสุขภาพมาประเมินความถูกต้องในการดูแลผู้ป่วยในด้านต่างๆ ให้ เนื่องจาก ผู้ดูแลเห็นว่าตนเองสามารถให้การปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยได้ในทุกอย่าง และมีความเกรงใจเจ้าหน้าที่ และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการให้บุคคลในทีมสุขภาพมาประเมินความถูกต้องในการดูแลผู้ป่วยในด้านต่างๆ ให้ พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการให้บุคคลในทีมสุขภาพมาประเมินในเรื่องของการดูแลในภาพรวม และการประเมินในกิจกรรมที่จำเพาะเจาะจง คือ การเคลื่อนย้ายผู้ป่วย การทำกายภาพ การนวดขา และการใช้การรักษาอื่นร่วมนอกจากยาที่แพทย์จ่าย ดังคำพูดต่อไปนี้

“ก็ถูกนะ ก็ทำอย่างทีอนามัยเขาบอกแล้วก็ทำตามนั้น แต่ก็อยากให้มาดูตอนเรายกแม่เข้าห้องอย่างนี้จะทำยังไงได้บ้างให้เขาไม่เจ็บมากเพราะจับเขานิดหน่อยเขาก็เจ็บตัวละไม่รู้เลยว่าจะทำยังไงสงสารเขาเหมือนกัน” (หญิง 1 อายุ 55)

ส่วนในเรื่องของกิจกรรมที่ต้องการให้ทีมสุขภาพมาช่วยดูแลและปฏิบัติให้ พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่มีความต้องการและต้องการให้บุคคลที่เป็นเจ้าหน้าที่ของรัฐมาช่วยดูแลและปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยในด้านต่างๆ ให้ในสิ่งที่ผู้ดูแลไม่สามารถให้การปฏิบัติเองได้ ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่มีความต้องการให้บุคคลในทีมสุขภาพมาช่วยดูแลและปฏิบัติให้ในการดูแลผู้ป่วยในด้านต่างๆ ที่ผู้ดูแลไม่สามารถให้การปฏิบัติเองได้เนื่องจาก ผู้ดูแลเห็นว่าตนเองสามารถให้การปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยได้ในทุกอย่าง และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการให้บุคคลในทีมสุขภาพมาช่วยดูแลและปฏิบัติให้ในการดูแลผู้ป่วยในด้านต่างๆ ที่ผู้ดูแลไม่สามารถให้การปฏิบัติเองได้พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการให้บุคคลในทีมสุขภาพมาช่วยปฏิบัติให้ในเรื่องของ การเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะ และการวินิจฉัยในเรื่องของการสื่อสาร ดังคำพูดต่อไปนี้

“ก็อยากจะถามหมออย่างหนึ่ง อย่างตอนเรายกเนี่ย ยกให้เป็นเหตุตายเรายกให้เขาปล่อย เขาก็ไม่ปล่อยหรือเขากลัวตก อยากจะรู้ว่าข้อนี้เขาเป็นอะไรก็อยากให้มาดูให้” (หญิง 9 อายุ 55)

2. Appraisal Support

2.1 ด้านการจัดการภายในบ้าน

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูล โดยการสังเกตสภาพแวดล้อมภายในบ้านของผู้ดูแลผู้ป่วย พบว่าผู้ดูแลส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าสภาพแวดล้อมที่มีอยู่ในบ้าน โดยรวมแล้วสภาพแวดล้อมก็ปกติและดี เพียงพอต่อการดูแล

ผู้ป่วย และผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองส่วนน้อยที่มีความคิดเห็นว่าสภาพแวดล้อมที่มีอยู่ในบ้านโดยรวมแล้วไม่ค่อยดีแต่ด้วยความจำเป็นทำให้ผู้ดูแลต้องอยู่คือ มีพื้นที่ในบ้านที่จะมาจัดสรรในการดูแลผู้ป่วยจำกัด และจากข้อมูลความต้องการการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่ต้องการการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมและต้องการให้มีการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมคือ ให้เข้ามาจัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้ และต้องการความมั่นใจในสภาพแวดล้อม

ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่ได้มีความต้องการให้เข้ามาจัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้เนื่องจาก ผู้ดูแลมีความเกรงใจ พอใจกับสภาพแวดล้อมที่อยู่ คิดว่าสภาพแวดล้อมที่อยู่ในปัจจุบันนั้นปกติดีและเพียงพอแล้วต่อการดูแลผู้ป่วย และด้วยพื้นที่ที่จำกัดทำให้ผู้ดูแลไม่ต้องการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาจัดการสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้กับผู้ดูแล และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการให้เข้ามาจัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้และต้องการความมั่นใจในสภาพแวดล้อม ดังคำพูดต่อไปนี้

“เขาก็มาแนะนำนี้แหละอสม. เขาก็มาดูแลให้เขาก็มาจัดให้บ้างเมื่อก่อนมันก็มีหอยวางเต็มบ้านเพราะเขามาบอกเขาก็จัดให้เราบ้างแล้วก็แค่นี้ก็พอใจแล้ว” (หญิง 6 อายุ 77)

ในส่วนของข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการดูแลผู้ป่วย พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่ต้องการการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ในการดูแลผู้ป่วยและต้องการให้มีการสนับสนุนเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้ป่วยมีสุขภาพร่างกายที่ดีขึ้นคือ รถเข็น รถเข็นที่สามารถปรับนอนได้ เติงเฉพา และราวฝึกเดิน ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่ได้มีความต้องการเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้ป่วยมีสุขภาพร่างกายที่ดีขึ้น เนื่องจาก ผู้ดูแลมีอุปกรณ์ครบถ้วนแล้วในการดูแลผู้ป่วยแล้ว และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการดูแลผู้ป่วย พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้ป่วยมีสุขภาพร่างกายที่ดีขึ้น คือ รถเข็น รถเข็นที่สามารถปรับนอนได้ เติงเฉพา และราวฝึกเดิน ดังคำพูดต่อไปนี้

“ก็อยากได้รถเข็นเคยเห็นที่โรงพยาบาลมันจะมีรถเข็นแบบปรับโยกได้เพราะว่าแม่ไม่สามารถนั่งรถเข็นแบบธรรมดาได้ นั่งแบบตรงๆ จะลุกขึ้นต้องนอน ก็อยากพาเขาออกไปข้างนอกบ้างเพราะเมื่อก่อนก็เคยพาออกไปได้” (หญิง 4 อายุ 27)

3. Information Support

3.1 ด้านข้อมูลในการดูแลผู้ป่วย

จากข้อมูล พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่มีความต้องการการสนับสนุนเกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วย และผู้ดูแลที่มีความต้องการการสนับสนุนเกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วยพบว่า มีความต้องการในเรื่องของการปฏิบัติที่ทำให้ผู้ป่วยดีขึ้น การให้การสนับสนุนดูแลผู้ป่วย และการดูแลในเรื่องของขาและเข่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่ได้มีความต้องการการสนับสนุนในเรื่องของการปฏิบัติที่ทำให้ผู้ป่วยดีขึ้น เนื่องจากผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองไม่ได้รู้สึกเป็นกังวลในการดูแลผู้ป่วยผู้ดูแลสามารถให้การดูแลผู้ป่วยได้ในทุกเรื่อง และผู้ดูแลหมดความหวังในการกลับมาเป็นสภาพร่างกายที่ปกติของผู้ป่วย

และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยที่มีความต้องการการสนับสนุนองค์ความรู้เกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วย พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีความต้องการในเรื่อง การปฏิบัติที่ทำให้ผู้ป่วยดีขึ้น คือ การสื่อสาร การพาผู้ป่วยไปโรงพยาบาล และการสนับสนุนให้การดูแลดีขึ้น คือ การทำกายภาพ และการดูแลในเรื่องของขาและเข่า ดังคำพูดต่อไปนี้

“ก็หมอบอกมาให้กายภาพนะ ก็บอกให้เขาพูด อี อา อู เขาก็ไม่พูดเขาออกไปข้างนอกเขาก็ไม่คุยได้แต่หนึ่งฟังอยู่ที่ส่วนตัวคนเดียว ที่แรกอะมันลั่นแข็งเพราะฤทธิ์แอลกอฮอล์แหละเขาสื่อสารลำบากเวลาเราถามว่ากินข้าวยังปกติก็จะบอกว่ายังไม่ก็ทำมือก็ได้ นี่พูดอะไรเอ้อ อ่า ไม่รู้เรื่องถามว่ากินข้าวหรือยังก็ เอ้อ อ่า แล้วเราจะรู้เรื่อง

ใหม่ เออถ้าทำมืออย่างนี้เรารู้แล้วก็ยากให้มีคนมาพาเขาพูดแหละถ้าได้คนมานั่งคุยกับเขาทุกวันก็คงจะดีแล้ว ก็ยากให้เขาเดินได้เหมือนเดิมนั้นแหละเดินได้พูดได้ใครก็ยากได้แบบนี้เพราะว่าจะได้ช่วยตัวเองได้” (ชาย 1 อายุ 50)

3.2 ด้านการดูแลสุขภาพ

จากข้อมูลความต้องการด้านข้อมูลในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรคแทรกซ้อน พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่ต้องการข้อมูลในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วย และผู้ดูแลผู้ป่วยที่มีความต้องการข้อมูลในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรคแทรกซ้อน คือ มีความต้องการในเรื่องของการออกกำลังกาย การทำกายภาพ และการดูแลเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนเฉพาะในแต่ละอวัยวะ ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่ได้มีความต้องการในด้านข้อมูลเกี่ยวกับการออกกำลังกาย การทำกายภาพ และการดูแลเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนเฉพาะในแต่ละอวัยวะ เนื่องจาก ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองสามารถให้การดูแลผู้ป่วยได้เป็นอย่างดีแล้ว และผู้ดูแลหมัดหวังในการรักษาผู้ป่วยให้กลับมาแข็งแรง

และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการในด้านข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรคแทรกซ้อน พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการในเรื่องของการออกกำลังกาย การทำกายภาพ และการดูแลเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนเฉพาะในแต่ละอวัยวะ คือ การดูแลในเรื่องของขา กระดูก และตา ดังคำพูดต่อไปนี้

“ก็ยากให้เขาได้ออกกำลังกาย ได้ทำกายภาพแต่ตัวบ้านเองก็ทำไม่ไหวไง แล้วคนป่วยเขาก็ไม่เอา เขาไม่ให้ทำเขาบอกเขาเจ็บ” (หญิง 9 อายุ 55)

และจากข้อมูลความต้องการด้านข้อมูลในการดูแลสุขภาพของผู้ดูแลเพื่อป้องกันการเจ็บป่วยที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการดูแลผู้ป่วย พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพของตนเอง และผู้ดูแลผู้ป่วยที่มีความต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพของตนเองเพื่อป้องกันการเจ็บป่วยที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการดูแลผู้ป่วย คือ มีความต้องการในเรื่องของการป้องกันการเจ็บตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย และเครื่องมือที่ใช้ในการป้องกันตนเอง ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่ได้มีความต้องการในเรื่องของการป้องกันการเจ็บตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย และเครื่องมือที่ใช้ในการป้องกันตนเองเนื่องจาก ผู้ดูแลมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงดี และผู้ดูแลได้มีการเรียนรู้วิธีการในการดูแลผู้ป่วยทำให้ตัวผู้ดูแลไม่ได้รับความเจ็บปวดจากการดูแลผู้ป่วย

และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการในด้านข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพของผู้ดูแลเพื่อป้องกันการเจ็บป่วยที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการดูแลผู้ป่วย พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการในเรื่องของการป้องกันการเจ็บตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย และเครื่องมือที่ใช้ในการป้องกันตนเอง ดังคำพูดต่อไปนี้

“บางที่เรายกเขาอย่างนี้มันเจ็บนะมันเจ็บจริงๆแล้วหลังเราเหยียยกเลยนะ” (หญิง 9 อายุ 55)

4. Instrumental Support

4.1 ด้านการเงิน

จากข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับการระบุถึงกิจกรรมพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่ต้องการและต้องการการสนับสนุนที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องต่อการดูแลผู้ป่วยและความเป็นอยู่ของครอบครัว ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่ได้มีความต้องการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องต่อการดูแลผู้ป่วยและความเป็นอยู่ของครอบครัว เนื่องจาก ผู้ดูแลมีค่าใช้จ่ายในกิจกรรมการดูแลผู้ป่วยที่เพียงพอแล้ว และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในกิจกรรมพบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการในเรื่องของ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องต่อการดูแลผู้ป่วย คือ การพาผู้ป่วยไปโรงพยาบาล อาหารเสริม

อุปกรณ์ทำแผล และค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปโรงพยาบาล และความเป็นอยู่ของครอบครัว คือ ค่าเช่าบ้าน ดังคำพูดต่อไปนี้

“ก็เวลาไปหาหมออย่างนี้ ก็ให้หน่วยกู้ภัยพาไปเพราะเขาเป็นแผลกดทับนั่งไม่ได้ เขาจับเอาเขาไปเขาก็ลำบากเมื่อก่อนตอนที่อยู่ที่โน่นนะจะมีกู้ภัยพาไป ตอนนั้นก็ไม่มีละ แล้วก็ไม่ค่อยได้ไปแล้วเพราะแผลเขาก็เริ่มดีละ” (หญิง 9 อายุ 55)

จากข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่ต้องการและต้องการการสนับสนุนที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่อการดูแลผู้ป่วย ผู้ดูแลผู้ป่วยที่มีความต้องการ คือ วัสดุสิ้นเปลืองที่ต้องการมีการซื้อซ้ำอยู่เรื่อย ๆ ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่ได้มีความต้องการการสนับสนุนเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในวัสดุสิ้นเปลืองที่ต้องการมีการซื้อซ้ำอยู่เรื่อย ๆ เนื่องจากผู้ดูแลไม่ได้มีค่าใช้จ่ายในวัสดุอุปกรณ์ที่สิ้นเปลืองที่ต้องการมีการซื้อซ้ำอยู่เรื่อย ๆ และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูแลผู้ป่วย พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการในเรื่องของ วัสดุสิ้นเปลืองที่ต้องการมีการซื้อซ้ำอยู่เรื่อย ๆ คือ แพนเพิส อุปกรณ์ทำแผล วาสลินทาผิว และแผ่นรองซับ ดังคำพูดต่อไปนี้

“ก็อยากได้ค่าแพนเพิสนั้นแหละเพราะมันก็จำเป็นต้องใช้ อยากได้ กระโถน ข้าวสารอาหารแห้งมาให้คนป่วยเพราะกินข้าวได้ปกติอยู่” (หญิง 1 อายุ 55)

“พวกอุปกรณ์ทำแผล เราไปเอาที่อนามัยเขาก็บอกให้เราไปเอาเดือนละครั้งพอเราไปเอาเขาก็บอกของเขาหมดเขายังไม่ได้ไปเอา ก็เลยไม่เคยได้ไปเอาตั้งนานละ” (หญิง 4 อายุ 27)

และจากข้อมูลยังพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่ได้มีความต้องการเกี่ยวกับแหล่งของเงินที่เข้ามาสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยและมีความต้องการการสนับสนุนที่เกี่ยวกับแหล่งของเงินที่เข้ามาสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วย คือ หน่วยงานของภาครัฐ องค์กรที่ไม่ใช่องค์กรของรัฐ (NGO) และยังมีผู้ดูแลที่มีความต้องการให้เข้ามาสนับสนุนแต่ไม่ทราบแหล่งของเงินที่จะเข้ามา ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ไม่ได้มีความต้องการเกี่ยวกับหน่วยงานของภาครัฐ และองค์กรที่ไม่ใช่องค์กรของรัฐ (NGO) เนื่องจาก ผู้ดูแลมีค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยที่เพียงพอแล้ว

และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการเกี่ยวกับแหล่งของเงินที่เข้ามาสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วย พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการเป็น หน่วยงานของภาครัฐ คือ เทศบาล และองค์กรที่ไม่ใช่องค์กรของรัฐ (NGO) คือ มูลนิธิคนพิการ มูลนิธินางฟ้าชาลอน และสภาภาษา และยังมีผู้ดูแลที่มีความต้องการให้เข้ามาสนับสนุนแต่ไม่ทราบแหล่งของเงินที่จะเข้ามาสนับสนุน ดังคำพูดต่อไปนี้

“หน่วยงานไหนเขาจะมาช่วยอะ ก็ไม่รู้ว่าจะมีที่ไหนมาช่วยบ้างแต่ก็อยากได้แต่ไม่รู้ว่าจะที่ไหนจะมาช่วย แต่ถ้าไม่ได้ก็ไม่เป็นไรครับ” (ชาย 2 อายุ 28)

และผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีทั้งที่ไม่ได้มีความต้องการเกี่ยวกับจำนวนเงินที่เข้ามาสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยและมีความต้องการจำนวนเงินที่เข้ามาสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วย ซึ่งผู้ดูแลมีความต้องการจำนวนเงินตั้งแต่ จำนวน 500 – 5,000 บาทต่อเดือน และยังมีผู้ดูแลที่มีความต้องการจำนวนเงินแต่ไม่สามารถระบุได้

และในส่วนของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการเกี่ยวกับจำนวนเงินที่เข้ามาสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วย พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการจำนวนเงินตั้งแต่ จำนวนเงิน 500 – 5,000 บาทต่อเดือน และยังมีผู้ดูแลที่มีความต้องการจำนวนเงินแต่ไม่สามารถระบุได้ ดังคำพูดต่อไปนี้

“เดือนละ 500 ก็พอแล้วละค่าน้ำ ค่าไฟก็พอแล้ว เขาก็ช่วยบ้างเราก็ช่วยด้วยก็ช่วยกันไป ” (หญิง 8 อายุ 66)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. Emotional Support

ด้านการเยี่ยมบ้านจากทีมสุขภาพ

จากผลการศึกษาพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีความต้องการบุคคลากรในทีมสุขภาพในการมาเยี่ยมบ้าน คือ นักกายภาพ เจ้าหน้าทีเทศบาล แพทย์ นักวิชาการสาธารณสุขและพยาบาล และต้องการให้มาเยี่ยมบ้านบ่อยครั้ง เพื่อให้มาประเมินในเรื่องของความถูกต้องในการดูแลผู้ป่วยในภาพรวม และการประเมินในกิจกรรมที่จำเพาะเจาะจง คือ การเคลื่อนย้ายผู้ป่วย การทำกายภาพ การนวดขา และการใช้การรักษาอื่นร่วม นอกจากยาที่แพทย์สั่งจ่ายมา และผู้ดูแลมีความต้องการให้บุคคลากรในทีมสุขภาพมาช่วยดูแลและปฏิบัติให้ในสิ่งที่ผู้ดูแลไม่สามารถให้การปฏิบัติเองได้คือ การเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะ และการวินิจฉัยในเรื่องของการสื่อสารสำหรับการดำเนินของทีมนักวิชาการในพื้นที่นั้นมีการให้บริการการเยี่ยมบ้านอย่างสม่ำเสมอทุกสัปดาห์ โดยจะเยี่ยมบ้านผู้ป่วยในทุกวันพุธ ซึ่งจากการสอบถามอาสาสมัครสาธารณสุขกล่าวว่า มีบางรายผู้ป่วยที่ผู้ดูแลไม่ได้อยู่บ้านในช่วงที่เจ้าหน้าที่ไปเยี่ยมบ้าน ทำให้ผู้ดูแลไม่ได้พบกับเจ้าหน้าที่โดยตรง สอดคล้องกับที่สายใจ จารุจิตร (2562) [7] กล่าวว่า ผู้ดูแลมีความต้องการให้บุคคลากรทางสุขภาพและเจ้าหน้าที่เข้าไปเยี่ยมและดูแลผู้ป่วยที่บ้านเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากผู้ดูแลมีปัญหาในการพาผู้ป่วยไปโรงพยาบาลเพื่อตรวจติดตามอาการเนื่องจากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยติดเตียงมีความยากลำบากและมีปัญหาในการเดินทาง และผู้ดูแลต้องการให้หน่วยงานบริการในท้องถิ่นเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในการมารับบริการที่จำเป็น และสอดคล้องกับการศึกษาของขวัญตา บุญวาทย์และคณะ (2560) [2] ที่กล่าวว่า ผู้ดูแลต้องการพยาบาลเยี่ยมบ้านหรือให้มีเจ้าหน้าที่มาเยี่ยมบ้านบ่อยครั้งเพื่อให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ และให้การพยาบาลบางอย่างที่ผู้ดูแลทำเองไม่ได้ เช่น การเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะและสายยางให้อาหาร การเคลื่อนย้าย การออกกำลังกาย การทำแผลกดทับ ส่วนผู้ดูแลบางคนที่ทำแผลกดทับเองได้ก็ต้องการวัสดุ เช่น น้ำยาต่างๆ ครีมทาแผลกดทับ

2. Appraisal Support

ด้านการจัดการภายในบ้าน

จากผลการศึกษาพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีความต้องการการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม คือ ผู้ดูแลมีความต้องการให้บุคคลากรทีมสุขภาพมาจัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้ และต้องการความมั่นใจในสภาพแวดล้อม และสำหรับผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการดูแลผู้ป่วย พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้ป่วยมีสุขภาพร่างกายที่ดีขึ้น คือ รถเข็น รถเข็นที่สามารถปรับนอนได้ เตียงเฉพาะ และราวฝึกเดิน เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูแลผู้ป่วยนั้นผู้ดูแลได้รับการส่งต่อมาจากทางโรงพยาบาลหรือบางส่วนรับการส่งต่อมาจากผู้ป่วยรายอื่น ทำให้วัสดุอุปกรณ์มีความชำรุด และมีอายุการใช้งานได้ไม่นานเท่าที่ควรจะเป็น และบางรายอาจถึงขั้นใช้งานไม่ได้เลย จึงเป็นเหตุให้ผู้ดูแลมีความต้องการอุปกรณ์เหล่านี้ สอดคล้องกับที่ สายใจ จารุจิตร (2562) [7] กล่าวว่า ผู้ดูแลต้องการการสนับสนุนรถเข็นสำหรับผู้พิการเพื่อใช้ในการเคลื่อนย้าย การเปลี่ยนท่าทาง การพาผู้ป่วยไปอาบน้ำ และสอดคล้องกับที่สินุช ขำดี (2557) [8] กล่าวว่า ผู้ดูแลมีความต้องการความช่วยเหลือในการซ่อมแซมที่อยู่อาศัยเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับความสุขสบายและปลอดภัย เช่น การเปลี่ยนหลังคาที่รั่วการปรับพื้นที่ให้เป็นระดับเดียวกัน การทำราวจับสำหรับเกาะเดิน

3. Information Support

ด้านข้อมูลในการดูแลผู้ป่วย

จากการศึกษาพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีความต้องการการสนับสนุนเกี่ยวกับการปฏิบัติที่ทำให้ผู้ป่วยมีอาการที่ดีขึ้นคือ การสื่อสาร การพาผู้ป่วยไปโรงพยาบาล และการสนับสนุนให้มีการดูแลที่ดีขึ้น คือ การทำกายภาพบำบัด และการดูแลในเรื่องของขาและเท้า เนื่องจากผู้ดูแลให้ความสำคัญกับการดูแลด้านการ

จัดการกับอาการป่วยของผู้ป่วย โดยเน้นให้อาการของผู้ป่วยบรรเทาและดีขึ้น และการเข้าถึงบริการที่จำเป็นทำให้ ผู้ดูแลได้รับการสนับสนุนของหน่วยให้บริการในพื้นที่ที่จัดให้บริการทางสุขภาพ และทางเจ้าหน้าที่ได้ให้คำแนะนำ หรือสอนวิธีการปฏิบัติในเรื่องของการทำแผล การทำกายภาพบำบัดให้กับผู้ดูแลผู้ป่วยอยู่เป็นประจำและต่อเนื่อง เมื่อมีบริการไปเยี่ยมบ้านผู้ป่วย ซึ่งจะช่วยให้ผู้ดูแลสามารถให้การดูแลผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการจัดการ การดูแลได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับที่ สายใจ จารุจิตร (2562) [7] กล่าวว่า ผู้ดูแลต้องการให้หน่วยงานในท้องถิ่น อำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้พิการมารับบริการที่จำเป็น เช่น ต้องการการสนับสนุนรถบริการสำหรับรถ รับ-ส่งผู้พิการ เพื่ออำนวยความสะดวกให้สามารถนอนไปได้ และต้องการการสนับสนุนรถเข็นสำหรับผู้พิการเพื่อ ใช้ในการเคลื่อนย้าย การเปลี่ยนท่าทาง การพาผู้พิการไปอาบน้ำ

ด้านการดูแลสุขภาพ

จากผลการศึกษาพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการในด้านข้อมูลเกี่ยวกับการดูแล สุขภาพของผู้ป่วยเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรคแทรกซ้อน คือ การออกกำลังกาย การทำกายภาพบำบัด และการดูแล เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนเฉพาะในแต่ละอวัยวะของผู้ป่วย คือ การดูแลในเรื่องของขา กระดูก และตา และ สำหรับกรณีผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความต้องการในด้านข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพของผู้ดูแล เพื่อป้องกันการเจ็บป่วยที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการดูแลผู้ป่วยนั้น คือ การป้องกันการเจ็บตามส่วนต่างๆ ของ ร่างกาย และความต้องการเครื่องมือที่ใช้ในการป้องกันตนเอง เนื่องจากผู้ดูแลจะต้องใช้กำลังกายอย่างมากขึ้นใน การออกแรงยกตัวผู้ป่วยเวลาอาบน้ำ เช็ดตัว เปลี่ยนเสื้อผ้า และรวมถึงการทำกิจกรรมต่างในการดูแลผู้ป่วย จน เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความเจ็บป่วยเกิดขึ้น และผู้ดูแลที่มีโรคประจำตัวหรือมีความเจ็บป่วยเดิมอยู่แล้วมักจะมี อาการกำเริบเพิ่มความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาในการดูแลที่เพิ่มขึ้นด้วย การที่ผู้ดูแลต้องใช้เวลาส่วนใหญ่ ในการดูแลผู้ป่วยจึงทำให้ผู้ดูแลไม่มีเวลาในการดูแลตนเอง สอดคล้องกับที่สินีนาฏ ขำดี (2557) [8] กล่าวว่า ญาติ ผู้ดูแลบางรายมีอาการผิดปกติในระบบต่างๆ ของร่างกาย มีปัญหาระบบกล้ามเนื้อกระดูกและข้อหรือมีภาวะความ ดันโลหิตสูงและมีปัญหาสุขภาพอันเป็นผลมาจากการดูแลผู้ป่วยเช่น การยก การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยหรือการยืน นานๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ให้กับผู้ป่วยซึ่งอาจเป็นร่วมกับการเสื่อมของร่างกายของญาติผู้ดูแลเมื่อมีอายุ มากขึ้น จึงทำให้ผู้ดูแลมีความต้องการในเรื่องของการดูแลตนเอง

4. Instrumental Support

ด้านการเงิน

จากผลการศึกษาพบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีความต้องการเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย คือ ค่าใช้จ่ายการพาผู้ป่วยไปโรงพยาบาล ค่าอาหารเสริม ค่าอุปกรณ์ทำแผล และค่าใช้จ่ายในการเดินทางไป โรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในความเป็นอยู่ของครอบครัว ในส่วนของค่าใช้จ่ายในวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ดูแลต้องการ พบว่า ผู้ดูแลมีความต้องการ ค่าแพมเพิส ค่าอุปกรณ์ทำแผล ค่าวาสลินทาผิว และค่าแผ่นรองขับ ซึ่งผู้ป่วยจะได้รับการ สนับสนุนค่าใช้จ่ายจากสิทธิ์การรักษาทั้งจากบัตรประกันสุขภาพ จากลูกหลานทางไกลส่งเงินค่าใช้จ่ายให้ใช้ใน รายเดือน ซึ่งสิ่งของบางอย่างครอบครัวก็ต้องจ่ายเองเพราะอุปกรณ์บางอย่างที่ผู้ป่วยต้องใช้นั้นมีราคาแพงและต้อง ใช้เปลี่ยนอยู่ตลอดเวลาทำให้มีความจำเป็นต้องซื้อซ้ำอยู่เรื่อยๆ และอุปกรณ์บางอย่างที่ผู้ดูแลต้องการนั้นอยู่นอกเหนือจากรายการงบประมาณของการให้บริการทางสุขภาพของหน่วยบริการในพื้นที่ ทำให้ครอบครัวต้องคิด หาวิธีที่จะมีทรัพย์สินมาใช้เป็นค่าใช้จ่ายในการรักษาและดูแลผู้ป่วย สอดคล้องกับที่สินีนาฏ ขำดี (2557) [9] กล่าวว่าผู้ดูแลต้องการความช่วยเหลือด้านการเงินเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในครอบครัวและค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา ผู้ป่วย รวมทั้งยังต้องการความช่วยเหลือในการเดินทางพาผู้ป่วยไปพบแพทย์ ทำให้สมาชิกในครอบครัวต้อง ออกไปทำงานไม่มีคนอยู่เป็นเพื่อนพูดคุยกับผู้ป่วย แต่บางกรณีที่ผู้ดูแลไม่สามารถออกไปทำงานได้ตามปกติจะทำ ให้ขาดรายได้ วิธีการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปในฐานะทางเศรษฐกิจที่แย่งจากการที่ไม่สามารถประกอบ

อาชีพ ทำให้ขาดรายได้และครอบครัวก็มีรายได้น้อยผู้ดูแลจึงมีความต้องการเรื่องการเงินเข้ามาเพื่อมาใช้ในการดูแลผู้ป่วย

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

จากผลการศึกษา ความต้องการสิ่งสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองของผู้ดูแล ทำให้ได้ทราบถึงลักษณะความต้องการสิ่งสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งสามารถนำมาพัฒนาให้เป็นประโยชน์ และปรับใช้ได้หลายด้าน ดังนี้

1) จากผลการศึกษาความต้องการสิ่งสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ในส่วนของความต้องการด้านการจัดการภายในบ้าน พบว่า ผู้ดูแลส่วนมากมีความเห็นว่าสภาพแวดล้อมหรือการจัดการภายในบ้านที่ตนเองอยู่นั้นมีความเหมาะสมและดีเพียงพอแล้ว ซึ่งในความเป็นจริงแล้วยังมีบางส่วนที่การจัดการภายในบ้านควรปรับปรุง ดังนั้น ทีมสุขภาพจึงควรจัดกิจกรรมปรับปรุงสภาพที่อยู่อาศัย จัดการสุขภาพสิ่งแวดล้อม อนามัยสิ่งแวดล้อมหรือบริเวณบ้านของผู้ป่วยโดยให้บุคคลในบ้านมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการมีสุขอนามัยที่ดี

2) จากผลการศึกษาความต้องการสิ่งสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ในส่วนของความต้องการด้านการเงินพบว่า ผู้ดูแลส่วนมากมีความต้องการการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยจากหน่วยงานต่าง ๆ แต่เนื่องจากผู้ดูแลไม่ทราบว่าจะมีกองทุนที่จะเข้ามาช่วยเหลือได้บ้าง จึงเสนอให้สถานบริการสุขภาพควรจัดตั้งกองทุนในการให้บริการสำหรับผู้ดูแลผู้ป่วยหรือประสานหน่วยงานอื่น เช่น สภาวิชาชีพ มูลนิธิต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อส่งเสริมให้มีการสนับสนุนในเรื่องของค่าใช้จ่ายให้กับผู้ดูแลผู้ป่วย ให้ผู้ดูแลผู้ป่วยสามารถให้การดูแลผู้ป่วยได้ดียิ่งขึ้น

3) จากผลการศึกษาความต้องการสิ่งสนับสนุนในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ในส่วนของความต้องการด้านข้อมูลในการดูแลผู้ป่วย พบว่า ผู้ดูแลผู้ป่วยมีความต้องการการสนับสนุนเกี่ยวกับการปฏิบัติที่ทำให้ผู้ป่วยดีขึ้นและการสนับสนุนให้การดูแลที่ดีขึ้น เนื่องจากผู้ดูแลให้ความสำคัญกับการดูแลด้านการจัดการกับอาการป่วยของผู้ป่วย ดังนั้นจึงเสนอให้บุคลากรทางด้านสุขภาพจัดทำคู่มือเกี่ยวกับวิธีการทำแผลที่ถูกต้อง ลักษณะการทำกายภาพที่เหมาะสมกับผู้ป่วย ให้กับผู้ดูแลไว้ที่บ้าน เพื่อช่วยให้ผู้ดูแลสามารถให้การดูแลผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องและมีความมั่นใจในการดูแลมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2558). รายงานข้อมูลสถานการณ์ด้านคนพิการในประเทศไทย. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2562 เข้าถึงได้จาก www.nep.go.th
- [2] ขวัญตา บุญวาตและคณะ. (2560). ความเครียดและความต้องการของผู้ดูแลผู้พิการติดเตียง. วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้. ปีที่ 4 ฉบับที่ 1
- [3] ณัฐกร นิลเนตรและคณะ. (2561). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงในพื้นที่จังหวัดบึงกาฬ. วารสารสุขศึกษา. ปีที่ 41 เล่มที่ 1
- [4] ชลกร ทรงศรี. (2562). ความเครียดและความต้องการของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลอุดรธานี. ปีที่ 17 ฉบับที่ 1
- [5] สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์จังหวัดระยอง. รายงานสถานการณ์ทางสังคมจังหวัดระยอง ปี 2560 [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2562 เข้าถึงได้จาก www.rayong.m-society.go.th > uploads > 2017/09

- [6] เบญจมาศ สุขศรีเพ็ง. (2553). ทฤษฎีแรงสนับสนุนทางสังคมของ House. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2562 เข้าถึงได้จาก <https://www.gotoknow.org/posts/115753%20>
- [7] สายใจ จารุจิตร. (2562). รูปแบบการเยี่ยมบ้านผู้ป่วยติดเตียงตามปัญหาและความต้องการของผู้ดูแล. วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี ปีที่ 30 ฉบับที่ 1.
- [8] สินีสุข ขำดี. (2557). การปรับตัวของญาติผู้ดูแลที่มีปัญหาการปรับตัวในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง.วารสารพยาบาล. ปีที่ 29 ฉบับที่4 หน้า 45-63
- [9] นงนุช เพ็ชรร่วง. (2557). การศึกษาการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองอย่างต่อเนื่องใน ศูนย์สุขภาพชุมชน. วารสารพยาบาลทหารบก. ปีที่ 14 ฉบับที่ 1

**SWURES13-178 การดำเนินงานของหัวหน้าศูนย์การศึกษาอกระบบและการศึกษา
ตามอัธยาศัยตำบล สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษา
ตามอัธยาศัยจังหวัดอุตรดิตถ์**

**THE OPERATIONS OF THE HEAD OF SUB-DISTRICT FORMAL EDUCATION OFFICERS
UNDER THE OFFICE OF NON-FORMAL EDUCATION, UTTARADIT PROVINCE**

อนุสรณ์ ตรีพิชชารัตน์^{1*} ฉลอง ชาตुरुประชีวิน²
Anusorn Treepichcharat^{1}, Chalong Chatrurachewin²*

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Faculty of Education, Naresuan University.

**Corresponding author, E-mail: ef.anusorn@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่ หัวหน้า กศน.ตำบล ในพื้นที่ 9 อำเภอ สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ ปีการศึกษา 2562 รวมทั้งสิ้นจำนวน 67 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ สถิติที่ใช้ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t-test for Independent Samples และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เมื่อพบความแตกต่าง ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธี LSD

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่าอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านการนิเทศติดตาม และรายงานผล มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาเป็นด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน
2. ผลการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านการนิเทศติดตาม และรายงานผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ทางสถิติที่ระดับ .05 และจำแนกตามประสบการณ์การทำงาน ในภาพรวมและรายด้าน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

คำสำคัญ: การดำเนินงาน หัวหน้า กศน.ตำบล

Abstract

The purpose of this research were to study and to compare the operations of the head of sub-district formal education officers under the office of Non-formal education, Uttaradit Province. The sample was acquired by specific selection which comprises of 67 people who are the head of the sub-district administrative office in the 9 districts under the office. The tools used for collecting data were the operational questionnaires and the statistics used were frequency distribution, percentage, mean and standard deviation, t-test for Independent Samples and One-way ANOVA. LSD was used to test the differences between pairs.

The researcher found that:

1) The overall result of operation of the head of sub-district formal education officers under the office of Non-formal education, Uttaradit Province is at a high level. It is also found at high level while considering in all aspects and shows highest average in aspect of supervision, monitoring and reporting followed by the participation of the community.

2) The overall picture of comparison of the operation of the head of the non-formal education officers under the office of Non-formal education, Uttaradit Province as classified by educational level was not different. It is found that there is a statistically significant difference at the .05 level in the supervision, monitoring and reporting of results and as classified by work experience. The overall result and in each aspect show that there are significant differences at .05.

Keywords: The operations, The Head of Sub-District Formal Education Officers

บทนำ

การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) ได้ให้ความสำคัญเรื่องการศึกษาและการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพ และมาตรฐานการศึกษาและการเรียนรู้ของคนไทย เพิ่มโอกาสทางการศึกษา และการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคมในการบริหารจัดการ เพื่อให้คนไทยได้เรียนรู้ ตลอดชีวิต ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และส่นการศึกษาตามอัธยาศัย อย่างมีคุณภาพ ให้บรรลุวิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้ “คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ” กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้มีนโยบายให้มีการจัดตั้ง กศน.ตำบล ขึ้นเพื่อให้เป็นศูนย์การเรียนรู้ระดับตำบล เป็นแหล่งเรียนรู้ สำหรับประชาชนเพื่อประชาชนได้ใช้ในการแสวงหาความรู้เพื่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ [1]

ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล (กศน.ตำบล) จึงเป็นหน่วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยที่ตั้งอยู่ในระดับตำบล/แขวงกศน.ตำบล ได้ดำเนินการจัดตั้ง ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน โดยจัดกิจกรรมการศึกษาเพื่อปวงชนตามแนวทางการจัดการศึกษาตลอดชีวิต มีการบริหารจัดการกิจกรรมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยในชุมชนเพื่อให้บริการศึกษาแก่ประชาชน โดยให้บริการสื่อทุกรูปแบบตลอดจนเป็นศูนย์กลางในการประสานงานของชุมชน และเป็นแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ของชุมชน โดยชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ และจัดการศึกษาให้กับคนในชุมชนรวมทั้งเป็นผู้ผลักดันให้เกิดกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ชุมชน ตลอดจนกิจกรรมอื่นๆ ของประชาชนโดยเน้นการดำเนินงาน 4 ด้าน ดังนี้

1) ด้านการบริหารจัดการ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนและ 4) ด้านการนิเทศติดตามและรายงานผล [2]

หัวหน้า กศน.ตำบล เป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนและมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำหน้าที่ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินงาน กศน.ตำบล ทำหน้าที่ในการดำเนินการวางแผนจัดทำฐานข้อมูลชุมชน แผนพัฒนา กศน. ตำบล และแผนปฏิบัติการประจำปี การจัดและส่งเสริมการศึกษาจากระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย บริการการเรียนรู้ในชุมชนร่วมกับภาคีเครือข่าย สร้างและพัฒนาภาคีเครือข่ายการเรียนรู้ในชุมชนพร้อมประชาสัมพันธ์และเผยแพร่แผนงาน โครงการ กิจกรรมและรายงานผลการดำเนินงานของ กศน.ตำบล ในรูปแบบต่างๆ และงานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย [3]

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 67 คน เพื่อนำผลการศึกษามาเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาและแก้ไขปัญหาในการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล อันจะเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดกิจกรรมของ กศน.ตำบลให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมทั้งเป็นข้อมูลสำคัญในการพัฒนาการปฏิบัติงานของผู้เกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรมของสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ให้เกิดการเรียนรู้ต่อชุมชนมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการดำเนินงานของหัวหน้าศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อเปรียบเทียบ การดำเนินงานของหัวหน้าศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดอุตรดิตถ์ จำแนกตามระดับการศึกษาและประสบการณ์การทำงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ได้แก่ หัวหน้า กศน.ตำบล ในพื้นที่ 9 อำเภอ สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ ปีการศึกษา 2562 รวมทั้งสิ้น จำนวน 67 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

ตอนที่ 2 ถามการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ ลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการบริหารจัดการ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนและ 4) ด้านการนิเทศติดตามและรายงานผล

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถาม

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความต้องการจำเป็นในการดำเนินงานของหัวหน้าศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดอุตรดิตถ์

2. กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

3. กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

4. สร้างแบบสอบถามฉบับร่างนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

5. นำเสนอแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และการใช้สำนวนภาษา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะและข้อคำถาม

6. นำผลตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาโดยใช้สูตรค่า IOC (Item-Objective Congruence Index: IOC) และเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.80 - 1.00

7. นำเสนอแบบสอบถามปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้ (try-out) เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามกับหัวหน้าศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดแพร่ ในปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.95

8. ปรับปรุงประเด็นคำถามตามคำแนะนำที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและนำเสนอให้ปรับปรุง เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับการวิจัย

9. นำแบบสอบถามเสนออาจารย์ที่ปรึกษา การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตรวจสอบเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปพิมพ์เพื่อใช้เป็นแบบสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่ใช้ในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอบหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้อำนวยการสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่เป็นประชากร เพื่อทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยส่งหนังสือขอเก็บข้อมูล พร้อมส่งแบบสอบถามถึงผู้อำนวยการสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่เป็นประชากร เพื่อขอความร่วมมือจากหัวหน้า กศน.ตำบล โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

3. เป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 67 ฉบับ ได้รับคืน จำนวน 67 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ

2. ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. เปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.1 เปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์
จำแนกตามระดับการศึกษา วิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที (t-test Independent Samples)

3.2 เปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์
จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เมื่อพบความแตกต่าง ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธี LSD

ผลการวิจัย

การดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยสามารถนำเสนอ
ผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากแบบสอบถาม จำนวน 67 ฉบับ จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับ
การศึกษา พบว่า เป็นปริญญาตรี จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 97.01 และระดับปริญญาโท จำนวน 2 คน
คิดเป็นร้อยละ 2.99

จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน พบว่า ต่ำกว่า 10 ปี
จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 28.36 อายุ 10-20 ปี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 46.27 และ อายุ 20 ปีขึ้นไป
จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 25.37

2. ผลการศึกษาการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 4
ด้าน พบว่า

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของการศึกษาการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.
ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ ในภาพรวม

ข้อ	รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1	ด้านการบริหารจัดการ	3.81	0.52	มาก
2	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.73	0.50	มาก
3	ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน	3.84	0.58	มาก
4	ด้านการนิเทศติดตามและรายงานผล	3.85	0.64	มาก
รวม		3.79	0.51	มาก

จากตารางที่ 1 ในภาพรวมของการศึกษาการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน
กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.79$) เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า การนิเทศติดตามและรายงานผล
($\bar{X} = 3.85$) การมีส่วนร่วมของชุมชน ($\bar{X} = 3.84$) การบริหารจัดการ ($\bar{X} = 3.81$) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
($\bar{X} = 3.73$) ต่างอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

3. ผลการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์
จำแนกตามระดับการศึกษาและประสบการณ์การทำงาน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์
จำแนกตามระดับการศึกษา

ข้อ	รายการ	ปริญญาตรี (n=65)		ปริญญาโท (n=2)		t - test	Sig.
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1	ด้านการบริหารจัดการ	3.79	0.51	4.33	0.66	1.48	0.14
2	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.73	0.50	4.04	0.60	0.87	0.39
3	ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน	3.82	0.58	4.33	0.71	1.23	0.22
4	ด้านการนิเทศติดตามและรายงานผล	3.82	0.62	4.83	0.24	2.27*	0.03
	รวม	3.79	0.53	4.38	0.55	1.57	0.12

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ จำแนกตามระดับการศึกษาโดยในภาพรวม พบว่าระดับปริญญาตรีและระดับปริญญาโทมีการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล ไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าระดับปริญญาตรีและระดับปริญญาโท มีการดำเนินงานของหัวหน้าศูนย์การศึกษาออกกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล ด้านที่ 4 การนิเทศติดตามและรายงานผล มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์
จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน

ข้อ	รายการ	ต่ำกว่า 10 ปี ⁽¹⁾ (n = 20)		10-20 ปี ⁽²⁾ (n = 31)		20 ปีขึ้นไป ⁽³⁾ (n = 16)		F - test	Sig	เปรียบเทียบ รายคู่
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1	ด้านการบริหารจัดการ	3.97	0.40	3.92	0.50	3.42	0.48	7.82*	0.001	(1>3),(2>3)
2	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.88	0.38	3.79	0.47	3.48	0.60	3.37*	0.041	(1>3),(2>3)
3	ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน	4.01	0.37	3.89	0.61	3.55	0.65	3.24*	0.046	(1>3),(2>3)
4	ด้านการนิเทศติดตามและรายงานผล	4.04	0.43	3.94	0.63	3.49	0.73	4.23*	0.019	(1>3),(2>3)
	รวม	3.98	0.37	3.88	0.52	3.48	0.60	4.88*	0.011	(1>3),(2>3)

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน ในภาพรวมและรายด้าน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่าผู้ที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า 10 ปีและผู้ที่มีประสบการณ์ 10-20 ปีจะมีความคิดเห็นต่อการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สูงกว่า ผู้ที่มีประสบการณ์ 20 ปีขึ้นไป

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า ภาพรวมของการศึกษาการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการนิเทศติดตามและรายงานผล ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสถานศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการนิเทศติดตามและรายงานผลที่มีต่อการดำเนินงาน แก้ไขปรับปรุง พัฒนาคุณภาพครูและคุณภาพผู้เรียนให้เป็นไปตามมาตรฐานการศึกษา สถานศึกษามีการจัดทำแผนปฏิบัติการในการนิเทศติดตามและรายงานผลร่วมกับคณะครู ส่งเสริมให้ผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศมีความรู้ความสามารถดำเนินการนิเทศได้ตามภารกิจงาน จึงทำให้การนิเทศติดตามและรายงานผล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์อยู่ใน ระดับมาก ตามบทบาทหน้าที่ของหัวหน้า กศน.ตำบล ได้แก่การบริหารจัดการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของชุมชนและการนิเทศติดตามและรายงานผลซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุทัยรัตน์ แสงพระจันทร์ และอดุลย์ วังศรีคุณ [4] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาสภาพและแนวทางการดำเนินการนิเทศภายในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดกลุ่ม 5 ชุนศึก ผลการศึกษาพบว่า สภาพการดำเนินการนิเทศภายในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัด กลุ่ม 5 ชุนศึก โดยรวมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมากและสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทดา ปินดาวงศ์ [5] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการดำเนินงานจัดการศึกษาของศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล จังหวัดลำปาง ผลการศึกษาพบว่า การดำเนินการพัฒนาการสร้างทางเลือกและรูปแบบการนิเทศที่หลากหลาย สามารถดำเนินการนิเทศได้ตามภารกิจงานทั้งโดยภาพรวมด้านการนิเทศติดตามและรายงานผลอยู่ในระดับมากเช่นกัน

2. ผลการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ จำแนกตามระดับการศึกษาและประสบการณ์การทำงาน

2.1 ผลการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกัน แสดงให้เห็นว่าระดับการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบลไม่สามารถจำแนกได้ด้วยวุฒิการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของญาณพล พันธุ์คำ [6] ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการบริหารงานของหัวหน้าศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบลในจังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า วุฒิการศึกษาของหัวหน้า กศน.ตำบลในจังหวัดนครราชสีมา ภาพรวมไม่แตกต่างกัน

2.2 ผลการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุตรดิตถ์ จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน พบว่า ในภาพรวมและรายด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์ทำงานที่มีช่วงเวลาแตกต่างกัน ประสบการณ์ ต่ำกว่า 10 ปี หรือประสบการณ์ 10-20 ปีและประสบการณ์ 20 ปีขึ้นไป จึงส่งผลให้ความคิดและการปฏิบัติแตกต่างกันออกไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของญาณพล พันธุ์คำ [6] ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการบริหารงานของหัวหน้า ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล สังกัดสำนักงานในจังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า ประสบการณ์การทำงานของหัวหน้า กศน.ตำบลใน

จังหวัดนครราชสีมาทั้งโดยภาพรวมและรายด้าน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของปัทมา สกุลนคร [7] ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรสถานศึกษาของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 5 จำแนกตามประสบการณ์การดำรงตำแหน่งผู้บริหารสถานศึกษา พบว่าภาพรวมของประสบการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

การดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุดรดิตถ์ ผู้วิจัยสามารถนำเสนอผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุดรดิตถ์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.79$) เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า การนิเทศติดตามและรายงานผล ($\bar{X} = 3.85$) การมีส่วนร่วมของชุมชน ($\bar{X} = 3.84$) การบริหารจัดการ ($\bar{X} = 3.81$) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.73$) ต่างอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบการดำเนินงานของหัวหน้า กศน.ตำบล สังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดอุดรดิตถ์ จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านการนิเทศติดตามและรายงานผล มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ทางสถิติที่ระดับ .05 และจำแนกตามประสบการณ์การทำงานในภาพรวมและรายด้าน พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทุกรายการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). *ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561)*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- [2] กลุ่มส่งเสริมปฏิบัติการ สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. (2553). *คู่มือการปฏิบัติงานหัวหน้า กศน.ตำบล*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: รัชการพิมพ์.
- [3] วราพรรณ พูลสวัสดิ์. (2556). *คู่มือการปฏิบัติงาน หัวหน้า กศน.ตำบลในเขตภาคเหนือ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. สถาบันพัฒนาการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยภาคเหนือ.
- [4] อุทัยรัตน์ แสงพระจันทร์; และ อุดลย์ วงศ์วีคุณ. (2559). *การศึกษาสภาพและแนวทางการดำเนินการนิเทศภายในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดกลุ่ม 5 ชุนศึก*. วารสารครูพิบูล. 3(1): 49-61.
- [5] นันธิดา ปินดาวงศ์. (2557). *การศึกษาการดำเนินงานจัดการศึกษาของศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล จังหวัดลำปาง*. ลำปาง: สำนักงาน กศน.จังหวัดลำปาง.
- [6] ญาณพล พันธุ์คำ. (2561). *การศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการบริหารงานของหัวหน้าศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบลในจังหวัดนครราชสีมา*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- [7] ปัทมา สกุลนคร. (2557). *ผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรสถานศึกษาของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 5*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

**SWURES13-180 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน
ในนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออก**

**FACTORS CORRELATED WITH THE SOFT DRINK CONSUMPTION BEHAVIORS
AMONG STUDENT IN A UNIVERSITY IN THE EASTERN REGION**

**เปมิกา วงศ์กัทลีคาม* ศิริพร จันทร์ฉาย สุนิสา แสงจันทร์
Peamika Wongkatthaleekham*, Siriporn Chanchai, Sunisa Sangjun**

ภาควิชาพื้นฐานสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Department of Fundamental Public Health, Faculty of Public Health Burapha University

***Corresponding author, E-mail: 59070346@go.buu.ac.th**

บทคัดย่อ

แนวโน้มการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานมีเพิ่มขึ้นในกลุ่มวัยรุ่นไทย และการบริโภคบ่อยครั้งในระยะยาวส่งผลต่อการติดรสหวานและมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นนำไปสู่ภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานและปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน การศึกษาเป็นวิจัยเชิงสำรวจภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างคือนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออก จำนวน 346 คน ซึ่งได้จากการคำนวณด้วยสูตรของแดเนียล ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าความเชื่อมั่น 0.87 ค่าความยากง่าย 0.33 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนก 0.33 – 0.75 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา สถิติอ้างอิงสหสัมพันธ์เพียร์สันและไคสแควร์ ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ (73.7) เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 21-23 ปี ร้อยละ 56.6 กว่าครึ่งเล็กน้อย กำลังศึกษาอยู่กลุ่มคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องดื่มรสหวานอยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 66.18 มีทัศนคติเกี่ยวกับเครื่องดื่มรสหวานอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 84.68 ปัจจัยส่วนใหญ่ด้านสังคมอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 46.82 ด้านวัฒนธรรมอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 45.38 ด้านส่วนประสมทางการตลาดอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 70.52 และพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 48.84 เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ พบว่า ตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน คือ คณะ ($p<0.01$) อายุ ($r=-0.854$, $p<0.01$) ปัจจัยด้านความรู้ ($r=0.793$, $p<0.01$) ปัจจัยด้านทัศนคติ ($r=0.141$, $p<0.01$) ปัจจัยด้านสังคม ($r=0.149$, $p<0.01$) ปัจจัยด้านวัฒนธรรม ($r=0.121$, $p<0.05$) ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด ($r=0.800$, $p<0.01$) แต่เพศ รายได้ ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ข้อเสนอแนะจากการศึกษานี้ ควรมีการรณรงค์ลดการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานในนิสิต และอาจมีการสร้างมาตรการในการควบคุมการจำหน่ายเครื่องดื่มรสหวานที่มีน้ำตาลสูงโดยอาจปรับปรุงปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ช่องทางการจำหน่ายให้หาซื้อได้ยากและมีราคาสูงขึ้น

คำสำคัญ: เครื่องดื่มรสหวาน พฤติกรรมผู้บริโภค ความรู้ ส่วนประสมทางการตลาด

Abstract

Currently, The compound drinks consumption trend among teenagers is increasing in Thailand. The long-term soft drink intake often results in the addiction of sugary drinks and weight gain,-leading to over nutrition. The objective of this study was to study the behavior of soft drink consumption and factors related to soft drink consumption behavior among student in a university in the eastern region. The cross-sectional survey was performed by collecting the data, using a multi-stage sampling method and online questionnaires. The questionnaires were tested the quality by analysis of content validity ,reliability (0.87),difficulty(0.33 – 0.75) and discrimination (0.33 – 0.75). Three-thousand forty-six students were included in this study. Data were analyzed by using descriptive and analytical-statistics. The association and correlation among each parameter were examined by Chi-square and Pearson's correlation, respectively. The results showed that 73.7% was female, 56.6% was aged between 21-23 years. Most of them were studying in the group Faculty of Humanities and Social Sciences approximately fifty-three percent. The knowledge of student in soft drinks issues was in the moderate level (66.18%). The attitude of student in soft drinks issues was in the high level (84.68%). Most of student (46.82%) had the social factors at a medium level. Most of student had the cultural factors at a high level (45.38%.) Most of student had the marketing mix factors at a high level (70.52%). And the consumption behavior among student on soft drinks was at a moderate level (48.84%). The drinking behavior significantly related with faculty ($p < 0.01$) age ($r = -0.854$, $p < 0.01$) knowledge factors ($r = 0.793$, $p < 0.01$) attitude factors ($r = 0.141$, $p < 0.01$) social factors ($r = 0.149$, $p < 0.01$) cultural factors ($r = 0.121$, $p < 0.05$) marketing mix factors ($r = 0.800$, $p < 0.01$). However, sex and income were not correlated with soft drink consumption behavior. The result suggested that an appropriated campaign to reduce soft drink consumption in the students might be focus on increasing the price and reducing the retail shops to avoid the addictive sugar consumers.

Keywords : soft drinks, consumption behavior, knowledge, marketing mix

บทนำ

เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น จึงทำให้อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของประเทศไทยในช่วงฤดูร้อนสูงถึง 32-34 องศาเซลเซียส ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยสนับสนุนให้ยอดขายสินค้าที่ใช้คลายร้อนประเภทต่างๆ มีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องดื่มที่ช่วยดับกระหาย คลายร้อนอย่างเครื่องดื่มรสหวานที่ได้รับความนิยมจากประชาชน ทุกเพศ ทุกวัย เพราะนอกจากจะช่วยคลายร้อน และเพิ่มความสดชื่นได้ดีแล้ว ยังมีราคาถูก และสามารถหาซื้อได้ง่าย [1]

จากรายงานสถานการณ์พฤติกรรมสุขภาพของประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไป ในปีพ.ศ. 2557 พบว่าประชากรมีพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน เช่น น้ำอัดลม น้ำผลไม้สำเร็จรูป น้ำหวาน ชานม กาแฟ จำนวน 5-6 วันต่อสัปดาห์ร้อยละ 41.4 และดื่มทุกวันร้อยละ 27.7 [2] โดยน้ำอัดลมชนิด น้ำดำกระป๋อง 325 มิลลิลิตร มีน้ำตาล 8 ช้อนชา น้ำอัดลม น้ำสี และน้ำใสกระป๋อง 325 มิลลิลิตร มีน้ำตาล 10 ช้อนชา ชาเขียวน้ำผึ้งมะนาวขวด 500 มิลลิลิตร มีน้ำตาล 12 ช้อนชาเครื่องดื่มสมุนไพร 380 มิลลิลิตร มีน้ำตาล 10 ช้อนชา กาแฟสดและชาชงแก้วขนาดกลาง มีน้ำตาล 9-10 ช้อนชา ซึ่งปริมาณน้ำตาลที่คนเราควรได้รับไม่เกินวันละ 6 ช้อนชา และหากเราบริโภคน้ำตาลเกินความต้องการของร่างกาย มีผลเสียต่อสุขภาพหลายประการ เช่น ทำให้ฟันผุ ได้รับพลังงานเกินความต้องการของร่างกาย นำไปสู่

ภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วน และเมื่อได้รับน้ำตาลปริมาณสูงต่อเนื่องก็จะทำให้ตับอ่อนต้องทำงานอย่างหนักในการผลิตฮอร์โมนอินซูลิน หรือฮอร์โมนอินซูลินไม่สามารถทำงานได้อย่างที่ควรจะเป็นก่อให้เกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และเสี่ยงกับโรคแทรกซ้อน เช่น จอตาเสื่อม ไตวาย แผลเรื้อรังจากเบาหวานตามมา นอกจากนี้ปริมาณน้ำตาลที่มากเกินไปเมื่อถูกดูดซึมเข้าสู่เส้นเลือดจะทำให้เส้นเลือดเกิดความเสียหายซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งเป็นโรคที่ทำให้มีโอกาเสียชีวิตสูงที่สุด [3] จากการสังเกตพบว่า บริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยมีร้านค้าที่ขายเครื่องดื่มรสหวานเป็นจำนวนมาก เช่น ร้านกาแฟ คาเฟ่หรือร้านสะดวกซื้อทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ประกอบกับค่านิยมในหมู่วัยรุ่นที่มักจะเลือกร้านกาแฟหรือคาเฟ่ที่เปิด 24 ชั่วโมง เป็นสถานที่พบปะสังสรรค์ ทำงานและอ่านหนังสือ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ช่วยเพิ่มการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานของกลุ่มวัยรุ่น

จากทฤษฎี S-R Theory (Stimulus - Response Theory) ของ Kotler (1997) กล่าวว่า เหตุจูงใจที่ทำให้เกิดการซื้อผลิตภัณฑ์ เริ่มต้นมาจากสิ่งกระตุ้น (Stimulus) คือ ส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด ที่ทำให้เกิดความต้องการ (Buyer's black box) ซึ่งความต้องการของผู้ซื้อจะได้รับอิทธิพลจากลักษณะของผู้ซื้อ และกระบวนการตัดสินใจ ได้แก่ 1.ปัจจัยด้านส่วนบุคคล 2.ปัจจัยด้านความรู้ 3. ปัจจัยด้านทัศนคติ 4.ปัจจัยด้านสังคม 5.ปัจจัยด้านวัฒนธรรม แล้วทำให้เกิดผลการตอบสนอง (Response) [4] ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานในนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานของนิสิต และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนและปรับเปลี่ยนการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานในนิสิต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานในนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านความรู้ ปัจจัยด้านทัศนคติ ปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยวัฒนธรรม และปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานในนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจภาคตัดขวาง (Cross-sectional survey research) ประชากรคือนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 28,351 คน กลุ่มตัวอย่างคือนิสิตมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 346 คน คำนวณด้วยสูตรของแดเนียล และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 สุ่มแบบแบ่งชั้น ตามสัดส่วนขนาดของกลุ่มประชากรในแต่ละคณะ โดยใช้คณะเป็นชั้น และขั้นตอนที่ 2 เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามกับผู้วิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามออนไลน์ แบ่งออก เป็น 7 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 ปัจจัยด้านความรู้ ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านทัศนคติ ส่วนที่ 4 ปัจจัยด้านสังคม ส่วนที่ 5 ปัจจัยด้านวัฒนธรรม ส่วนที่ 6 ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด และส่วนที่ 7 พฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน และมีการพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง โดยในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เขียนชี้แจงรายละเอียดการศึกษาในแบบสอบถาม แจ้งวัตถุประสงค์ของการศึกษาและขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม โดยชี้แจงสิทธิ์ของผู้ตอบแบบสอบถามสามารถหยุดตอบแบบสอบถามได้ตลอดเวลา ข้อมูลส่วนบุคคลจะไม่ถูกเปิดเผย โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้อภิปรายและนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น การให้ข้อมูลใดๆ จึงไม่มีผลกระทบต่อตัวผู้ตอบแบบสอบถามแต่อย่างใด ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามผ่านการตรวจแก้ไข

โดย ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ จำนวน 3 ท่าน แบบสอบถามที่ผ่านการแก้ไขแล้วถูกนำไปทดลองใช้กับนักศึกษานิเทศศาสตร์ในมหาวิทยาลัยใกล้เคียงเพื่อทดสอบคุณภาพด้านอื่น ๆ พบว่าข้อคำถามด้านความรู้ด้านความยากง่ายระหว่าง 0.33 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.33- 0.87 ส่วนข้อคำถามด้านทัศนคติ ด้านสังคม วัฒนธรรม ส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภคเครื่องดื่มรสหวานมีค่าความเชื่อมั่นซึ่งวิเคราะห์โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค มีค่า 0.87 ผลการศึกษานี้วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด และสถิติอ้างอิงสหสัมพันธ์เพียร์สันและไคสแควร์

ผลการวิจัย

ปัจจัยส่วนบุคคล พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 73.7 มีอายุระหว่าง 21-23 ปี ร้อยละ 56.6 กำลังศึกษาอยู่กลุ่มคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ร้อยละ 52.3 และมีรายได้น้อยกว่า 10,000 บาท ร้อยละ 81.2

ปัจจัยด้านความรู้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องดื่มรสหวานอยู่ในระดับน้อย ร้อยละ 66.18 โดยตอบถูกมากที่สุดในเรื่อง เครื่องดื่มรสหวานให้พลังงานแก่ร่างกายค่อนข้างสูง ร้อยละ 64.7 และตอบผิดมากที่สุดในเรื่อง เครื่องดื่มรสหวาน หมายถึง เครื่องดื่มที่มีน้ำตาลกลูโคสเป็นส่วนประกอบ ร้อยละ 58.4. รองลงมาคือควรบริโภคน้ำตาลไม่เกิน 6 ช้อนชาต่อมื้อ ร้อยละ 49.7 และเครื่องดื่มรสหวานสูตรน้ำตาล 0% คือเครื่องดื่มที่ไม่มีน้ำตาลร้อยละ 49.4

ปัจจัยด้านทัศนคติ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทัศนคติเกี่ยวกับเครื่องดื่มรสหวานอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 84.68 โดยมีทัศนคติเกี่ยวกับเครื่องดื่มรสหวานอยู่ในระดับเห็นด้วยและเห็นด้วยอย่างยิ่งในเรื่อง คิดว่าการดื่มเครื่องดื่มรสหวานทำให้รู้สึกสดชื่น/แก้กระหาย ร้อยละ 87.3 รองลงมา คือ คิดว่าการดื่มเครื่องดื่มรสหวานทำให้มีแรงในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร้อยละ 82.1 และเครื่องดื่มรสหวานมีรสชาติอร่อยร้อยละ 79.2

ปัจจัยด้านสังคม พบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 46.82 ให้ความเห็นว่าปัจจัยด้านสังคมที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจบริโภคเครื่องดื่มรสหวานอยู่ในระดับปานกลาง โดยร้อยละ 72.9 โดยตอบว่า เพื่อน /คนรอบข้างมีอิทธิพลต่อท่านในการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานมากที่สุด ร้อยละ 72.9 รองลงมาคือ สื่อโฆษณาที่มีอิทธิพลต่อท่านในการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน เช่น มีโปรโมชั่นลดราคา มีของแถม ร้อยละ 69.6

ปัจจัยด้านวัฒนธรรม พบว่า ปัจจัยด้านวัฒนธรรมมีเพียงเรื่องเดียว คือ ค่านิยม ซึ่งกลุ่มตัวอย่างตอบว่าเห็นด้วยมากที่สุดหรือมากที่สุดในเรื่อง ท่านมักบริโภคเครื่องดื่มรสหวานเพื่อสุขภาพ เช่น น้ำผัก น้ำผลไม้ ร้อยละ 61.6 รองลงมา คือ บริโภคเครื่องดื่มรสหวานเพื่อถ่ายภาพแชร์ทางสื่อออนไลน์ เช่น Facebook /Instagram/Twitter ร้อยละ 49.2

ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีส่วนประสมทางการตลาดอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 70.52 และปัจจัยทั้ง 4 ด้านมีอิทธิพลต่อการบริโภคอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ คือ มักบริโภคเครื่องดื่มรสหวานที่มีชื่อเสียงยี่ห้อ ร้อยละ 64.4 ด้านราคา คือ ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ ร้อยละ 80.3 ด้านช่องทางการจำหน่าย คือ สถานที่จัดจำหน่ายหาซื้อได้ง่าย ร้อยละ 87.9 และด้านการส่งเสริมการตลาด คือ ท่านบริโภคเครื่องดื่มรสหวานเมื่อมีโปรโมชั่นลดราคา ร้อยละ 72

พฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน พบว่ากลุ่มตัวมีการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานเกือบครึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 48.84 โดยใน 1 สัปดาห์ ปฏิบัติเป็นประจำหรือบ่อยครั้งในการบริโภคเครื่องดื่มประเภทชา เช่น ชามะนาว ชาเย็น ชานมเย็น ชาเขียวเย็น ชาเขียวบรรจุขวด ชานมไข่มุก ร้อยละ 63.4 รองลงมา คือ เครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลม ร้อยละ 62.8 และปฏิบัตินาน ๆ ครั้งหรือไม่เคยปฏิบัติเลยในการบริโภคเครื่องดื่ม

ประเภทกาแฟ เช่น กาแฟเย็น ลาเต้เย็น คาปูชิโนเย็น ร้อยละ 28.3 โดยช่วงโอกาสที่บริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ปฏิบัติเป็นประจำหรือบ่อยครั้ง คือ ดื่มเมื่อไปงานเลี้ยง/สังสรรค์ ร้อยละ 66.8 รองลงมาคือ ดื่มเป็นปกติในชีวิตประจำวันร้อยละ 63.4

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านความรู้ ปัจจัยด้านทัศนคติ ปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยด้านวัฒนธรรม และปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานพบว่า ตัวแปรต้นที่ศึกษาเกือบทุกตัวแปรมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นเพศ และรายได้ต่อเดือน ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่าง เพศ คณะ กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน

ปัจจัยส่วนบุคคล (n = 346)	ระดับพฤติกรรม						X ²	P - value
	มาก		ปานกลาง		พอใช้			
	n	%	n	%	n	%		
เพศ							4.628	0.099
ชาย	39	42.9	43	47.3	9	9.9		
หญิง	119	46.7	126	49.4	10	3.9		
คณะ							16.851*	0.002
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	23	34.8	37	56.1	6	9.1		
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	76	42.0	99	54.7	6	3.3		
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	59	59.6	33	33.3	7	7.1		

หมายเหตุ ** p < 0.01, * p < 0.05

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุ รายได้ต่อเดือน ความรู้ ทัศนคติ สังคม วัฒนธรรม และส่วนประสมทางการตลาดกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน

พฤติกรรมการบริโภค เครื่องดื่มรสหวาน	r	p-value	ความสัมพันธ์
อายุ	-0.854**	0.000	มีความสัมพันธ์ในทางลบ
รายได้ต่อเดือน	0.053	0.329	ไม่มีความสัมพันธ์
ปัจจัยด้านความรู้	0.793**	0.000	มีความสัมพันธ์ในทางบวก
ปัจจัยด้านทัศนคติ	0.141**	0.008	มีความสัมพันธ์ในทางบวก
ปัจจัยด้านสังคม	0.149**	0.005	มีความสัมพันธ์ในทางบวก
ปัจจัยด้านวัฒนธรรม	0.121*	0.025	มีความสัมพันธ์ในทางบวก
ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด	0.800**	0.000	มีความสัมพันธ์ในทางบวก

หมายเหตุ ** p < 0.01, * p < 0.05

อภิปรายผล

ปัจจัยส่วนบุคคล ผลการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลพบว่า เพศ รายได้ต่อเดือน ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของธิดาวรรณ จงเกรียงไกร (2557) [5] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการบริโภคชาผลไม้โอชาเยของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้บริโภคที่มีเพศ รายได้ต่อเดือนแตกต่างกันมีพฤติกรรมการบริโภคชาผลไม้โอชาเย แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังพบว่า คณะ อายุ มีสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน โดยคณะมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา แก้วช่อม (2552) [6] ที่ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการบริโภคอาหารขยะของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในจังหวัดนครปฐม :กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่าช่วงอายุ ชั้นปีการศึกษา คณะวิชา มหาวิทยาลัย รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ความพอเพียงของรายได้ และภูมิลาเนา ที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารขยะไม่แตกต่างกัน และอายุมีความสัมพันธ์ทางลบกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2550) [7] กล่าวว่าอายุเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้คนมีความคิดและพฤติกรรมเหมือนหรือแตกต่างกันไปตามแต่ละช่วงของอายุ และสอดคล้องงานวิจัยของธิดาวรรณ จงเกรียงไกร (2557) [5] พบว่า ผู้บริโภคที่อายุแตกต่างกันมีพฤติกรรมการบริโภคชาผลไม้โอชาเยแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ปัจจัยด้านความรู้ Bloom (1956) [8] กล่าวถึงความรู้ว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้เกิดกระบวนการทางสมองในการพัฒนาสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้การจำข้อเท็จจริงต่างๆ เพื่อใช้ประกอบในการตัดสินใจแล้วนำไปสู่การปฏิบัติในที่สุด ผู้ที่มีความรู้ดีจึงควรจะมีพฤติกรรมที่ดีตามมา ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าความรู้มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.793, p<0.01$) นั้นหมายความว่า ยิ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้มากก็จะยิ่งพบพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานมากด้วยเช่นเดียวกัน ไม่สอดคล้องกับอีกหลายๆ งานวิจัยซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับการปฏิบัติ หรือพบความสัมพันธ์ในเชิงบวกอย่างตรงไปตรงมาระหว่างความรู้กับการปฏิบัติ กล่าวคือในกลุ่มที่มีความรู้ดีก็มักพบว่า มีพฤติกรรมดีด้วย ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของทัศนาศิริโชติ (2555) [9] ที่พบว่า ความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มีความสัมพันธ์ระดับต่ำในทิศทางเดียวกันกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($r=.16$) กล่าวคือนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาที่มีความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารดี มักมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการบริโภคอาหารที่ดีด้วย และผลการศึกษาที่นอกจากไม่สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้แล้ว ดูเหมือนว่ายังเป็นไปในทิศทางตรงข้ามกับแนวคิดของ Bloom ที่กล่าวมาข้างต้นด้วย แต่หากพิจารณาแนวคิดของ Bloom โดยละเอียดจะเห็นว่า Bloom กล่าวถึงความรู้ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติเอาไว้ถึง 12 ประเภท ทั้งความรู้ที่เฉพาะเจาะจง และความรู้ในเชิงกว้าง (specifics and universals), ความรู้ในวิธีการและกระบวนการ(methods and processes) , รวมทั้งความรู้ในเรื่องรูปแบบ โครงสร้าง และอื่น (pattern, structure, and others) การที่กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาไม่ได้มีพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานสอดคล้องกับความรู้ที่มีนั้น อาจเป็นไปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่มีแม้มีความรู้ดี แต่ไม่ครบถ้วนเท่าที่จำเป็นจึงไม่เพียงพอที่จะตัดสินใจแสดงพฤติกรรมที่ดีได้ หรืออาจเป็นเพราะยังมีตัวแปรแทรกซ้อนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้และพฤติกรรม ซึ่งไม่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ที่เป็นเหตุให้เกิดความสัมพันธ์ดังกล่าวขึ้น

ปัจจัยด้านทัศนคติ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านทัศนคติมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ($r=0.141, p<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Schwartz,

1975 อ้างถึงในทัศนาศิริโชติ (2555) [9] โดยได้จัดความสัมพันธ์ของ ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรม คือทัศนคติเป็นตัวกลางทำให้เกิดความรู้และการปฏิบัติ ดังนั้น ความรู้และทัศนคติมีความสัมพันธ์และทำให้เกิดพฤติกรรมตามมา และสอดคล้องกับการศึกษาของสุวรรณนา เชียงขุนทดและคณะ (2556) [10] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องความรู้และพฤติกรรมผู้บริโภคอาหารของประชาชนในเขตภาคีเจริญ กรุงเทพฯ พบว่าทัศนคติต่อการบริโภคอาหารมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ปัจจัยด้านสังคม ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านสังคมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.149, p<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Walters (1978) อ้างอิงใน กิตติศักดิ์ อินทรสาร(2557) [11] ที่กล่าวว่า ลักษณะทางสังคมเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันและมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการบริโภค ลักษณะทางสังคมประกอบด้วย กลุ่มอ้างอิง ครอบครัว บทบาททางสังคม และสถานภาพของผู้ซื้อ และสอดคล้องกับงานวิจัยของศศิธร สุวรรณ (2553) [12] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อความงาม (beauty drink) ของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยด้านสังคม ได้แก่ กลุ่มอ้างอิงทางตรง กลุ่มอ้างอิงทางอ้อมมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ปัจจัยด้านวัฒนธรรม ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านวัฒนธรรมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.121, p<0.05$) สอดคล้องกับแนวคิดของ Kornblum (1988) อ้างอิงใน กิตติศักดิ์ อินทรสาร(2557) [11] ที่กล่าวว่า ปัจจัยวัฒนธรรมเป็นเครื่องผูกพันบุคคลในกลุ่มไว้ด้วยกัน บุคคลจะเรียนรู้วัฒนธรรมของตนเองภายใต้กระบวนการทางสังคม วัฒนธรรมเป็นสิ่งกำหนดความต้องการและพฤติกรรมของบุคคล

ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.800, p<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดคอตเลอร์ ฟิลลิป (2546) อ้างอิงใน ศุภณัฐ ลิพหาวงศ์ (2557) [13] กล่าวว่า ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) เป็นเครื่องมือทางการตลาดที่ผู้ขายจะผสมผสานเครื่องมือเหล่านี้ให้สามารถตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้แก่กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย เพื่อให้มีอิทธิพลโน้มน้าวความต้องการผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค และสอดคล้องกับงานวิจัยของนภสร ไชยชนะ (2556) [1] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการบริโภคหน้าอวดลมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคหน้าอวดลมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

พฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเกือบครึ่งมีพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของทัศนาศิริโชติ (2555) [9] พบว่านักศึกษามีพฤติกรรมการบริโภคอาหารโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และจากการสังเกตพบว่า บริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยมีร้านค้าและบริการที่จำหน่ายเครื่องดื่มรสหวานเป็นจำนวนมากทั้งร้านกาแฟ คาเฟ่หรือร้านสะดวกซื้อทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ทำให้การเข้าถึงเครื่องดื่มรสหวานเป็นไปได้ง่าย สะดวกและเพิ่มโอกาสในการบริโภค

สรุปผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานอยู่ในระดับปานกลาง มักบริโภคเครื่องดื่มประเภทชา เช่น ชามะนาว ชาเย็น ชานมเย็น ชาเขียวเย็น ชาเขียวบรรจุขวด ชานมไข่มุก รongลงมา คือเครื่องดื่มประเภทหน้าอวดลม และช่วงโอกาสที่บริโภค คือ บริโภคเมื่อไปงานเลี้ยง/สังสรรค์ รongลงมาคือ บริโภคเป็นปกติในชีวิตประจำวัน

พฤติกรรมกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอายุ ($r = -0.854$, $p < 0.01$) ความรู้ ($r = 0.793$, $p < 0.01$) ทักษะคิด ($r = 0.141$, $p < 0.01$) สังคม ($r = 0.149$, $p < 0.01$) วัฒนธรรม ($r = 0.121$, $p < 0.05$) และส่วนประสมทางการตลาด ($r = 0.800$, $p < 0.01$)

ดังนั้น การรณรงค์ลดการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานควรควบคุมมาตรการทางการตลาดของผู้ประกอบการ โดยเฉพาะในด้านช่องทางการจำหน่ายและราคาซึ่งเป็นส่วนประสมทางการตลาด 2 ประการที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่ามีอิทธิพลในระดับสูง

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จไปได้ด้วยดีต้องขอขอบคุณ ผศ.ดร.ศิริพร จันทร์ฉาย ดร.สุนิสา แสงจันทร์และ ดร.วิริยะ มหิกุล ที่สละเวลาคอยให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือต่างๆ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และได้กรุณาปรับปรุง แก้ไข ข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งบุคคลที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงทางวิชาการตามที่ปรากฏในเอกสารอ้างอิง และขอขอบคุณนิสิตทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เอกสารอ้างอิง

- [1] นภสร ไชยชนะ. (2556). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการบริโภคน้ำอัดลมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหง*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562, เข้าถึงจาก <http://newtdc.thailis.or.th/docview.aspx?tdcid=68689>
- [2] กองสุขศึกษา. (2557). *รายงานสถานการณ์พฤติกรรมสุขภาพของประชาชนอายุ 15 ปีขึ้นไป*. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2562, จาก <http://www.hed.go.th/index>
- [3] พิมพ์นภาณัท ศรีตอนไผ่ อรุวรรณ แยมบริสุทธิ์ และปิยณัฐ ศรีตอนไผ่. (2560). *การสำรวจทัศนคติ ความรู้ และพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน และทัศนคติต่อนโยบายการลดปริมาณน้ำตาลในเครื่องดื่มของผู้ประกอบการภายในและบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยภาครัฐ*. สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม พ.ศ. 2562, จาก <http://www.fhpprogram.org/media/pdfs/reports/368d7c72e98a90921e31f8a4a32b56f7.pdf>
- [4] กาญจนา ปลั่งอ่อน. (2551). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์จากชาเขียวในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา*. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2562, จาก <http://graduate.hu.ac.th/thesis/2551/4819150018.pdf>
- [5] ธิดาวรรณ จงเกียรียงไกร. (2557). *พฤติกรรมการบริโภคชาผลไม้โอชาเยของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2562, จาก http://ir.swu.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/4530/Thidawan_J.pdf?sequence=1/
- [6] วนิดา แก้วขุ่ม. (2552). *พฤติกรรมการบริโภคอาหารขยะของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในจังหวัดนครปฐม : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยศิลปากร*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562, จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/7277/6294>
- [7] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ สมชาย หิรัญกิตติ และชนวรรณ ตั้งสินทรัพย์ศิริ. (2550). *การจัดการและพฤติกรรมองค์กร*. กรุงเทพฯ: เพชรจรัสแสงแห่งโลกธุรกิจ
- [8] Bloom, Benjamin S. *Taxonomy of Educational Objectives* (1956). Published by Allyn and Bacon, Boston, MA. Copyright (c) 1984 by Pearson Education.

- [9] ทศนา ศิริโชติ. (2555). ความรู้ทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. สืบค้นเมื่อ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2562, จาก <http://ird.skru.ac.th/RMS/file/1565.pdf>
- [10] สุวรรณนา เขียงขุนทดและคณะ. (2556). ความรู้และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชาชนในเขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 29 กันยายน พ.ศ. 2562, จาก <http://rcfcd.com/?p=3552>
- [11] กิตติศักดิ์ อินทรสาร. (2557). ปัจจัยสังคม วัฒนธรรม และจิตวิทยาที่ส่งผลต่อความคาดหวังในการบริการของธุรกิจ จัดหาคู่ของประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร. สืบค้นเมื่อ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562, จาก http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/1230/1/kittisak_Inta.pdf
- [12] ศศิธร สุภาวรณ. (2553). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อความงาม (beauty drink) ของผู้บริโภค ในกรุงเทพมหานคร. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562, จาก <https://www.east.spu.ac.th/interdiscip/filepdf/A39sec9.pdf>
- [13] ศุภณัฐ ลิพหาวงศ์. (2557). การศึกษาพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชาและกาแฟของผู้บริโภคในเขตตำบลสะบารัง อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี. สืบค้นเมื่อ 27 สิงหาคม พ.ศ. 2562, จาก <http://dspace.spu.ac.th/handle/123456789/4841>

SWURES13-181 ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน
ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย

**TRANSFORMATIONAL LEADERSHIP OF SCHOOL ADMINISTRATORS OF BASIC
EDUCATION IN THAI-LAOS BORDER AREA, LOEI PROVINCE**

ศศิภา อุตม์อ่าง^{1*} วิทยา จันทร์ศิลา²
Sasipha Ud-ang^{1*}, Vittaya Junsira²

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Faculty of Education, Naresuan University.

*Corresponding author, E-mail: sasipha222@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา จำแนกตามเพศ และประสบการณ์การทำงานของผู้บริหารสถานศึกษา ประชากร ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย จำนวน 104 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย จำนวน 86 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของเครจซี่และมอร์แกน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ตามสัดส่วนของผู้บริหารสถานศึกษาในแต่ละอำเภอ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า มี 5 ระดับ ผลการหาค่า IOC ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 วิเคราะห์ข้อมูลด้วย การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธีการของเซฟเฟ่ ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า ในภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย เมื่อจำแนกตามเพศของผู้บริหารสถานศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อจำแนกตามประสบการณ์การทำงานของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ชายแดนไทย-ลาว

Abstract

The purpose for this research is to study and compare the transformational leadership of school administrators of Basic Education in Thai - Laos border area, Loei Province. According to the opinion by the school administrators classified by gender of school administrators and work experience of school administrators. The sample consisted was administrators of Basic Education in Thai - Laos border area, Loei Province 86 person by using Krejcie & Morgan formula and identified using stratified random sampling of school administrator as per the proportion in each district. The researcher used Rating scale comprising of 5 levels. The result of data analysis from IOC finding is 1.00 and confidence is at 0.95. The data was analyzed by means, standard deviation, t-test (independent samples) and one-way ANOVA. And tested the differences between groups by Scheffe's Method. The result was as follows: 1) The overall findings of transformational leadership of school administrators of Basic Education in Thai - Laos border area, Loei Province according to school administrator opinion was at highest level. 2) The comparison of leadership of school administrators of Basic Education in Thai - Laos border area, Loei Province according to school administrator opinion classified by gender were difference statistically significant at .05 level when classified by work experiences were not difference.

Keywords: Transformational Leadership, School Administrators, School Administrators in Basic Education, Thai-Laos Border Area

บทนำ

วิสัยทัศน์ของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ได้กล่าวไว้ว่า “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษา และเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21” ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา 4 ประการ คือ เพื่อพัฒนาระบบ และกระบวนการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นพลเมืองดี มีคุณลักษณะ ทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับบทบาทหน้าที่ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติและยุทธศาสตร์ชาติ เพื่อพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ และคุณธรรม จริยธรรม รู้รักสามัคคี และร่วมมือผนึกกำลังมุ่งสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และเพื่อนำ ประเทศไทยก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลาง และความเหลื่อมล้ำภายในประเทศลดลง [1] ซึ่งจาก วิสัยทัศน์ที่กล่าวมานั้น เป็นการมุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างแท้จริง ให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลกใน ศตวรรษที่ 21

ผู้บริหารสถานศึกษาถือเป็นบุคคลที่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงในสถานศึกษาและวิสัยทัศน์ของ แผนการศึกษาแห่งชาติไปสู่การปฏิบัติ จึงจำเป็นที่จะต้องช่วยกระตุ้นและวางแผนให้ครูในสถานศึกษาเกิดความคิด ใหม่ ๆ และให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ให้การเปลี่ยนแปลงนั้นบรรลุผล นั่นคือ ภาวะผู้นำการ เปลี่ยนแปลง ซึ่งรัตติกรณ์ จงวิศาล [2] ได้กล่าวว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง เป็นกระบวนการที่ผู้นำมีอิทธิพล ต่อผู้ร่วมงานและผู้ตาม โดยเปลี่ยนแปลงความพยายามของผู้ร่วมงานและผู้ตามให้สูงขึ้นกว่า ความพยายาม ที่คาดหวัง พัฒนาศามารถของผู้ร่วมงานและผู้ตามไปสู่ระดับที่สูงขึ้นและศักยภาพมากขึ้น ทำให้เกิดการ ตระหนักรู้ในภารกิจและวิสัยทัศน์ของกลุ่มและขององค์กร จูงใจให้ผู้ร่วมงานและผู้ตามมองให้ไกลเกินกว่าความ

สนใจของพวกเขาไปสู่ประโยชน์ของกลุ่มขององค์กรและสังคมซึ่งกระบวนการที่ผู้นำมีอิทธิพลต่อผู้ร่วมงานหรือผู้ตามนี้จะกระทำโดยผ่านองค์ประกอบพฤติกรรมเฉพาะ 4 ประการ และจากปัญหาการจัดการศึกษาในแต่ละพื้นที่ของไทยยังไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำได้ โดยเฉพาะสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย เนื่องจากปัญหาความขาดแคลนยังมีอยู่มาก ถ้ามองการบริหารงานทั้ง 4 ฝ่าย โรงเรียนที่อยู่ในเมืองกับโรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลหรือถิ่นทุรกันดารยังมีความแตกต่างอยู่มาก โดยเฉพาะด้านการบริหารงานวิชาการ เหตุมาจากนักเรียนที่อยู่ในถิ่นทุรกันดาร การได้รับโอกาสทางการศึกษามีความเหลื่อมล้ำจากเด็กในเมือง และปัญหาการขาดแคลนครูที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทาง [3] ซึ่งปัญหาเหล่านี้นับเป็นอุปสรรคต่อการจัดการศึกษาในสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย จากปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การบริหารสถานศึกษายังมีปัญหามาก ซึ่งต้องใช้ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงในการบริหารจัดการ และการที่ผู้บริหารสถานศึกษาจะประสบความสำเร็จ จึงจำเป็นต้องมีทักษะ ความรู้ และความสามารถในด้านต่างๆ อย่างมีอาชีพ ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย การวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการทำให้ทราบภาพรวมภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและได้ข้อมูลสารสนเทศด้านภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของสถานศึกษาชั้นพื้นฐานในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย นำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาผู้บริหารในสถานศึกษาให้มีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา จำแนกตามเพศ และประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย จำนวน 104 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย จำนวน 86 คน ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนของผู้บริหารสถานศึกษาในแต่ละอำเภอ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

ตอนที่ 2 ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาว
ด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา ลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale)
มี 5 ระดับ จำนวน 31 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ ด้านการคำนึงถึงความ
เป็นปัจเจกบุคคล ด้านการกระตุ้นทางปัญญา และด้านการสร้างแรงบันดาลใจ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้น
พื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย

2. กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

3. กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

4. สร้างแบบสอบถามฉบับร่างนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตาม
ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

5. นำเสนอแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบ
ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และการใช้สำนวนภาษา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์
เฉพาะและข้อคำถาม เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ของแบบสอบถาม

6. หลังจากนั้นนำแบบสอบถามมาหาค่า IOC (Item-Objective Congruence Index) และเลือกข้อที่มีค่า
IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ผลการหาค่า IOC คือ 1.00

7. นำเสนอแบบสอบถามปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้ (try-out)
เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามกับผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ในปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้
ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของ
แบบสอบถามเท่ากับ 0.95

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอบหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขต
ชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยส่งหนังสือขอเก็บข้อมูล พร้อมส่งแบบสอบถามถึงผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขต
ชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล โดยดำเนินการเก็บ
รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

3. เป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 86 ฉบับ ได้รับคืน จำนวน 86 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ

2. ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาว
ด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. เปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาว
ด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.1 เปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา จำแนกตามเพศของผู้บริหารสถานศึกษา วิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที (t-test Independent Samples)

3.2 เปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา จำแนกตามประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ถ้าพบความแตกต่างทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธีการของ เชฟเฟ่ (Scheffe's Method)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า เพศชาย จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 67.44 และผู้หญิง จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 32.56

ประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า ประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา ต่ำกว่า 1 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 13.95 ประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา 1 – 5 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 11.63 และประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษามากกว่า 5 ปี จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 74.42

2. ผลการศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

ผลการศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา นำเสนอผลการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

ข้อ	ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1	ด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์	4.66	0.30	มากที่สุด
2	ด้านการคำนึงถึงความเป็นปัจเจกบุคคล	4.61	0.37	มากที่สุด
3	ด้านการกระตุ้นทางปัญญา	4.51	0.44	มากที่สุด
4	ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ	4.61	0.40	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.60	0.34	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$) เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน 4 ด้าน พบว่า ด้านที่มีภาวะผู้นำสูงสุด ได้แก่ ด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ ($\bar{X} = 4.66$) รองลงมา ได้แก่ ด้านการคำนึงถึงความเป็นปัจเจกบุคคลและด้านการสร้างแรงบันดาลใจ ($\bar{X} = 4.61$) และด้านที่มีภาวะผู้นำที่มีอันดับต่ำสุด ได้แก่ ด้านการกระตุ้นทางปัญญา ($\bar{X} = 4.51$)

3. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาจำแนกตามเพศและประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา

3.1 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย จำแนกตามเพศของผู้บริหารสถานศึกษา นำเสนอผลการเปรียบเทียบ ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย จำแนกตามเพศของผู้บริหารสถานศึกษา

ข้อ	ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง	ชาย (n=58)		หญิง (n=28)		t - test	sig
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1	ด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์	4.62	0.30	4.76	0.30	2.08 *	0.04
2	ด้านการคำนึงถึงความเป็นปัจเจกบุคคล	4.76	0.30	4.56	0.37	1.55	0.12
3	ด้านการกระตุ้นทางปัญญา	4.56	0.37	4.69	0.35	2.33 *	0.02
4	ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ	4.69	0.35	4.44	0.43	2.86 *	0.01
	รวมเฉลี่ย	4.44	0.43	4.67	0.41	2.47 *	0.02

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย จำแนกตามเพศของผู้บริหารสถานศึกษา ในภาพรวมพบว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา ด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ ด้านการกระตุ้นทางปัญญา และด้านการสร้างแรงบันดาลใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย จำแนกตามประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาว
ด้านจังหวัดเลย จำแนกตามประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา

ข้อ	รายการ	ต่ำกว่า 1 ปี		1 – 5 ปี		มากกว่า 5 ปี		F - test	P
		(n = 12)		(n = 10)		(n = 64)			
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1	ด้านการมีอิทธิพลอย่างมี อุดมการณ์	4.78	0.26	4.65	0.34	4.64	0.31	1.06	0.35
2	ด้านการคำนึงถึงความเป็น ปัจเจกบุคคล	4.65	0.34	4.64	0.31	4.66	0.30	1.39	0.26
3	ด้านการกระตุ้นทางปัญญา	4.64	0.31	4.66	0.30	4.76	0.36	0.31	0.74
4	ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ	4.66	0.30	4.76	0.36	4.53	0.42	0.17	0.85
รวมเฉลี่ย		4.76	0.36	4.53	0.42	4.59	0.36	0.42	0.66

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา จำแนกตามประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา โดยภาพรวมและรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า ในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้ได้รับการพัฒนาตนเองสู่ความเป็นมืออาชีพอย่างต่อเนื่อง ผู้บริหารเข้าใจบริบทของตนเองเป็นอย่างดี ซึ่งภูมิประเทศในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ส่วนใหญ่เป็นทิวเขา มีพื้นที่ราบลุ่มระหว่างหุบเขาที่ไม่ใหญ่มากนัก บริบทของชาวจังหวัดเลยมีเอกลักษณ์ ทั้งวัฒนธรรม ประเพณี และภาษา เมื่อผู้บริหารสถานศึกษามีความเข้าใจบริบทเป็นอย่างดี สามารถนำสิ่งที่เป็เอกลักษณ์เหล่านี้ไปปรับใช้ในการกำหนดวิสัยทัศน์ในการบริหารสถานศึกษาได้ดี มีการกระตุ้นผู้ใต้บังคับบัญชาให้เกิดความร่วมมือเพื่อทำงานให้บรรลุวิสัยทัศน์ เป็นผู้ที่มีอุดมการณ์ในการทำงานอย่างเข้มแข็งเป็นแบบอย่างที่ดี และมีพฤติกรรมที่ทำให้ผู้ใต้บังคับบัญชาเกิดการยอมรับ สอดคล้องกับแนวคิดของ Bertocci [4] ที่กล่าวว่า ผู้นำการเปลี่ยนแปลงเป็นแบบอย่างแก่บุคคลอื่น โดยผู้นำต้องแสดงพฤติกรรมที่เป็นตัวอย่าง รวมถึงความเชื่อที่มีต่อการบรรลุวิสัยทัศน์ให้แก่ผู้ตามในทีมหรือองค์กรเห็นอย่างชัดเจน และกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือ โดยใช้กลไกของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริรักษ์ นักดนตรี [5] ที่ได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงในการบริหารโรงเรียนสู่การเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้อย่างมืออาชีพ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5 พบว่า สภาพภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงในการบริหารโรงเรียนสู่การเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ของผู้อำนวยการสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5 ตามมุมมองของผู้บริหารรวมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา เมื่อจำแนกตามเพศของผู้บริหารสถานศึกษาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้บริหารสถานศึกษาเพศชายและหญิงมีลักษณะการ

ปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน มีมุมมองการทำงานที่แตกต่างกัน และมีการปฏิบัติตนต่อผู้ใต้บังคับบัญชาที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของศักดิ์ธำรง เพิ่มพล [6] ที่ได้ทำการศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาโยธธา เขต 2 พบว่า การเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาโยธธา เขต 2 จำแนกตามเพศของผู้บริหารสถานศึกษา โดยภาพรวมและรายด้านแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย เมื่อจำแนกตามประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษาในการทำงาน ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากผู้บริหารจะต้องมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีและมีประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา ก่อนเข้าสู่ตำแหน่ง ส่งผลให้ผู้บริหารในปัจจุบันรู้จักนำหลักการและทฤษฎีการบริหารมาใช้ปรับปรุงแก้ไขวิธีปฏิบัติงานของตนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใต้บังคับบัญชา มีความมุ่งมั่นและประพฤติตนเหมาะสมกับความเป็นผู้นำ ยอมรับแนวคิดของผู้ร่วมงาน สามารถดำเนินภารกิจในการบริหารงานสถานศึกษาอย่างเหมาะสมแก่ผู้ใต้บังคับบัญชา สอดคล้องกับงานวิจัยของอุมาวดี วัฒนะนุกูล [7] ที่ได้ทำการศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา พบว่า ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงานไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาว ด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า ในภาพรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน ภาวะผู้นำอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ ด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ ด้านการคำนึงถึงความเป็นปัจเจกบุคคล ด้านการสร้างแรงบันดาลใจและด้านการกระตุ้นทางปัญญา ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา สรุปผลได้ดังนี้

2.1 ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา เมื่อจำแนกตามเพศของผู้บริหารสถานศึกษา แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ในเขตชายแดนไทย-ลาวด้านจังหวัดเลย ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา เมื่อจำแนกตามประสบการณ์ต่างๆ ของผู้บริหารสถานศึกษา ไม่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๗๕*. กรุงเทพฯ:

พริกหวานกราฟฟิค.

[2] รัตติกรณ์ จงวิศาล. (2556). *ภาวะผู้นำ : ทฤษฎี การวิจัยและแนวทางสู่การพัฒนา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- [3] มานิตย์ แก้วกันธะ. (2558). การบริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงที่มีนักเรียนหลายชนเผ่าเรียนรวมกัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย. *วารสารศึกษาศาสตร์*. 9(2): 106-114.
- [4] Bertocci, D.I. (2009). *Leadership in organizations: there is a difference between leaders and managers*. Lanham, MD: University Press of America, Inc.
- [5] สิริรักษ์ นักดนตรี. (2560). แนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงในการบริหารโรงเรียนสู่การเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้อย่างมืออาชีพ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] ศักดิ์ธีรารัง เพิ่มพล. (2557). ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 2. สารนิพนธ์ศึกษาศาตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย.
- [7] อูมาวดี วัฒนะนุกุล. (2560). ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา. การค้นคว้าอิสระครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

**SWURES13-182 การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชน
ในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี**
**A STUDY OF FACTORS AFFECT THE SOLID WASTE MANAGEMENT BEHAVIOUR OF
PEOPLE IN THE PATTHAWI SUBDISTRICT MUNICIPALITY, MAKHAM DISTRICT,
CHANTHABURI PROVINCE.**

นิโลบล ดินรรมย์^{1*} ศิริวรรณ วิบูลย์มา²
Nilobon Dinromram^{1}; Siriwan Wibunma²*

¹สาขาวิชาการจัดการภูมิสังคม วิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
¹Major of Geosocial-Based Management, Bodhivijjalaya College, Srinakharinwirot University.
²วิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
²Bodhivijjalaya College, Srinakharinwirot University.

**Corresponding author, E-mail: Nilobon.terd@g.swu.ac.th*

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่ประการ คือ 1) ปัจจัยด้านส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาและอาชีพที่มีผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย 2) ปัจจัยการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย 3) ปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี ด้วยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า ประชาชนที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 หมายความว่า ปัจจัยด้านส่วนบุคคลที่ได้แก่ ระดับการศึกษา ปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

คำสำคัญ : ขยะมูลฝอยชุมชน การคัดแยกขยะที่ต้นทาง การจัดการขยะมูลฝอย พฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย

Abstract

This study has four objectives which are 1) personal factors such as gender, age, educational level and occupation which affect solid waste management behaviour, 2) factors of information perception about solid waste management correlated with solid waste management behaviour, 3) factors of knowledge and understanding about solid waste management correlated with the solid waste management behaviour of people in the Patthawi Subdistrict Municipality, Makham District, Chanthaburi Province. This study uses quantitative research methods by using questionnaires as a tool for data collection. The research results show that people with different educational levels are correlated with the solid waste management behaviours are significant at the level of 0.05, the factors of the information perception about the solid waste management are correlated with the solid waste management behaviour with statistical significance 0.01, and the factors of knowledge and understanding about solid waste management correlated with solid waste management behaviour with statistical significance 0.01 means personal factors which is educational levels, factors of information perception and factors of knowledge and understanding about solid waste management are factors that affect the solid waste management behaviour of people in the Patthawi Subdistrict Municipality, Makham District, Chanthaburi Province.

Keywords: Municipal solid waste, Waste separation at source, Solid Waste management, Solid Waste management behavior

บทนำ

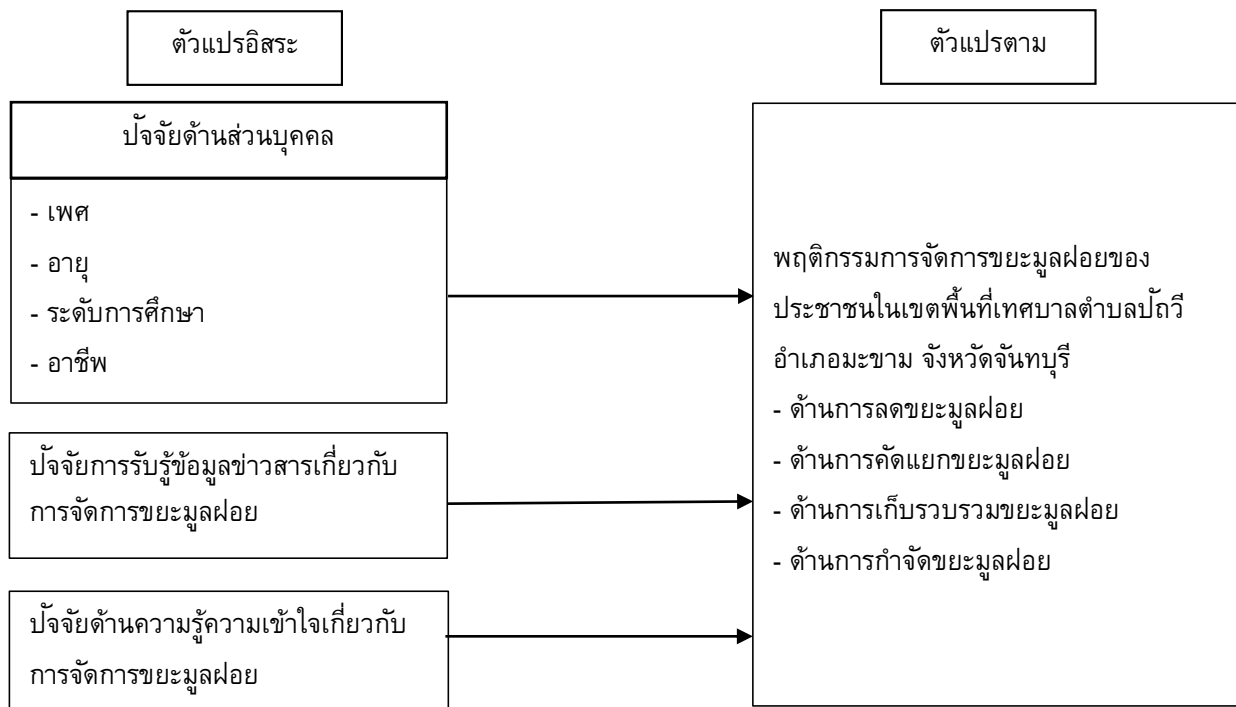
จากสถิติกรมควบคุมมลพิษ ปี พ.ศ. 2555 ประเทศไทยมีปริมาณขยะมูลฝอย 24.73 ล้านตันหรือ 67,577 ตันต่อวัน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2560 มีปริมาณขยะมูลฝอย 27.40 ล้านตันหรือ 74,998 ตันต่อวันเห็นได้ชัดว่ามีขยะมูลฝอยเพิ่มจำนวนมากขึ้น กิจกรรมที่สร้างแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยได้แก่ ชุมชน ธุรกิจหรือตลาดสด เขตสถานที่ราชการ สถาบันการศึกษา อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ล้วนแต่ทำให้เกิดขยะมูลฝอยทั้งสิ้น นอกจากนี้ยังมีปริมาณขยะมูลฝอยเก่าตกค้างที่ยังไม่ถูกกำจัดอยู่เป็นจำนวนมาก สถานการณ์ปี พ.ศ. 2557, 2558, 2559 พบว่า มีปริมาณขยะมูลฝอยเก่าตกค้างสะสมภายในประเทศถึง 14.8, 10.46, 9.96 ล้านตัน[1] ถึงแม้จะลดลงในแต่ละปีแต่ก็เกิดปัญหาต่างๆ ตามมาเพราะสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยยังคงดำเนินการต่อ เพราะไม่สามารถทำลายได้หมดหรือทันต่อเวลา นอกจากนี้ส่งผลให้เกิดผลกระทบแก่สิ่งแวดล้อม อาทิ ดินที่มีสารพิษจากขยะมูลฝอยซึมลงผิวดินไปยังแหล่งน้ำใต้ดิน ปนเปื้อนในแหล่งน้ำใกล้เคียง รวมทั้งยังเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคของพาหะนำโรค ซึ่งผลกระทบเหล่านี้กลับไปสู่ห่วงโซ่อาหารและเข้าสู่ร่างกาย ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและการดำรงชีวิต[2]

การสำรวจเขตพื้นที่ตำบลปัทวี ประชากรส่วนใหญ่ในตำบลประกอบอาชีพเกษตรกรรม ส่วนใหญ่เป็นพืชสวน เช่น ทุเรียน เงาะ ลองกอง ทำให้มีปริมาณขยะเพิ่มมากขึ้นทุกปี จากข้อมูลงานรักษาความสะอาด กองสาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม เทศบาลตำบลปัทวี พบว่า ปริมาณขยะที่เก็บขนได้ 5 ปีย้อนหลังตั้งแต่ พ.ศ. 2546 ถึง พ.ศ. 2560 จำนวน 123.39 ตัน , 539.11 ตัน , 641.43 ตัน , 700.32 ตัน และ 566.52 ตัน[3] เห็นได้ว่าปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหาใหญ่ที่สะสมและเกิดขึ้นอย่างยาวนาน ซึ่งการแก้ไขปัญหาที่ผ่านมาอาจยังไม่ใช่การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ภาครัฐจึงได้มีการจัดทำแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ. 2549-2564) โดยมีกรอบแนวคิดมาตรการลดการเกิดขยะมูลฝอยหรือของเสียอันตรายที่แหล่งกำเนิด การนำของเสียกลับมาใช้ซ้ำและใช้ประโยชน์ใหม่ ณ แหล่งกำเนิดตามหลักการ 3R (3Rs) ประชากรที่มุ่งเน้นการจัดการขยะที่ต้นทางเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน ได้แก่ การลดปริมาณการผลิตขยะจากการบริโภคน้อยลง (Reduce) การนำกลับมาใช้ใหม่อย่างคุ้มค่า (Reuse) การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าและสร้างความยั่งยืน (Recycle) [4] ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมการคัดแยกขยะจากต้นทาง ลดปริมาณขยะจากครัวเรือน แปรรูปหรือเพิ่มมูลค่าขยะมูลฝอย ส่งผลให้ปริมาณขยะมูลฝอยลดลง ทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบกำจัดลดลง มีการกำจัดที่ถูกต้องเพิ่มขึ้น โดยส่งเสริมการมีส่วนร่วมทุกภาคส่วนในการจัดการขยะมูลฝอยโดยสอดคล้องกับทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564)

เทศบาลตำบลปัทวีจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของการแก้ปัญหาและต้องการนำนโยบายที่สอดคล้องมาปรับใช้ในพื้นที่ ซึ่งในปี 2560 ได้ดำเนินโครงการที่ส่งเสริมให้ประชาชนคัดแยกขยะที่ต้นทาง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระดับตำบล ได้แก่ ประชาชนได้รับการฝึกอบรมให้มีความรู้เกี่ยวกับการคัดแยกขยะ การมีถังชุดแยกวางตามจุดบริการการจัดการขยะอินทรีย์มาใช้ในพื้นที่ อาทิเช่น การทำปุ๋ยหมักเปลือกผลไม้ การเลี้ยงไส้เดือนดิน การทำน้ำหมัก เป็นต้น เมื่อถอดบทเรียนแล้ว พบว่า การจัดการขยะอินทรีย์ประสบความสำเร็จมากที่สุด เพราะสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยลงได้ ดังนั้นเมื่อได้ศึกษาและทำการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นต้นแล้ว ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะทราบถึงแนวความคิดและแนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาและอาชีพที่ส่งผลต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ประชาชนที่ขึ้นทะเบียนจัดเก็บขยะมูลฝอยปีงบประมาณ 2562 ในเขตเทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี จำนวน 647 ราย กลุ่มตัวอย่างที่วิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ประชาชนที่ขึ้นทะเบียนจัดเก็บขยะมูลฝอยปีงบประมาณ 2562 ในเขตเทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี จำนวน 240 ตัวอย่าง จากการใช้วิธีการเปิดตาราง Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้สุ่มแบบหลายขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ใช้วิธีการสุ่มแบบมีจุดมุ่งหมายเจาะจง (Purposive Sampling) จากในเขตเทศบาลตำบลปัทวีทั้งหมด 11 หมู่บ้าน 1 เขตแผงผลไม้ ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านทุ่งบอน , หมู่ที่ 2 บ้านปัทวี , หมู่ที่ 3 บ้านมะทาย , หมู่ที่ 4 บ้านนาไทร , หมู่ที่ 5 บ้านหนองสลอด , หมู่ที่ 6 บ้านทัพนคร , หมู่ที่ 7 บ้านโป่งโรงเซ็น , หมู่ที่ 8 บ้านหินลาด , หมู่ที่ 10 บ้านทุ่งด่าน , หมู่ที่ 11 บ้านนอกพกพัฒนา, หมู่ที่ 12 บ้านคลองเวพู่และแผงผลไม้หมู่ที่ 7 และขั้นตอนที่ 2 การสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (Sampling Random) คิดเฉลี่ยตามสัดส่วนของประชาชนที่ขึ้นทะเบียนจัดเก็บขยะมูลฝอยภายในหมู่บ้าน การสุ่มตัวอย่างกลุ่มประชากรในพื้นที่ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ความสะดวก (Convenience Sampling) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่จัดเตรียมไว้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามชนิดเลือกตอบแบบปลายปิด ในลักษณะของแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอนดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อคำถามเกี่ยวกับด้านปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาและอาชีพ จำนวน 4 ข้อ ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยส่วนที่ 1 จำนวน 7 ข้อและส่วนที่ 2 มีจำนวน 4 ข้อ รวมเป็น 11 ข้อ มี 5 ระดับ ตอนที่ 3 ข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบ 2 ตัวเลือก คือ ใช่และไม่ใช่ ตอนที่ 4 ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยจำนวน 13 ข้อ มี 3 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการศึกษาหนังสือ เอกสาร บทความ ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้จากการใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจาก กลุ่มตัวอย่างจำนวน 240 คน โดย ขอหนังสือรับรองจากวิทยาลัยโพธิวิชชาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการเก็บข้อมูล และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คำนวณแจกแจงความถี่เป็นค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ปัจจัยด้านส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย ปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยกับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน วิเคราะห์สถิติไคสแควร์ (Chi-square) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

ผลการวิจัย

จากการวิจัย การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี สรุปผลได้ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปประชาชนที่ขึ้นทะเบียนใช้บริการจัดเก็บขยะมูลฝอยปีงบประมาณ 2562 ของเขตเทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี ที่ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาและอาชีพ พบว่า

เพศ พบว่าประชาชนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 156 คน คิดเป็นร้อยละ 65.00 และเพศชาย 84 คน คิดเป็นร้อยละ 35.00

อายุ พบว่าประชาชนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุ 51-60 ปี จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 21.67 รองลงมา คือ อายุ 21-30 ปี จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 18.75 และ อายุ 41-50 ปี จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 17.50 ตามลำดับ

ระดับการศึกษา พบว่าประชาชนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ระดับการศึกษาประถมศึกษาจำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 38.75 รองลงมา คือ มัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 19.17 และมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 17.92 ตามลำดับ

อาชีพ พบว่าประชาชนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรกรรม จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 30.83 รองลงมาคือ ค้าขาย จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 และนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 16.25 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย ได้แก่ ปัจจัยการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยและปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย สรุปได้ดังนี้

ช่องทางการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย พบว่า ประชาชนมีช่องทางการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยผ่านโทรทัศน์สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media: Facebook, Twitter, line และ Instagram ฯลฯ) บัญชีโฆษณาและโปสเตอร์และเจ้าหน้าที่เทศบาล/ผู้นำชุมชน/บุคคลอื่นๆ ในระดับน้อย ประชาชนมีช่องทางการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยผ่านวิทยุ แผ่นพับในระดับน้อยที่สุด ประชาชนมีช่องทางการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยผ่านหนังสือพิมพ์ในระดับไม่เคยรับรู้และประชาชนมีช่องทางการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยโดยรวมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย พบว่า ประชาชนรับรู้ข้อมูลข่าวสารเรื่อง “การทำปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ เพื่อจัดการขยะอินทรีย์” ที่อยู่ในท้องถิ่น และ“หลักการจัดการขยะที่ต้นทาง 3ข (3Rs) ได้แก่ การใช้น้อยหรือลดการใช้ การใช้ซ้ำและการแปรรูปใหม่”อยู่ในระดับน้อย ประชาชนรับรู้ข้อมูลข่าวสารเรื่อง “การจัดการขยะมูลฝอยติดเชื้อ”และมีการพูดคุยกับผู้อื่นเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย ในระดับน้อยที่สุด และประชาชนรับรู้ข้อมูลข่าวสารโดยรวม ในระดับน้อย

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย พบว่า ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 83.33 ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 15.83 และ ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 0.83

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย

ด้านการลดขยะมูลฝอย พบว่า ประชาชนมีการรวบรวมถุงพลาสติกเพื่อนำกลับมาใช้อีกในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.20 เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้เคล็ดได้ ระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 มีการ

นำกระดาษที่ใช้แล้วมาทำการใช้ซ้ำในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.91 และนำถุงผ้าหรือตะกร้าไปตลาดในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.85 ด้านการลดขยะมูลฝอยในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยรายด้านเท่ากับ 0.99

ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย พบว่า ประชาชนมีการคัดแยกขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิลและขยะทั่วไปออกจากกันในระดับทุกครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.38 มีการบอกกล่าวสมาชิกครอบครัวให้มีการคัดแยกขยะอยู่เสมอในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.22 คัดแยกขยะมูลฝอยติดเชื้อ ไม่ทิ้งรวมกับขยะมูลฝอยทั่วไปในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.88 และด้านการคัดแยกขยะมูลฝอยในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยรายด้านเท่ากับ 1.16

ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย พบว่า ประชาชนมีการเก็บรวบรวมขยะรีไซเคิล เช่น ขวดพลาสติก แก้ว กระดาษไว้เพื่อขายหรือบริจาคให้เกิดมูลค่าในระดับทุกครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.74 รวบรวมขยะทั่วไปใส่ถุงดำก่อนที่จะนำไปทิ้งที่ถังขยะที่เทศบาลจัดไว้ให้ในระดับทุกครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.40 นำขยะอันตราย เช่น หลอดไฟ แบตเตอรี่ มือถือ ถ่านไฟฉาย ไปทิ้งที่จุดทิ้งขยะอันตรายของชุมชน ในระดับไม่เคยทำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 และด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยรายด้านเท่ากับ 1.26

ด้านการกำจัดขยะมูลฝอย พบว่า ประชาชนมีวิธีการกำจัดขยะที่เกิดจากครัวเรือนโดยการนำไปทิ้งลงถังขยะที่เทศบาลจัดไว้ให้ในระดับทุกครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.76 ไม่โยนขยะทุกชนิดทิ้งบริเวณรอบๆ บ้าน เพราะจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อมในระดับทุกครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 กำจัดขยะอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร เศษผักโดยการนำไปทำปุ๋ยหมักหรือน้ำหมักชีวภาพในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.68 และด้านการกำจัดขยะมูลฝอย ในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยรายด้านเท่ากับ 1.32

ตารางที่ 1 แสดงผลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยโดยใช้สถิติ Chi-square

ปัจจัย ด้านส่วนบุคคล	พฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอย	
	X ²	Sig
เพศ	19.945	0.586
อายุ	133.100	0.066
ระดับการศึกษา	140.848	0.025*
อาชีพ	131.021	0.084

*มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

1. ประชาชนที่มีเพศ อายุและอาชีพ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอย อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่า ประชาชนที่มีระดับการศึกษาที่ต่างกันมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอย โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.025 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ระดับการศึกษาที่ต่างกันจึงมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 โดยมีค่าไคสแควร์เท่ากับ 140.848

ตารางที่ 2 แสดงผลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยกับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง การจัดการขยะมูลฝอย	พฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย		
	r	Sig	ระดับความสัมพันธ์
ปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย	0.452**	0.000	สัมพันธ์ระดับต่ำ
ปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย	0.305**	0.000	สัมพันธ์ระดับต่ำ

**มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

2. ปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยกับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย มีค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.01 จึงทำให้ปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.452 ในระดับความสัมพันธ์ต่ำและมีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

3. ปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย มีค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.01 จึงทำให้ปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยกับมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.305 ในระดับความสัมพันธ์ต่ำและความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี พบว่า ข้อมูลทั่วไปที่เป็นปัจจัยส่วนบุคคลของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 51-60 ปี ระดับการศึกษาส่วนใหญ่พบว่า จบการศึกษาระดับประถมศึกษาและประกอบอาชีพเกษตรกรรม

ในส่วนของพฤติกรรมในทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการลดขยะมูลฝอย ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอย ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยและด้านการกำจัดขยะมูลฝอย ในพฤติกรรมทุกด้านอยู่ในระดับบางครั้ง สำหรับปัจจัยส่วนบุคคลด้านระดับการศึกษา พบว่า ประชาชนที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ด้วยเหตุระดับการศึกษาเป็นพื้นฐานให้ประชาชนมีพฤติกรรมในความ

รับผิดชอบต่อการจัดการขยะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบวรพล ภูภักดี [5] ได้ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนของประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลบึงวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าระดับการศึกษาเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อการจัดการขยะมูลฝอย

ประชาชนส่วนใหญ่รับรู้ข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) โทรศัพท์ บัญชีโฆษณา ไปสเตอร์ และเจ้าหน้าที่เทศบาล/ผู้นำชุมชน/บุคคลอื่นๆ ในระดับน้อยและการเคยรับรู้ข้อมูลข่าวสาร เรื่อง “หลักการจัดการขยะที่ต้นทาง 3ข (3Rs) ได้แก่ การใช้น้อยหรือลดการใช้ การใช้ซ้ำและการแปรรูปใหม่” และ “การทำปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ เพื่อจัดการขยะอินทรีย์” อยู่ในระดับน้อยเช่นกัน ซึ่งปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยได้มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ทั้งนี้เหตุที่ระดับการรับรู้ข้อมูลข่าวสารมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอย เพราะในยุคปัจจุบัน การได้รับข้อมูลข่าวสารจากช่องทางสื่อหรือการเข้าถึงสื่อเป็นไปได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว ซึ่งในปัจจุบันประชาชนสามารถเป็นได้ทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสารในเวลาเดียวกัน และถ้าหากประชาชนมีการรับรู้ข้อมูลข่าวสารระดับมาก จะมีความรู้ในการจัดการขยะมูลฝอยมากขึ้นตามลำดับด้วย จึงทำให้ปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารส่งผลต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอย ซึ่งสอดคล้องกับเชเมซิริ นิซซากร [6] ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมแยกขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร พบว่า ถ้าประชาชนมีการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยมากขึ้นจะมีผลต่อพฤติกรรมการคัดแยกขยะ

ในส่วนของปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย พบว่า ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย อยู่ในระดับสูง โดยประชาชนส่วนใหญ่ตอบถูกมากที่สุด คือการคัดแยกขยะภายในครัวเรือน คือ การคัดแยกขยะที่ต้นทาง รองลงมา คือ การคัดแยกขยะช่วยลดปริมาณขยะลงได้มากและง่ายต่อการกำจัด นอกจากนี้เป็นการลดการใช้ทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือยและขยะอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ นำมาทำเป็นปุ๋ยหมักหรือน้ำหมักชีวภาพ สามารถนำไปใช้ในการเกษตรได้ และพบว่าตอบผิดมากที่สุด คือ ขยะมูลฝอยประเภทขยะอันตราย เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ กระจกยาฆ่าแมลงสามารถรวมเข้าไว้ด้วยกันได้ และปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยกับมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ทั้งนี้ด้วยเหตุที่ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการขยะมูลฝอย สามารถนำความรู้หรือความเข้าใจที่เกิดจากประสบการณ์ที่มีอยู่ในตัวของแต่ละบุคคลมาใช้ประโยชน์และเป็นแนวทางการปฏิบัติให้เกิดพฤติกรรมที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับเอกนรินทร์ กลิ่นหอม[7] ได้ทำการศึกษาความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตเทศบาลตำบลจันทน์จ้าว อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย พบว่า ความรู้และทัศนคติในการจัดการขยะมูลฝอย มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมในการจัดการขยะมูลฝอย

สรุปผลการวิจัย

เทศบาลตำบลปัทวีได้นำนโยบายรัฐบาลที่สอดคล้องมาแก้ปัญหาขยะมูลฝอยในพื้นที่ เกิดโครงการที่ส่งเสริมความรู้การจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน ประชาชนได้รับการฝึกอบรมให้มีความรู้เกี่ยวกับการคัดแยกขยะ การมีถังชุดแยกวางตามจุดบริการ การจัดการขยะอินทรีย์ การทำปุ๋ยหมักเปลือกผลไม้ การเลี้ยงไส้เดือนดิน การทำน้ำหมักจากขยะอินทรีย์ ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพ เพราะเมื่อเกิดการรณรงค์ การฝึกอบรม การแนะนำความรู้ ทำให้ประชาชนมีความตระหนักในการแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยในชุมชนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ว่าประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอชะอำ จังหวัดจันทบุรี มีปัจจัยด้านส่วนบุคคลที่ได้แก่ ระดับการศึกษา ปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอชะอำ จังหวัดจันทบุรี

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรส่งเสริมด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย การกระจายข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์ให้ทั่วถึงและครอบคลุมพื้นที่ตำบลปัทวี หรือออกแบบสื่อที่น่าสนใจเพื่อดึงดูดประชาชนเข้าถึงข้อมูลเข้าใจในเรื่องขยะมูลฝอยและตระหนักถึงการจัดการขยะมูลฝอยที่ถูกต้องมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชนเพิ่มเติมด้วยวิธีการที่แตกต่างกันออกไป เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การปฏิบัติ เพื่อจะนำข้อมูลเชิงลึกมาเปรียบเทียบและพัฒนา จัดทำโครงการส่งเสริมการจัดการขยะมูลฝอยในลำดับต่อไป
2. ควรศึกษาระดับการมีส่วนร่วมหรือแรงจูงใจในการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนเพื่อศึกษาแนวความคิดที่แตกต่างกันของประชาชนภายในชุมชนเดียวกัน
3. ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอชะอำ จังหวัดจันทบุรีครั้งนี้ เป็นการศึกษาในระดับครัวเรือนเท่านั้น ควรมีการศึกษาในบริบทอื่นๆ เช่น ภายในวัด โรงเรียนหรือสถานที่หน่วยงานราชการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยการช่วยเหลือและให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วิบูลย์มา และดร.เกียรติภูมิ จันเต ผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลตำบลปัทวีที่ได้อำนวยความสะดวกการศึกษาค้นคว้า การเก็บข้อมูลและให้แนวทางการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมควบคุมมลพิษ. (2562). *ขยะมูลฝอย*. สืบค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2562. จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/waste_rubbish.htm
- [2] ธเรศ ศรีสถิตย์. (2558). *วิศวกรรมการจัดการมูลฝอยชุมชน*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โกลบอลกราฟิก.
- [3] เกียรติภูมิ จันเต. (2560). *โครงการถังขยะคืนถิ่น ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 เทศบาลตำบลปัทวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี*. (เอกสารประกอบโครงการ). จันทบุรี: เทศบาลตำบลปัทวี.
- [4] กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น. (2559). *แนวทางการปฏิบัติงานด้านบริหารจัดการขยะมูลฝอยชุมชนจังหวัดสะอาด*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร.
- [5] วรพล ภูภักดี. (2552). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนของประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลบึงวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. อัดสำเนา.
- [6] เขมะศิริ นิชชากร. (2546). *ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมแยกขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร*. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- [7] เอกรินทร์ กลิ่นหอม. (2553). *การศึกษาคำว่าทัศนคติและพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตเทศบาลตำบลจันทบุรี อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สาธารณสุขศาสตร์สิ่งแวดล้อม). เชียงราย: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. อัดสำเนา.

SWURES13-183 ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูง
ในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู
**SITUATIONAL LEADERSHIP OF SCHOOL ADMINISTRATORS IN REMOTE HIGHLAND
AREAS IN THAI-MYANMAR BORDER AREA, TAK PROVINCE ACCORDING TO THE
TEACHER’S PERSPECTIVE**

ธีรภรณ์ เหล่าภาวี* วิทยา จันท์ศิลา
Teeraporn Laokawee, Vittaya Junsira*

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Faculty of Education, Naresuan University.

*Corresponding author, E-mail: fox_dream@hotmail.co.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกตามเพศ และสังกัดกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ในปีการศึกษา 2562 จำนวน 113 คน ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนของครู ในแต่ละสังกัด เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test Independent Samples) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ถ้าพบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธีการของเชฟเฟ่ (Scheffe's Method) ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครูพบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกตามเพศ พบว่า ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดารชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน และจำแนกตามสังกัด ในภาพรวม พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีความแตกต่างกันในด้านภาวะผู้นำแบบสั่งการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ ผู้บริหารสถานศึกษา บนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมา

Abstract

The purpose of this research was to study and compare situational leadership of school administrators in remote highland areas in Thai-Myanmar border area, Tak province according to the teacher's perspective as classified by gender and teacher's participation. The sample consisted of 113 highland teachers of Thai-Myanmar border in Tak province in 2019 which was calculated using Krejcie & Morgan formula and identified using stratified random sampling of teacher proportion. The researcher used Rating scale comprising of 5 levels with IOC values between 0.67-1.00 and a confidence value of 0.98. The data was analyzed by finding percentage, average, standard deviation, t-test independent samples and One-way ANOVA to find the differences between the pairs using the Scheffe's method.

The results of the research showed that situational leadership of school administrators in remote highland areas in Thai-Myanmar border area, Tak province according to the teacher's perspective, was at highest level. The comparison of situational leadership of school administrators in remote highland areas in Thai-Myanmar border area, Tak province according to the teacher's perspective by gender shows no difference. The statistical significance was at .05 level when classified according to the affiliation as a whole. There are differences in Statistical significance at the level of .05 while considering in each aspect and was found as telling leadership.

Keywords: Situational Leadership, School administrators, Highland Remote Area, Border between Thai-Myanmar

บทนำ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 [1] กล่าวถึงสิทธิขั้นพื้นฐานในการได้รับการศึกษาของคนไทย รัฐต้องดำเนินการให้เด็กทุกคนได้รับการศึกษาเป็นเวลา 12 ปี ตั้งแต่ก่อนวัยเรียนจนจบการศึกษาภาคบังคับอย่างมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีวินัย ภูมิใจในชาติ สามารถเชี่ยวชาญได้ตามความถนัดของตน และมีความรับผิดชอบต่อครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ โดยให้ความสำคัญด้านการศึกษาในฐานะกลไกหลักในการพัฒนาประเทศมาโดยตลอดและเนื่องจากแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับเดิมได้สิ้นสุดลง กระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา จึงได้จัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ฉบับนี้ขึ้น เพื่อวางกรอบเป้าหมายและทิศทางการจัดการศึกษาของประเทศ โดยมุ่งจัดการศึกษาให้คนไทยทุกคนสามารถเข้าถึงโอกาสและความเสมอภาคในการศึกษาที่มีคุณภาพ พัฒนาระบบการบริหารจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ พัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะในการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาประเทศ

แผนพัฒนาเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดารตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี [2] ฉบับที่ 5 จัดทำขึ้นเป็นแผนระยะ 10 ปี (พ.ศ. 2560-2569) เพื่อเชื่อมต่อกับงานพัฒนาในช่วงที่ผ่านมาเข้ากับกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ทั้งการปรับเปลี่ยนประเทศไทยแลนด์ 4.0 การเข้าเป็นสมาชิกของประชาคมอาเซียน การก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 และสังคมดิจิทัล เพื่อให้เด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดาร

ได้รับการเตรียมพร้อมสามารถก้าวไปพร้อมๆ กับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการศึกษา ท่ามกลางสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560-2564 มุ่งพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน บนพื้นฐานของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ซึ่งเป็นแผนแม่บทหลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญ ในการเตรียมความพร้อมคน สังคม และระบบเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้การพัฒนาเป็นไปอย่างมีทิศทางและเกิดประสิทธิภาพ นำไปสู่การพัฒนาเพื่อประโยชน์สุขที่ยั่งยืนของสังคมไทย

การบริหารสถานศึกษาให้บรรลุตามยุทธศาสตร์ของประเทศจึงเป็นภารกิจหลักของผู้บริหารสถานศึกษา ในฐานะที่เป็นผู้แปลงนโยบายสู่การปฏิบัติ กล่าวคือ ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารการศึกษาหรือ “ผู้จัดการ” ทางการศึกษา เพื่อให้ครู และบุคลากรอื่นๆ ดำเนินการพัฒนาเด็ก และเยาวชนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการศึกษา และตามความคาดหวังของสังคม ไปสู่เป้าหมาย การบริหารสถานศึกษาในยุคของการปฏิรูปและการกระจายอำนาจทางการศึกษาตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 [3] ซึ่งเป็นการกระจายอำนาจในการจัดการศึกษาจากกระทรวงส่วนกลางไปยังสถานศึกษาให้มากที่สุดโดยมีความเชื่อว่าโรงเรียนเป็นหน่วยงานสำคัญในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการศึกษาของเด็กและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จากการกระจายอำนาจดังกล่าวทำให้ผู้บริหารสถานศึกษาได้รับอำนาจในการตัดสินใจเพื่อการบริหารการศึกษามากขึ้น

ภาวะผู้นำ (Leadership) เป็นคำที่มีความสัมพันธ์กันเมื่อมีผู้นำก็ต้องมีภาวะผู้นำของคนนั้นซึ่งเป็นคุณสมบัติของความเป็นผู้นำที่อยู่ในตนเองที่ทำให้ผู้อื่นรู้สึกสัมผัสการนำเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ผู้นำจึงต้องเป็นผู้ที่มีทั้งศาสตร์และศิลป์อยู่ในตนเองที่สร้างความโดดเด่นในกลุ่มทำให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่มที่จะให้ความไว้วางใจและเชื่อใจว่าสามารถนำพาไปสู่ความสำเร็จทำให้ได้รับความร่วมมือและที่นอกเหนือไปจากนั้นคือการได้รับความเคารพนับถือผู้นำหมายถึงบุคคลในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้กำกับและประสานงานให้กิจกรรมของกลุ่มมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งผู้นำอาจเป็นผู้ที่ได้รับการเลือกตั้งหรือแต่งตั้งหรือเป็นผู้ที่แสดงตัวเป็นผู้ที่มีอิทธิพลในกลุ่มเพื่อที่จะกำกับและประสานงานที่จะนำไปสู่เป้าหมายด้วยพลังของกลุ่ม ฉिरดา เวชญาลักษณ์ [4] กล่าวไว้ว่า ทฤษฎีภาวะผู้นำตามสถานการณ์ (Situation Leadership Theory) Hersey และ Blanchard ได้พัฒนาทฤษฎีเพื่อช่วยให้ผู้นำตัดสินใจว่าจะปรับสมดุลระหว่างพฤติกรรมมุ่งงานและพฤติกรรมมุ่งสัมพันธ์อย่างไรในสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจง ทฤษฎีนี้จะชี้ให้เห็นว่าพฤติกรรมใดจะเหมาะสมในการบริหารสถานศึกษา แบ่งออกเป็นภาวะผู้นำ 4 แบบ คือ ภาวะผู้นำแบบสั่งการ ภาวะผู้นำแบบขายความคิด ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม และภาวะผู้นำแบบมอบหมายงาน

จากสภาพปัญหาการจัดการศึกษาในปัจจุบัน ยังมีความเหลื่อมล้ำในด้านของพื้นที่ในการจัดการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงเรียนบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ยังขาดโอกาสทางการศึกษา ซึ่งปัญหาที่พบส่วนใหญ่มาจากการบริหารจัดการที่ผู้นำอาจจะขาดภาวะความเป็นผู้นำ จึงส่งผลให้สถานศึกษาที่อยู่บนพื้นที่สูงถิ่นทุรกันดารที่ส่วนใหญ่มีนักเรียนที่มีความหลากหลายของชาติพันธุ์ หลายชนเผ่า บางครอบครัวไม่ได้ใช้ภาษาไทยในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน จึงทำให้การบริหารงานด้านการศึกษาขาดประสิทธิภาพ ผู้ร่วมงานขาดความกระตือรือร้น การบริหารจัดการมีความยาก จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลโรงเรียนในสังกัดที่มีเขตติดต่อกับชายแดนไทย-เมียนมา พบว่ามีนักเรียนที่ไม่มีหลักฐานทางทะเบียนร้อยละ 13.03 เป็นปัญหาต่อการศึกษาต่อของนักเรียน (ข้อมูลโรงเรียนใน สพป. ดาก 2, 2561) [5] ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมา ด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของคุณ การวิจัยครั้งนี้จะเป็น

ประโยชน์ในการทำให้ทราบสภาพการบริหารจัดการของผู้บริหารสถานศึกษาและภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดารโดยภาวะผู้นำตามสถานการณ์ นำไปสู่การปรับปรุง พัฒนา และการนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการโดยใช้ทฤษฎีภาวะผู้นำตามสถานการณ์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู
2. เพื่อเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกตามเพศ และสังกัด

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ครูบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ในโครงการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาครูในถิ่นทุรกันดาร บนพื้นที่สูงชายแดนไทย-เมียนมา ด้านจังหวัดตาก ให้ได้รับวุฒิปริญญาตรีทางการศึกษาตามแนวพระราชดำริ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จำนวน 155 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ในปีการศึกษา 2562 จำนวน 113 คน ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของ เครจซีและมอร์แกน (Krejcie & Morgan) และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนของครู ในแต่ละสังกัด

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร เขตชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ถ้ามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะเป็นแบบ ตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 2 ข้อ

ตอนที่ 2 ถ้ามเกี่ยวกับภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร เขตชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู ใน 4 แบบ ได้แก่ ภาวะผู้นำแบบสั่งการ ภาวะผู้นำแบบขยความคิด ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม และภาวะผู้นำแบบมอบหมายงาน ลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 37 ข้อ โดยแบ่งเป็น ภาวะผู้นำแบบสั่งการ 9 ข้อ ภาวะผู้นำแบบขยความคิด 11 ข้อ ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม 9 ข้อ และภาวะผู้นำแบบมอบหมายงาน 8 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร เขตชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู
2. กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย และตัวแปรที่ศึกษา

- กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
- สร้างแบบสอบถามฉบับร่างนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา
- นำเสนอแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และการใช้สำนวนภาษา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะและข้อความถาม รายนามผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย
- หลังจากนั้นนำแบบสอบถามมาหาค่า IOC (Item-Objective Congruence Index: IOC) และเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

- ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร เขตชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- ผู้วิจัยส่งหนังสือขอเก็บข้อมูล พร้อมส่งแบบสอบถามถึงผู้บริหารสถานศึกษาในเขต ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล โดยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ประจำโครงการโครงการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาครูในถิ่นทุรกันดาร บนพื้นที่สูงชายแดนไทย-เมียนมา ด้านจังหวัดตาก ช่วยดำเนินการเก็บข้อมูลในวันที่ 16 ตุลาคม 2562 ที่วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด จังหวัดตาก
- เป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 113 ฉบับ ได้รับกลับคืนมา จำนวน 113 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ด้วยค่าความถี่และค่าร้อยละ
- ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร เขตชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- เปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร เขตชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้
 - เปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร เขตชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก จำแนกตามเพศ วิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที (t-test Independent Samples)
 - เปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร เขตชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก จำแนกตามสังกัด วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ถ้าพบความแตกต่าง ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธีการของเชฟเฟ่ (Scheffe's Method)

ผลการวิจัย

ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมา ด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู ผู้วิจัยสามารถนำเสนอผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากแบบสอบถามจำนวน 113 ฉบับ ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นครูในโครงการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาครูในถิ่นทุรกันดาร บนพื้นที่สูงชายแดนไทย-เมียนมา ด้านจังหวัดตาก เป็นครูในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2 (สพป. ตาก 2) จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 40.71 ครูในสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดตาก จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 26.55 และครูในสังกัดกองกักกันตำรวจตะเวนชายแดนที่ 34 (ตชด. 34) จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 32.74

2. ผลการศึกษาภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำนวน 4 แบบ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมา ด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครูในภาพรวม

ข้อ	ภาวะผู้นำตามสถานการณ์	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1	ภาวะผู้นำแบบสั่งการ	4.09	0.56	มาก
2	ภาวะผู้นำแบบขายความคิด	4.05	0.66	มาก
3	ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม	4.12	0.68	มาก
4	ภาวะผู้นำแบบมอบหมายงาน	4.08	0.70	มาก
รวมเฉลี่ย		4.09	0.60	มาก

จากตารางที่ 1 ในภาพรวมของภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมา ด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.09$) เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม ระดับมาก ($\bar{X} = 4.12$) ภาวะผู้นำแบบสั่งการ ระดับมาก ($\bar{X} = 4.09$) ภาวะผู้นำแบบมอบหมายงาน ระดับมาก ($\bar{X} = 4.08$) และภาวะผู้นำแบบขายความคิด ระดับมาก ($\bar{X} = 4.05$) ตามลำดับ

3. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกตามเพศ และสังกัด

3.1 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกเป็นเพศ

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกตามเพศ

ข้อ	ภาวะผู้นำตามสถานการณ์	ชาย (n=47)		หญิง (n=66)		t - test	Sig.
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1	ภาวะผู้นำแบบสั่งการ	4.16	0.56	4.04	0.56	1.12	0.26
2	ภาวะผู้นำแบบชายความคิด	4.13	0.58	4.00	0.72	0.99	0.26
3	ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม	4.14	0.63	4.11	0.72	0.25	0.32
4	ภาวะผู้นำแบบมอบหมายงาน	4.10	0.69	4.07	0.71	0.18	0.30
รวมเฉลี่ย		4.13	0.54	4.06	0.64	0.64	0.80

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกตามเพศ ในภาพรวมพบว่า ไม่แตกต่างกัน

3.2 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกตามสังกัด

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกตามสังกัด

ข้อ	รายการ	สพฐ. ⁽¹⁾ (n = 46)		ตชด. ⁽²⁾ (n = 30)		กศน. ⁽³⁾ (n = 37)		F - test	Sig	เปรียบเทียบ รายคู่
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1	ภาวะผู้นำแบบสั่งการ	3.89	0.63	4.27	0.49	4.21	0.44	5.71*	.00	(1<2), (1<3)
2	ภาวะผู้นำแบบชายความคิด	3.89	0.80	4.21	0.46	4.13	0.57	2.56	.08	
3	ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม	4.00	0.87	4.28	0.46	4.16	0.53	1.66	.19	
4	ภาวะผู้นำแบบมอบหมายงาน	3.96	0.87	4.26	0.51	4.10	0.56	1.72	.18	
รวมเฉลี่ย		4.06	0.83	4.09	0.56	4.05	0.66	3.00*	0.05	(1<2)

จากตารางที่ 3 ภาพรวม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ. ตาก 2) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ต่ำกว่า ครูสังกัดสังกัดกองกบกับกับตำรวจตระเวนชายแดนที่ 34 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ครูสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ. ตาก 2) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำแบบสั่งการ ต่ำกว่า ครูสังกัดครูสังกัดสังกัดกองกบกับกับตำรวจตระเวนชายแดนที่ 34 และครูสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดตาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู พบว่า ความคิดเห็นของครูในโครงการฯ เกี่ยวกับภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ในภาพรวมทั้ง 4 แบบ อยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม ทั้งนี้เนื่องจากในการปฏิบัติงานบนพื้นที่ทุรกันดารนั้นมีความยากลำบากกว่าปกติ จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจจากทุกภาคส่วน ผู้บริหารสถานศึกษาในถิ่นทุรกันดาร จำเป็นต้องแสดงถึงพฤติกรรมภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ผู้บริหารสถานศึกษาให้ความสำคัญแก่ผู้ใต้บังคับบัญชา โดยให้ความสนใจรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคของผู้ใต้บังคับบัญชา อีกทั้ง ให้ความสำคัญกับตนเอง หมั่นสร้างขวัญกำลังใจ อำนวยความสะดวก เพื่อเสริมแรงให้เกิดความร่วมมือ ให้ผู้ใต้บังคับบัญชามีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานภายใต้สถานการณ์ที่ยากลำบากให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเต็มใจ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของชัยเสฏฐ์ พรหมศรี [6] ที่กล่าวว่า พฤติกรรมของผู้บังคับการมีความหลากหลายในการตอบสนองความพร้อมของผู้ตามแสดงให้เห็นถึงความพร้อมของผู้ตามถูกกำหนดจากความสามารถและความเต็มใจในการทำงาน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของโชติกา พรหมเทศ [7] ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำตามสถานการณ์กับประสิทธิผลสถานศึกษา และแนวทางส่งเสริมภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ที่มีค่าเฉลี่ยในด้านภาวะผู้นำแบบส่วนร่วมงานสูงสุด ทั้งนี้อันเนื่องมาจากผู้บริหารให้ความสำคัญและให้ความสำคัญกับตนเอง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการทำงาน เปิดโอกาสให้ผู้ใต้บังคับบัญชาแสดงความคิดเห็น โดยภาวะผู้นำตามสถานการณ์ทั้ง 4 แบบ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้ ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม รองลงมา ได้แก่ ภาวะผู้นำแบบสั่งการ รองลงมาภาวะผู้นำแบบมอบหมายงาน และภาวะผู้นำแบบชายความคิด ตามลำดับ ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ทุกควรมีในตัวของผู้บริหารทุกแบบ อยู่ที่ผู้บริหารสถานศึกษาจะเลือกนำมาใช้ให้เหมาะสมกับบริบท สภาพแวดล้อม เนื่องจากผู้บริหารต้องเผชิญสถานการณ์หรือต้องเผชิญกับปัญหา และมีการตัดสินใจอยู่ตลอดเวลา ทำให้ผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีการปรับตัวกับทุกสถานการณ์ เพื่อนำพาสถานศึกษาให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

2. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู

2.1 ครูเพศต่างกันมีความคิดเห็นต่อภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ในภาพรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน โดยครูทั้งเพศชายและเพศหญิงมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากครูเพศชายและหญิงมีบทบาทหน้าที่ ในการปฏิบัติงานเพื่อจัดการศึกษาที่ไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้มีมุมมองในการทำงานที่ไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับสำนักงานสถิติแห่งชาติ และสำนักงานกิจการสตรีและสถาบันครอบครัว (2552) ที่กล่าวถึงมุมมองของการจัดการความรู้ว่าเพศหญิงกับเพศชายควรถูกให้ความสำคัญอย่างเท่าเทียมกัน เพราะ แง่มุมหนึ่งในการจัดการความรู้ นั้นคือการทำงานที่สามารถทำงาน วางแผนงาน หรือตัดสินใจงานบนมุมมองที่ หลากหลาย และความแตกต่างของมุมมองของเพศหญิงและมุมมองของเพศชายนั้น จะช่วยให้ต่อยอด หรือ สร้างสรรค์ทางความคิดให้ได้นวัตกรรม หรือความคิดในการทำงาน หรือการบริหารงานที่ดี

2.2 ครูที่ปฏิบัติงาน ต่างสังกัดกัน มีความคิดเห็นต่อภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูง ในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ในภาพรวมและด้านภาวะผู้นำแบบสั่งการแตกต่างกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า ครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพป. ตาก 2) มีความคิดเห็นต่ำกว่า ครูสังกัดสังกัดกองกบกับตำรวจตระเวนชายแดนที่ 34 และครูสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษา นอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดตาก ทั้งนี้เนื่องจากผู้นำในสังกัดต่างกันได้รับการพัฒนาให้ปฏิบัติงาน ตามนโยบายและสถานการณ์ซึ่งแตกต่างกัน ทำให้ผู้นำแต่ละสังกัดแสดงพฤติกรรมภาวะผู้นำที่แตกต่างกันส่งผลให้ ครูที่ปฏิบัติงานในสังกัดต่างกันได้รับการพัฒนาและฝึกฝนในด้านการปฏิบัติงานและจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยครูสังกัดสังกัดกองกบกับตำรวจตระเวนชายแดนที่ 34 นอกจากจะมีบทบาทในการจัดการเรียนรู้แล้ว ยังมีหน้าที่ เป็นตำรวจในการดูแลปกป้องชายแดนของประเทศ ซึ่งส่งผลให้มีวิธีการคิดและนโยบายในการปฏิบัติงาน ที่ตอบรับ ต่อการสั่งการและการปฏิบัติตามสายบังคับบัญชาต่างจากครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพป. ตาก 2) ที่ได้รับการพัฒนาให้ปฏิบัติงานบนพื้นฐานของความร่วมมือกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ธีรดา เวชญาลักษณ์ [4] กล่าวว่า ภาวะผู้นำแบบสั่งการนั้น ผู้นำจะเป็นผู้ตัดสินใจและสั่งการผู้ใต้บังคับบัญชาให้ทำงาน ซึ่งรูปแบบนี้ มีความเหมาะสมเป็นอย่างมากเมื่อผู้ใต้บังคับบัญชาขาดความเชื่อมั่นในตนเองและไม่ทราบว่าจะ ทำงานอย่างไร ผู้นำต้องมุ่งให้ความสนใจไปที่งานเพื่อทำให้บรรลุเป้าหมายในการทำงาน แสดงให้เห็นถึง สภาพแวดล้อมการทำงานของแต่ละสังกัดที่มีความแตกต่างกัน ที่จะทำให้ภาวะผู้นำแบบสั่งการมีมากน้อยไม่ เท่ากัน ขึ้นอยู่ที่ตัวของผู้บริหารและผู้ใต้บังคับบัญชามีพฤติกรรมปฏิบัติงานอยู่ในระดับใด จากผลการวิจัยในภาวะ ผู้นำแบบสั่งการ ลักษณะของผู้บริหารสถานศึกษามีการกำหนดเป้าหมาย ระเบียบและแนวทางในการปฏิบัติ และเน้นความสำคัญของการกำหนดเวลาทำงานต้องสำเร็จ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และสอดคล้องกับพัทธกานต์ อู่ทองมาก [8] ได้ทำการศึกษา ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 พบว่า ผู้บังคับบัญชาเหนือชั้นขึ้นไปต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลง วิธีการทำงาน ซึ่งล่าช้าและเสร็จไม่ตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ วิธีดำเนินการคือ ผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3 ใช้แบบภาวะผู้นำตามสถานการณ์การสั่งการ (s1) มีค่าร้อยละสูงสุด ผู้บริหารโรงเรียนส่วนมากใช้แบบภาวะผู้นำโดยไม่ได้ตระหนักถึงสถานการณ์ จึงทำให้การบริหารงานด้าน การศึกษาขาดประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ร่วมงานขาดความกระตือรือร้นซึ่งส่งผลกระทบต่อ การปฏิบัติงานของครู ได้ โดยอาจจะก่อให้เกิดอุปสรรคในการบริหารงานของโรงเรียน

สรุปผลการวิจัย

ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมา ด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมา ด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู พบว่า ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน ภาวะผู้นำอยู่ใน ระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม ภาวะผู้นำแบบสั่งการ ภาวะผู้นำแบบมอบหมายงาน และภาวะผู้นำแบบขยายความคิด ตามลำดับ
2. ภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมา ด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู สรุปผลได้ดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกตามเพศ ในภาพรวมพบว่า ไม่แตกต่างกัน

2.2 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ตามทัศนะของครู จำแนกตามสังกัดในภาพรวมและในรายด้าน คือด้านภาวะผู้นำแบบภาวะสั่งการ ผู้นำแบบมีส่วนร่วม และภาวะผู้นำแบบมอบหมายงาน พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพป. ตาก 2) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารบนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ชายแดนไทย-เมียนมาด้านจังหวัดตาก ต่ำกว่าครูสังกัดสังกัดกองกบกับตำรวจตระเวนชายแดนที่ 34 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ครูสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพป. ตาก 2) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำแบบสั่งการ ต่ำกว่า ครูสังกัดครูสังกัดสังกัดกองกบกับตำรวจตระเวนชายแดนที่ 34 และครูสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดตาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะกรรมการร่างรัฐธรรมนูญ. (2562). *รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 (หมวด 5)*. สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/A/040/1.PDF>
- [2] แผนพัฒนาเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดาร ตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2560). สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2562, จาก http://www.psproject.org/plans/remote_area_child_1_3/plan5/child_dev_plan60_69.pdf
- [3] ราชกิจจานุเบกษา. (2542). *บทบาทหน้าที่ของผู้บริหารสถานศึกษา*. สืบค้นจาก <http://www.moe.go.th/main2/plan/p-r-b42-01.htm>
- [4] ณิชดา เวชญาลักษณ์. (2560). *ภาวะผู้นำทางการบริหาร*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 2. (2561). *ข้อมูลทั่วไปโรงเรียน สพป.ตาก เขต 2 ปีการศึกษา 2561*. สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2562, จาก http://www.takesa2.go.th/site/index.php?option=com_k2&view=item&id=1161:2-2560&Itemid=250
- [6] ชัยเสฏฐ์ พรหมศรี. (2561). *ภาวะผู้นำสำหรับผู้บริหารองค์การ*. กรุงเทพฯ: ปัญญาชน.
- [7] โชติกา พรหมเทศ. (2557). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำตามสถานการณ์กับประสิทธิผลสถานศึกษา และแนวทางส่งเสริมภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2*. กรุงเทพฯ: มัลติมีเดียฟอร์เมชันเทคโนโลยี.
- [8] พัชรกานต์ อุ่ทองมาก. (2561, พฤษภาคม-สิงหาคม). การศึกษาภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*. 13(38): 135-148.

SWURES13-184 การออกแบบและพัฒนาเกมกระดานพันธุศาสตร์

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A GENETIC BOARDGAME IN PROTEIN SYNTHESIS

นาวรัตน์ สังข์เรือง^{1*} อรุณรัตน์ วนิชชานนท์² เกษศิรินทร์ รัชจร³
Nawarat Sungrueng^{1}, Arunrut Vanichanon², Kedsirin Ruttajorn³*

¹สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา (ชีววิทยา) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

¹*Department of Science Studies (Biology), Faculty of Science, Thaksin University.*

²คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

²*Department of Basic Science and Mathematics, faculty of Science, Thaksin University.*

³สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

³*Department of Biology, Faculty of Science, Thaksin University.*

***Corresponding author, E-mail: nawarat.sungrueng@gmail.com**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาเกมกระดานพันธุศาสตร์ 2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีน โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนวรนาธิเฉลิม จังหวัดสงขลา จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เกมกระดานพันธุศาสตร์ 2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และความก้าวหน้าทางการเรียนรู้จากการวิจัยพบว่า เกมกระดานพันธุศาสตร์ที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาผ่านการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญเกมกระดานพันธุศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์ มีความก้าวหน้าทั้งชั้นเรียนอยู่ในระดับกลาง มีค่า Normalized Gain เท่ากับ 0.59 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08

คำสำคัญ: พันธุศาสตร์ เกมกระดานพันธุศาสตร์ การสังเคราะห์โปรตีน

Abstract

The objectives of this study were: 1) to design and develop a Genetic Boardgame in Protein Synthesis, 2) to study normalized gain of student after learning with genetic boardgame, and 3) to survey students' satisfaction to this game. Thirty-three Mathayomsuksa 5/4 students Woranari Chalome Songkhla school were participants in second semester, academic year 2019. The research instruments were lesson plans using genetic boardgame, achievement test, and satisfaction questionnaire. The data were analyzed

by percentage arithmetic mean, and normalized gain. In conclusion, the research revealed that the genetic board game in protein synthesis was high-level efficiency by professional evaluation ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.29). Students will understand about processes of protein synthesis by using the genetic boardgame in class average normalize gain was in the medium gain $\langle g \rangle = 0.59$. Students' satisfaction for the game was high-level ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.08).

Keywords: Genetics, Genetic Boardgame, Protein Synthesis

บทนำ

ชีววิทยาเป็นแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญ เพราะเป็นสาขาที่เรารู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะการดำรงชีวิตมนุษย์ จากความเจริญก้าวหน้าของการศึกษาและวิจัยทางเทคโนโลยีทางพันธุศาสตร์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านการแพทย์และการเกษตรที่ดีและมีคุณภาพยิ่งขึ้น เช่น การแพทย์แม่นยำ (Precision Medicine) การใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรมและการแก้ไขจีโนมในการรักษาด้วยวิธียีนบำบัด (Gene Therapy) โรคพันธุกรรม และการรักษาโรคมะเร็งที่ผ่านกระบวนการวิศวกรรม (Engineered T-Cell) การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์เศรษฐกิจ (GMO) เป็นต้น [1]

การจัดการเรียนรู้พันธุศาสตร์ในรายวิชาชีววิทยามีเนื้อหาวิชาที่มีความเป็นนามธรรมสูง มีเนื้อหาในระดับชีวโมเลกุลและมีแนวคิดที่ยากในการจัดการ เพราะกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนไม่สามารถมองเห็นภาพได้ด้วยตาหรือแม้แต่การมองผ่านกล้องจุลทรรศน์ในห้องเรียน [2] โดยเฉพาะเรื่องหน้าที่และการทำงานของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอในการสังเคราะห์โปรตีน เดิมรูปแบบการเรียนรู้ในหน่วยพันธุศาสตร์ ส่วนใหญ่เน้นการบรรยาย รูปภาพและวีดิทัศน์ประกอบการบรรยาย หรือการสอนที่ใช้หนังสือเรียนเป็นหลัก ส่งผลให้นักเรียนมองว่า “พันธุศาสตร์เป็นเรื่องที่ยากต่อการเข้าใจ” [3-4] และขาดสื่อในการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจและสื่อที่แสดงให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนอย่างแท้จริง ผู้เรียนจึงเกิดการเบื่อหน่าย ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพันธุศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ และยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

จากปัญหาดังกล่าว การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมจึงเป็นทางเลือก เพราะเกมเป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายเกิด ความสนุกสนานเพลิดเพลิน การจัดการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน การเรียนรู้โดยใช้เกมจึงเข้ามามีบทบาทอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้โดยใช้เกมช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน ท้าทาย และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีความจำที่คงทน ส่งผลต่อทักษะการมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหาการมีวินัย และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น อีกทั้งผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถนำเกมเข้ามาใช้ได้ทั้งการสร้างความสนใจในการนำเข้าสู่บทเรียน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การประเมินการเรียนการสอนหรือแม้แต่การมอบหมายงาน โดยสามารถออกแบบให้หลากหลายได้ตามสถานการณ์ที่ต้องการ

การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามีหลายประเภท ทั้งแบบที่ไม่มีอุปกรณ์ประกอบ เช่น เกมบทบาทสมมุติ เกมคำใบ้ เกมทายปัญหา และเกมที่มีอุปกรณ์ประกอบ เช่น เกมจับฉลาก วิดีโอเกมเกมไพ่ เกมบันไดงู เกมกระดาน เป็นต้น โดยเกมกระดานจะมีการออกแบบที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของเกม ข้อดีของเกมกระดานคือ สามารถใช้ในการเล่นง่ายหรือยากก็สามารถออกแบบได้ สะดวกต่อการพกพา ไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่มาก และจะต้องมีผู้เล่นมากกว่าหนึ่งคน จึงเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นได้ และสามารถสร้างสรรค์รูปแบบได้หลากหลายตามแนวคิดของผู้ออกแบบ โดยไม่ต้องมีทักษะในการเขียนโค้ดดังเช่นเกมอิเล็กทรอนิกส์ ง่ายต่อการเป็นแนวทางไปพัฒนาต่อในการถ่ายทอดการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จากงานวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยเกมวิทยาศาสตร์สนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสนใจในการเล่นและให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดี นักเรียนสามารถสรุปความรู้ที่ได้จากการเล่นเกม นักเรียนส่วนใหญ่ชอบเล่นเกมเพราะมีการแข่งขัน เด็กจะให้ความสำคัญกับการแสดงความสามารถ ความภูมิใจที่สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้สำเร็จ และติดตามผลที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง [5] นอกจากนี้ จากงานวิจัยพบว่าการเรียนรู้ผ่านการเล่นเกมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องโครงสร้างดีเอ็นเอ การกลายพันธุ์ การคัดเลือกโดยธรรมชาติ [6] ดังนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบและพัฒนาเกมกระดานพันธุศาสตร์ เป็นเกมกระดานจำลองสถานการณ์เพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีน และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่สนุกสนาน สร้างความเข้าใจ สร้างความกระตือรือร้น เพื่อเป็นแนวทางในการนำเกมกระดานพันธุศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเกมกระดานพันธุศาสตร์
2. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีน โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์
3. เพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) ของโรงเรียนวรนาเรีเฉลิม จังหวัดสงขลา กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 200 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนวรนาเรีเฉลิม จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 33 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ประกอบด้วยนักเรียนชาย 6 คน และนักเรียนหญิง 27 คน ซึ่งคละความสามารถ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เกมกระดานพันธุศาสตร์ มีวิธีดำเนินการออกแบบและพัฒนาตามลำดับขั้นตอนของ ADDIE Model ประยุกต์ใช้กับการออกแบบและพัฒนาเกมของ Silverman [7] ซึ่งมี 3 ขั้นตอน มีกรอบการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านต่าง ๆ ดังนี้ 1) ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวข้อง 2) สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องการสังเคราะห์โปรตีน

ขั้นที่ 2 การออกแบบและพัฒนาเกมกระดาน (รวมขั้นตอนการออกแบบ พัฒนา และการนำไปใช้ของ ADDIE Model เป็นการออกแบบและพัฒนาเกมของ Silverman) ซึ่งมี 6 ขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

- กำหนดจุดประสงค์ของเกมกระดาน หรือจุดประสงค์ของการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยยึดจากหลักสูตรแกนกลาง 2551 (ปรับปรุง 2560)

- ศึกษาารูปแบบของเกมกระดาน โดยศึกษาจากเกมกระดานที่เป็นที่นิยมหลายหลายรูปแบบ ซึ่งมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้ เวลาในการเล่น เกม กลไกเกม การเขียนกติกาการเล่น โขดและกลยุทธ์ วิธีการเอาชนะ ลักษณะของการไล่ตามทัน ความคาดหวังของผู้เล่น ผลประโยชน์ ความเสี่ยง และรางวัล

- ออกแบบองค์ประกอบของเกม ได้แก่ กติกา กลไกของเกม โขด กลยุทธ์ ชั้นส่วนของเกม (ลูกเต๋า ตัวหมาก การ์ด กระดาน) ตัวเลือกหรือเส้นทางในเกม (สร้างให้มีความหลากหลาย) ที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

- สร้างเกมต้นแบบ โดยนำองค์ประกอบที่ออกแบบในข้อ 2.4 มาร่างลงในกระดาษ โดยไม่จำเป็นต้องมีความสวยงาม เพราะอาจมีการเปลี่ยนแปลงเกมทั้งหมด

- ทดลองและพัฒนา เป็นการนำเกมต้นแบบที่เขียนไว้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างและให้ผู้เล่นสะท้อนผลการเล่นแล้วนำไปปรับปรุง โดยทำซ้ำ 3-4 รอบ

- สร้างเกมกระดาน เป็นการออกแบบองค์ประกอบของเกมในรูปแบบ สี สัน และวัสดุที่ใช้ในเกมให้มีความสวยงาม น่าดึงดูด และเหมาะสมสำหรับกลุ่มผู้เรียน

ขั้นที่ 3 การประเมินผล หลังจากที่มีการพัฒนาเกมเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความพึงพอใจและปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองและปรับปรุงก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม (การสังเคราะห์โปรตีน) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 6 คาบ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม (การสังเคราะห์โปรตีน) โดยเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 6 ข้อ มีคำตอบที่ถูกต้องข้อละ 1 ตัวเลือก กำหนดข้อที่ถูก ข้อละ 1 คะแนน และเป็นข้อสอบอัตนัยแบบปลายปิด 4 ข้อ กำหนดให้ตอบถูกต้อง 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน รวมทั้งหมดจำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.62

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert มี 5 ระดับ คือ 5: พึงพอใจมากที่สุด 4: พึงพอใจมาก 3: พึงพอใจปานกลาง 2: พึงพอใจน้อย 1: พึงพอใจน้อยที่สุด จำนวนทั้งหมด 7 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) มีค่า IOC ของแบบสอบถามเท่ากับ 1 ทุกข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-Test) ดัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนเป็นคะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้

3.2 ชี้แจงนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์เพื่อให้นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์ตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้ จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 คาบ

3.3 เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์ตามแผนจัดการเรียนรู้ได้ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 คาบ แล้วจึงทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนแต่มีการลับข้อและตัวเลือก

3.4 ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.5 นำคะแนนที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีน โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์

โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized Gain) [8]

4.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลผลตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนด

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ การออกแบบเกมกระดาน ความก้าวหน้าทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์

ตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาเกมกระดานพันธุศาสตร์

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาเกมกระดานตามขั้นตอนของ ADDIE Model ประยุกต์ใช้กับการออกแบบและพัฒนาเกมของ Silverman โดยเกมกระดานพันธุศาสตร์นี้เป็นเกมใช้ในการจัดการเรียนรู้อายวิชาชีววิทยา เรื่องการสังเคราะห์โปรตีน ชื่อว่า เกม Proteinomy War ประกอบด้วย กระดานสังเคราะห์โปรตีน การ์ด ชิ้นส่วนเกม (นิวคลีโอไทด์, mRNA, tRNA, 5'Cap และ Poly A tail) และตารางรหัสพันธุกรรม ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่นเกมน ประกอบด้วย 1: ตารางรหัสพันธุกรรม 2: 5'Cap และ Poly A tail 3: นิวคลีโอไทด์ 4: การ์ด 5: tRNA 6: mRNA 7: กระดานสังเคราะห์โปรตีน 8: คู่มือการเล่นเกม

กติกการเล่นเกมน; จัดอุปกรณ์ดังภาพที่ 2 (แจกการ์ดให้ผู้เล่นคนละ 5 ใบ) โดยการเล่นแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2 การจัดอุปกรณ์สำหรับเล่นเกมกระดานพันธุศาสตร์ (สำหรับผู้เล่น 2 คน)

ขั้นที่ 1 กระบวนการถอดรหัส (Transcription); ผู้เล่นจะต้องแข่งขันกันต่อสาย mRNA โดยใช้นิวคลีโอไทด์ในกองกลาง โดยจับเวลาในการเล่น ผู้เล่นคนใดต่อได้เยอะที่สุดจะได้ใช้การ์ดยา 1 ใบ ให้กับผู้เล่นคนใดก็ได้ ผู้เล่นที่โดนการ์ดยาจะต้องออกจากการแข่งขันทันที เล่นวนไปเรื่อย ๆ จนต่อสาย mRNA จนเสร็จ

ขั้นที่ 2 กระบวนการแปลรหัส(Translation); ผู้เล่นแต่ละคนจะต้องแข่งกันต่อสายพอลิเปปไทด์ โดยใช้ tRNA ที่สอดคล้องกับสาย mRNA เริ่มแปลรหัสจากรหัสเริ่ม (AUG) โดยแปลรหัสเป็นชื่อกรดอะมิโนตามตารางรหัสพันธุกรรม ผู้เล่นคนใดที่แปลรหัสจนถึงรหัสหยุด (UAG UAA UGA) ก่อนเป็นคนแรกเป็นผู้ชนะ และจบเกม

สิ่งที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากเกมกระดานพันธุศาสตร์ ได้แก่ 1) กระบวนการสังเคราะห์โปรตีน ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ ออร์แกเนลล์และโครงสร้างของเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน ลำดับนิวคลีโอไทด์ของสิ่งมีชีวิต ตำแหน่งและทิศทางที่เริ่มกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน 2) การ์ด ผู้เรียนจะได้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้การสังเคราะห์โปรตีนในชีวิตประจำวัน เช่น การผลิตยารักษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย สารเคมีที่เป็นยากำจัดศัตรูพืช เป็นต้น 3) ชิ้นส่วนของเกม ได้แก่ นิวคลีโอไทด์, mRNA, tRNA, 5'Cap และ Poly A tail โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้โครงสร้างของนิวคลีโอไทด์และ mRNA เรียนรู้หน้าที่ของ mRNA, tRNA, 5'Cap และ Poly A tail ผ่านการเล่นเกมกระดาน

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาเกมกระดานแล้ว จึงให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินการออกแบบและพัฒนาเกมกระดาน โดยประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน และด้านการออกแบบสื่อ 1 ท่าน ด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน โดยผลการประเมินเฉลี่ยรวมทางด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบเกมกระดาน มีผลการประเมินความเหมาะสมของคุณภาพเกมกระดานพันธุศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด (4.67 ± 0.29)

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียน

ผู้วิจัยจะแสดงผลการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนโดยการพิจารณาทั้งชั้นเรียน (Class Normalized Gain) เป็นการพิจารณาผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งชั้น เพื่อดูว่าผลการจัดการเรียนรู้ทั้งชั้นเรียน มีพัฒนาการขึ้นมากน้อยเพียงใด คำนวณโดยการหาค่า Normalized Gain (g) จากคะแนนเฉลี่ยทั้งชั้นเรียน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความก้าวหน้าทางการเรียนแบบทั้งห้องเรียน

ค่าสถิติ	คะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ย		Normalized gain(g)	การแปลผล
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
เฉลี่ย (%)	17.88	66.06		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.50	18.70	0.59	Medium Gain

จากตารางพบว่าหลังจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์ และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนเรียนร้อยละ 17.88 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 66.06 เมื่อวิเคราะห์ค่าความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยทั้งชั้นเรียน มีค่า Normalized Gain $g = 0.59$ อยู่ในระดับกลาง

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

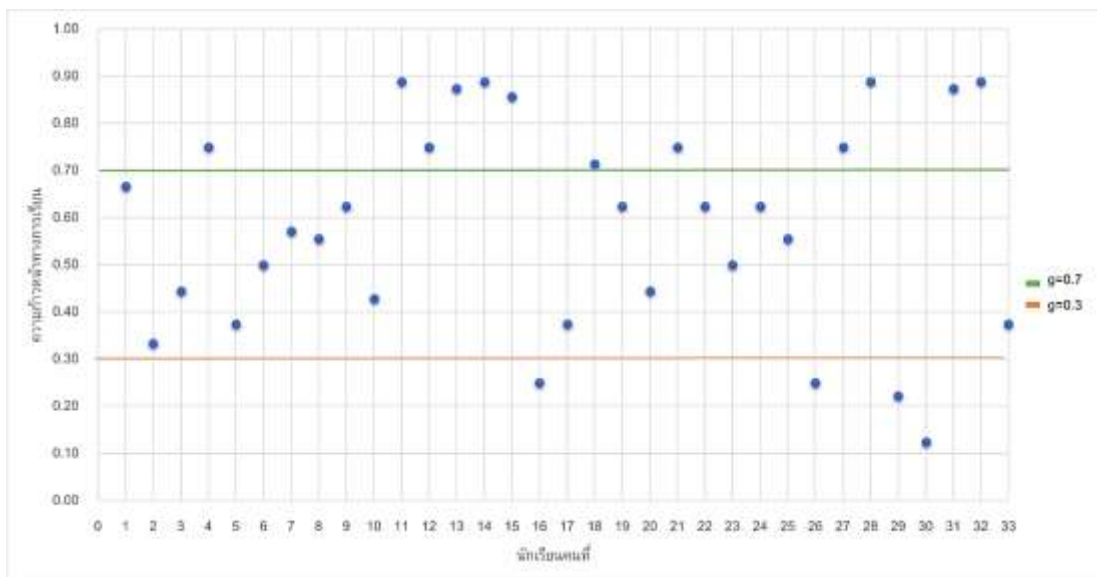
ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. กิจกรรมเกมกระดานช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.52	0.57	มากที่สุด
2. การปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนที่สะดวกและเข้าใจง่าย	4.42	0.56	มาก
3. ผู้เรียนมีความสนุกสนานในการเรียน	4.52	0.57	มากที่สุด
4. ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาของบทเรียนได้	4.45	0.57	มาก
5. เกมช่วยให้เข้าใจเรื่องการสังเคราะห์โปรตีน	4.35	0.55	มาก
6. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน	4.39	0.62	มาก
7. ผู้เรียนต้องการเล่นเกมกระดานซ้ำอีกครั้ง	4.55	0.51	มากที่สุด*
รวม	4.46	0.08	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ผู้เรียนต้องการเล่นเกมกระดานซ้ำอีกครั้ง ผู้เรียนมีความสนุกสนานในการเรียน และกิจกรรมเกมกระดานช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ เรียงตามลำดับ ความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์อยู่ในระดับมาก คือ ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาของบทเรียนได้ การปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนที่สะดวกและเข้าใจง่าย นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน และเกมช่วยให้เข้าใจเรื่องการสังเคราะห์โปรตีน เรียงตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

นักเรียนที่เรียนพันธุศาสตร์เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีน โดยการใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์ มีผลการเรียนรู้เรื่องการสังเคราะห์โปรตีนเพิ่มขึ้น ค่าความก้าวหน้าทางการเรียนทั้งชั้นเรียนเฉลี่ย 0.59 อยู่ในระดับกลาง เมื่อพิจารณาความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลพบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ ปานกลาง และสูง จำนวน 4 คน 16 คน และ 12 คน ตามลำดับ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคล

เกมเป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และความสนุกสนานเพลิดเพลินที่ดึงดูดให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนจนจบ ผู้เรียนที่เล่นเกมจะสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น [9-11] เกมจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนผ่านประสบการณ์การเล่นเกม [12] ส่งผลให้ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีน โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับสูงและกลาง จำนวน 28 คน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Miralles และคณะ [6] ศึกษาการใช้เกม DNA Re-Evolution ในการเรียนการสอนพันธุศาสตร์ นักศึกษาเข้าใจว่าการเปลี่ยนแปลงของ DNA ส่งผลต่อการสังเคราะห์โปรตีนได้อย่างไร รวมไปถึงผลที่ทำให้เกิดการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และงานวิจัยของ Meryem Selvi และ Ayşe Öztürk Çoşan ศึกษาผลการใช้เกมการศึกษาในการสอน เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนเกรด 9 จากโรงเรียน Anatolian High School (Turkey) 2 ห้องเรียน (กลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง) พบว่า เกมการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น และทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนยิ่งขึ้น [13]



ภาพที่ 4 นักเรียนขณะจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์อยู่ในระดับมาก (4.46 ± 0.08) เมื่อพิจารณารายการประเมิน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ผู้เรียนต้องการเล่นเกมกระดานซ้ำอีก (4.55 ± 0.51) กิจกรรมเกมกระดานช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ (4.52 ± 0.57) และผู้เรียนมีความสนุกสนานในการเรียน (4.52 ± 0.57) และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ได้แก่ การปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนที่สะดวกและเข้าใจง่าย (4.42 ± 0.51) ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาของบทเรียนได้ (4.45 ± 0.57) เกมช่วยให้เข้าใจเรื่องการสังเคราะห์โปรตีน (4.35 ± 0.55) นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน (4.39 ± 0.62) นักเรียนยังกล่าวอีกว่า “อยากให้นำเกมแบบนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี ฟิสิกส์ หรือวิชาอื่นๆ” เกมช่วยให้เข้าใจบทเรียนว่ากว่าเรียนแบบปกติ และทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ เป็นการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ ได้ทั้งความรู้และความสนุก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Alexander M. Whittam and Whitney Chow เกมในการกระตุ้นการสนทนาของผู้เล่นสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลายและประโยชน์ในการบูรณาการความรู้ [14] จากการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมในขณะปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพบว่านักเรียนสนใจองค์ประกอบและวิธีการเล่นเกมกระดาน และมีความกระตือรือร้นในการเรียนพันธุศาสตร์ ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Eduardo Triboni and Gabriel Webe ได้พัฒนาเกมกระดานในการสอนเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry) พบว่า เกมกระดาน MOL ทำให้นักเรียนมีความสนุกและทำให้ผู้เรียนอยากเล่นเกมซ้ำอีก เกมกระดาน MOL ทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนและเข้าใจเคล็ดลับเกี่ยวกับปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ และจากสถานการณ์จำลองทำให้ผู้เรียนเข้าใจปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ซึ่งเกี่ยวข้องกับกลไกของปฏิกิริยา

ของสารประกอบ Acyl ทำให้เกิดความคิดขั้นสูง (การคิดอย่างมีกลยุทธ์และการคิดอย่างมีเหตุผล) และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านวงจรของประสบการณ์การเรียนรู้ [15]

สรุปผลการวิจัย

เกมกระดานพันธุศาสตร์ที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาผ่านการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญเกมกระดานพันธุศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์มีความก้าวหน้าทั้งชั้นเรียนอยู่ในระดับกลาง มีค่า Normalized Gain เท่ากับ 0.59 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเกมกระดานพันธุศาสตร์อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอนจะต้องมีการนำเข้าสู่บทเรียนให้น่าสนใจ และชี้แจงกติกาการเล่น และเป้าหมายของการเล่นเกมให้ละเอียด ชัดเจน และใช้ภาษาที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย

1.2 ครูควรจะไปทั่วๆ ห้อง ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม เพราะหากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือครูพบสิ่งที่จะเสนอแนะจะได้ให้คำแนะนำตอนนั้นเลย และควรจะมีครูหรือผู้ช่วยดูแลกิจกรรมในห้องเรียนอย่างน้อย 2-3 คน เพื่อให้กิจกรรมดำเนินไปอย่างราบรื่น

1.3 ผู้สอนและนักเรียนควรสรุปบทเรียนหลังการเล่นทุกครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้เข้าใจเนื้อหาของบทเรียนไปในทิศทางเดียวกัน และป้องกันการเข้าใจผิดที่อาจเกิดขึ้น

1.4 เกมกระดานพันธุศาสตร์เหมาะสำหรับเกมที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้หรือทบทวนการเรียนรู้เรื่องการสังเคราะห์โปรตีน หากใช้เกมกระดานพันธุศาสตร์สำหรับการสอนครั้งแรกจะต้องใช้เวลาในการเล่นมากกว่าปกติและจะต้องเล่นที่ละขั้นตอนและมีการอธิบายอย่างละเอียด

1.5 วัสดุของเกมกระดานพันธุศาสตร์นี้เป็นกระดาษ จึงมีความแข็งแรงน้อย ส่งผลต่ออายุการใช้งานที่สั้น ควรจะทดลองพิมพ์ด้วยวัสดุแบบ PVC หรือพิมพ์แบบ UV ลงบนวัสดุอื่นๆ เป็นต้น เพื่อความแข็งแรงคงทน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป เสนอให้นำแนวทางการออกแบบและพัฒนาเกมกระดานพันธุศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ โดยการเปลี่ยนเนื้อหา หรือวิธีการเล่นเกม หรือประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ได้สนับสนุนทุนการศึกษา ภายใต้งานโครงการการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ปีการศึกษา 2562

เอกสารอ้างอิง

[1] เพทาย เย็นจิตโสมนัส. (2558, ธันวาคม). ความก้าวหน้าทางพันธุศาสตร์-จากยีนสู่จีโนมและศาสตร์ใหม่.

Thai Journal of Genetics. 8(S): 40-42.

[2] Meena M. Balgopal. (2010, January). Trail Mix Genetics: Protein Synthesis in Two Acts.

Science Activities. 47(1): 22-28.

- [3] พิศเนตร อุทัยไชย. (2554). การพัฒนาแนวคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พันธุศาสตร์โมเลกุลด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [4] ทศนียา รัตนฤทัย; และ นฤมล ยุทธาคม. (2549). การรับรู้ของครูและนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนพันธุศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนสังกัดกองการสงเคราะห์ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [5] สิริวรรณ ไจกระเสน; จันตรี คุปตะวาทีน; และ จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (2555). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองบัว จังหวัดลำพูน. ใน การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2. หน้า 2642-2650. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- [6] Laura Miralles, Paloma Moran, Eduardo Dopico, Eva Garcia-Vazquez. (2013). DNA Re-Evolution: A Game for Learning Molecular Genetics and Evolution. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 1(6): 396 - 401.
- [7] David Silverman. (2013). *How to Learn Board Game Design and Development*. Retrieved May 26, 2019, from <https://gamedev.tutsplus.com/articles/how-to-learn-board-game-design-and-development--gamedev-11607>
- [8] Richard R. Hake. (1998). Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. 66(1): 64-74.
- [9] สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2561). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิควิธีคิด.
- [10] ฐปนันท์ สุวรรณภินิษฐ์. (2560). การออกแบบเกมการ์ด เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียนหลักสูตรออกแบบสื่อสาร. *นเรศวรวิจัย*. 13: 1700-1715.
- [11] ลดาวัลย์ แย้มครวญ; และ ศุภกฤษฎี นวัตกรรมกุล. (2560). การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Journal of Information Science and Technology*. 7(1): 33-41.
- [12] Matthew Farbe. (2016). *3 Ways to Use Game-Based Learning*. Retrieved May 25, 2019, from <https://www.edutopia.org/article/3-ways-use-game-based-learning-matthew-farber>
- [13] Meryem Selvi; and Ayşe Öztürk Çoşan. (2019). The Effect of Using Educational Games in Teaching Kingdoms of Living Things. *Universal Journal of Educational Research*. 6(9): 2019-2028.
- [14] Alexander M. Whittam; and Whitney Chow. (2017). An educational board game for learning and teaching burn care: A preliminary evaluation. *Scars, Burns & Healing*. 3(1): 1-5.
- [15] Eduardo Triboni; and Gabriel Webe. (2018). MOL: Developing a European-Style Board Game to Teach Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 95(5): 791-803.

SWURES13-185 การออกแบบของแผนภูมิควบคุมทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง

DESIGN OF A CONTROL CHART USING A MODIFIED EWMA STATISTIC

ณัชมารินทร์ แป้นเชื้อ* วนวิสาข์ ไชยดำ สาริน วันแอะเลาะ ยูพาภรณ์ อารีพงษ์ ชนาพันธุ์ ชนาเนตร
*Natchamarin Paenchua**, *Wanwisa Chaiyadam*, *Sarin Wanaerloh*, *Yupaporn Areepong*,
Chanaphun Chanamet

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

*Corresponding author, E-mail: s5904051636049@email.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified Exponentially Weighted Moving Average control chart: Modified EWMA) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (Exponentially Weighted Moving Average control chart: EWMA) โดยในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมนั้น จะพิจารณาจากค่าความยาวรันเฉลี่ย (Average Run Length: ARL) โดยปกติแล้วเมื่อกระบวนการตกอยู่ภายใต้ขีดจำกัดการควบคุม (in-control process) กำหนดให้ $ARL = ARL_0$ แต่ในกรณีที่กระบวนการตกอยู่นอกขีดจำกัดการควบคุม (out-of-control process) ให้ $ARL = ARL_1$ สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้การจำลองข้อมูลด้วยโปรแกรม R ทำซ้ำ 10,000 รอบ กำหนดให้ข้อมูลมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง (Exponential distribution) ซึ่งกำหนดระดับของการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการมีค่าเท่ากับ 0.1, 0.3, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3 ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่าแผนภูมิควบคุมโดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified Exponentially Weighted Moving Average control chart: Modified EWMA) มีประสิทธิภาพดีกว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (Exponentially Weighted Moving Average control chart: EWMA) ในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยขนาดกลางถึงใหญ่ นอกจากนี้ได้ประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified Exponentially Weighted Moving Average control chart: Modified EWMA) กับการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

คำสำคัญ: แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง การแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง ค่าความยาวรันเฉลี่ย

Abstract

This special project aims to compare the efficiency between the Modified Exponentially Weighted Moving Average (Modified EWMA) control chart and the Exponent Weighted Moving Average (EWMA) control chart. To compare the efficiency of those control charts, the Average Run Length (ARL) will be considered. Normally, when it is the under-control process, let $ARL = ARL_0$. If it is the out-of-control process, let $ARL = ARL_1$. For this study, the data simulation was performed using R program repeatedly 10,000 times. The data required exponential distribution and levels of process modifying were assigned by 0.1, 0.3, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 and 3 respectively. The results showed that the Modified EWMA control chart outperforms the EWMA control chart in detecting changes of average at medium to large size. Besides, we applied the Modified EWMA control charts for statistical analysis of SET Index data.

Keywords: modified exponentially weighted moving average control chart, exponentially weighted moving average control chart, exponential distribution, average run lengths

บทนำ

แผนภูมิควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (Statistical Process control Charts: SPC) เป็นแผนภูมิที่ใช้สำหรับควบคุมกระบวนการผลิตให้มีอัตราการผลิตสม่ำเสมอหรือปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีความสามารถในการผลิตดียิ่งขึ้น จนทำให้ได้ค่าคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ตรงตามมาตรฐาน ในปี ค.ศ. 1931 Shewhart [1] เป็นผู้พัฒนาแผนภูมิควบคุมเป็นคนแรก ต่อมาผู้คิดค้นแผนภูมิควบคุมซึ่งให้ความสำคัญกับข้อมูลในอดีตด้วย เช่น แผนภูมิควบคุมผลรวมสะสม (Cumulative Sum control chart: CUSUM chart) ซึ่งถูกเสนอโดย Page (1954) [2] ต่อมา Robert (1959) [3] ได้นำเสนอแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (Exponentially Weighted Moving Average control chart: EWMA) โดยแผนภูมิดังกล่าวนี้มีความสามารถในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการที่มีขนาดเล็กได้ดี และเมื่อไม่นานมานี้ Patel(2011) [4] และ Khan (2017) [5] ได้เสนอแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified Exponentially Weighted Moving Average control chart: Modified EWMA)

โดยส่วนใหญ่ค่าสังเกตมักมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) และเป็นอิสระกัน เช่น ปริมาณการบรรจุน้ำอัดลมเฉลี่ย ความยาวของเส้นลวดเฉลี่ย เป็นต้น แต่ในทางปฏิบัติแล้วค่าคุณลักษณะเฉพาะที่สนใจอาจมีลักษณะการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติ (Non-Normal distribution) เช่น ต้องการวัดคุณภาพของการผลิตจากค่าสัดส่วนของเสีย (Proportion of Nonconformities) หรือจำนวนของเสีย การแจกแจงที่เหมาะสมกับค่าดังกล่าวคือ การแจกแจงแบบทวินาม (Binomial distribution) เมื่อต้องการวัดคุณภาพการผลิตจากจำนวนรอยตำหนิ การแจกแจงที่เหมาะสม คือ การแจกแจงปัวซอง (Poisson distribution) และเมื่อต้องการวัดคุณสมบัติเป็นช่วงเวลา เช่น เวลาในการผลิตล็อตสินค้า เวลาในการเข้าคิวเพื่อรับบริการ การแจกแจงที่เหมาะสม คือ การแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง (Exponential distribution)

โดยทั่วไปเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมจะพิจารณาจากค่าความยาวรันเฉลี่ย (Average Run Length: ARL) โดยค่าความยาวรันเฉลี่ย แบ่งออกเป็น 2 สถานะ คือ เมื่อกระบวนการตกอยู่ภายใต้ขีดจำกัดการควบคุมจะพิจารณาจากค่า ARL_0 (in-control ARL) และเมื่อกระบวนการตกอยู่นอกขีดจำกัดการควบคุมจะพิจารณาจากค่า ARL_1 (out-of-control ARL) ซึ่งมีวิธีในการคำนวณหาค่าความยาวรันเฉลี่ย หลายวิธี เช่น วิธีการจำลอง (Monte Carlo Simulation) เป็นวิธีที่ให้ผลลัพธ์ถูกต้อง แม่นยำ

จากที่กล่าวในข้างต้น จึงเป็นเหตุให้คณะผู้วิจัยสนใจศึกษาค่าความยาวรันเฉลี่ย สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified Exponentially Weighted Moving Average control chart: Modified EWMA) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง นอกจากนี้ยังเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified Exponentially Weighted Moving Average control chart: Modified EWMA) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (Exponentially Weighted Moving Average control chart: EWMA) ในแต่ละระดับของการเปลี่ยนแปลงในค่าเฉลี่ยของกระบวนการอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง (Exponential distribution)
2. เพื่อนำแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) ไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริง

วิธีดำเนินการวิจัย

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง โดยเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมทั้งสองแผนภูมิ มีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. กำหนดค่าพารามิเตอร์

- 1.1 กำหนดค่าพารามิเตอร์ของค่าสังเกตที่มีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง (β_0) เท่ากับ 5 และ 10
- 1.2 กำหนดค่าพารามิเตอร์ของค่าสังเกตที่มีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง $\beta_1 = (1 + \delta)\beta_0$ เมื่อ δ คือระดับการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของกระบวนการ
- 1.3 กำหนดค่าความยาวรันเฉลี่ยของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) เมื่อกระบวนการตกอยู่ภายใต้ขีดจำกัดการควบคุม (ARL₀) มีค่าเท่ากับ 370 โดยคำนวณค่าจากหลักการ 3σ control limits ของแผนภูมิควบคุมมาตรฐาน Shewhart [1]
- 1.4 กำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) โดยกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (λ) มีค่าเท่ากับ 0.05 โดยที่ $0 < \lambda < 1$ [6]
- 1.5 กำหนดค่าคงที่ k เท่ากับ 1, 3, 5, 10 และ $-\frac{\lambda}{2}$

2. จำลองข้อมูล

จำลองข้อมูล X_i จากการแจกแจงแบบเลขชี้กำลังที่มีค่าเฉลี่ยดังข้อ 1.1 ขนาดตัวอย่าง n เมื่อ X_i คือค่าสังเกตลำดับที่ i เมื่อกระบวนการตกอยู่ภายใต้ขีดจำกัดการควบคุม ในแต่ละสถานการณ์ทดลองซ้ำ 10,000 ครั้ง

3. ค่าพหุคูณค่าสถิติของแผนภูมิควบคุม

3.1 ค่าสถิติของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) [6] แสดงดังสมการที่ 1

$$z_i = \lambda x_i + (1 - \lambda)z_{i-1} + k(x_i - x_{i-1}) \quad (1)$$

โดยกำหนด $z_0 = \mu_0$ เมื่อ μ_0 คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตลำดับที่ i เมื่อกระบวนการตกอยู่ภายใต้ขีดจำกัดการควบคุม และ k คือค่าคงที่, λ คือ ค่าถ่วงน้ำหนัก โดยที่ $0 < \lambda < 1$

3.2 ค่าสถิติของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) [6] แสดงดังสมการที่ 2

$$y_i = \lambda x_i + (1 - \lambda)y_{i-1} \quad (2)$$

โดยกำหนด $y_0 = \mu_0$ เมื่อ μ_0 คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตลำดับที่ i เมื่อกระบวนการตกอยู่ภายใต้ขีดจำกัดการควบคุม และ k คือค่าคงที่, λ คือ ค่าถ่วงน้ำหนัก โดยที่ $0 < \lambda < 1$

4. ค่าพหุคูณขีดจำกัดควบคุมสำหรับแผนภูมิควบคุม

4.1 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) แสดงดังสมการที่ 3 และ 4

ขีดจำกัดการควบคุมบน (Upper Control Limit: UCL) [6] คือ

$$UCL = \mu + L_1 \sigma \sqrt{\frac{(\lambda + 2\lambda k + 2k^2)}{n(2-\lambda)}} \quad (3)$$

ขีดจำกัดการควบคุมล่าง (Lower Control Limit: LCL) [6] คือ

$$LCL = \mu - L_1 \sigma \sqrt{\frac{(\lambda + 2\lambda k + 2k^2)}{n(2-\lambda)}} \quad (4)$$

โดยที่ μ คือ ค่าเฉลี่ย, σ คือ ความแปรปรวนของข้อมูลที่มีการแจกแจงเลขชี้กำลัง และ L_1 คือสัมประสิทธิ์ช่วงขีดจำกัดการควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) [6]

4.2 แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) แสดงดังสมการที่ 5 และ 6

ขีดจำกัดการควบคุมบน (Upper Control Limit: UCL) [6] คือ

$$UCL = \mu + L_2 \sigma \sqrt{\frac{\lambda}{(2-\lambda)}} \quad (5)$$

ขีดจำกัดการควบคุมล่าง (Lower Control Limit: LCL) [6] คือ

$$LCL = \mu - L_2 \sigma \sqrt{\frac{\lambda}{(2-\lambda)}} \quad (6)$$

โดยที่ μ คือ ค่าเฉลี่ย, σ คือ ความแปรปรวนของข้อมูลที่มีการแจกแจงเลขชี้กำลัง และ L_2 คือสัมประสิทธิ์ช่วงขีดจำกัดการควบคุมของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) [6]

5.เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม

ค่าความยาวรันเฉลี่ย (Average Run Length: ARL) คือ จำนวนตัวอย่างเฉลี่ยของจุดที่ตกอยู่ภายใต้ขีดจำกัดการควบคุม ซึ่ง ARL แบ่งได้เป็น 2 สถานะ

สถานะที่ 1 เมื่อกระบวนการอยู่ภายใต้ขีดจำกัดการควบคุมจะได้จำนวนตัวอย่างเฉลี่ยก่อนที่จะตกอยู่นอกขีดจำกัดการควบคุม (ARL_0) [6] แสดงดังสมการที่ 7

$$ARL_0 = \frac{1}{\alpha} \quad (7)$$

โดยที่ α คือ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความผิดพลาดแบบที่ 1 (Type I error)

สถานะที่ 2 เมื่อกระบวนการออกนอกขีดจำกัดควบคุมจะได้จำนวนตัวอย่างเฉลี่ยก่อนที่จะตกอยู่นอกขีดจำกัดการควบคุม (ARL_1) [6] แสดงดังสมการที่ 8

$$ARL_1 = \frac{1}{1-\beta} \quad (8)$$

โดยที่ β คือ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความผิดพลาดแบบที่ 2 (Type II error)

ซึ่งในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมนั้น แผนภูมิควบคุมที่มีประสิทธิภาพดีกว่าควรมีค่า ARL_1 ที่ต่ำกว่า

ผลการวิจัย

1.การศึกษาแบบจำลอง

ในส่วนนี้จะเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) ในลักษณะของ ARL โดยที่เมื่อกระบวนการไม่มีการเปลี่ยนแปลง ($\delta = 0$) จะแสดงค่า ARL_0 และเมื่อกระบวนการมีการเปลี่ยนแปลง ($\delta = 0.1$ ถึง 3) จะแสดงค่า ARL_1 และแผนภูมิจะมีประสิทธิภาพมากถ้ามีค่า ARL_1 ต่ำ สำหรับการศึกษานี้ใช้การจำลองข้อมูลด้วยโปรแกรม R ทำซ้ำ 10,000 รอบ กำหนดให้ข้อมูลมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง (Exponential distribution) ซึ่งกำหนดตัวอย่าง $n = 500$, $\lambda = 0.05$ ขนาดของการเปลี่ยนแปลงมีค่าเท่ากับ 0.1, 0.3, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3 ตามลำดับ โดยแบ่งออกเป็น 2 กรณี กรณีที่ 1 กำหนดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 และกรณีที่ 2 กำหนดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10 ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ค่าความยาวรันเฉลี่ย (ARL_0 หรือ ARL_1) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแผนภูมิควบคุม Modified EWMA และแผนภูมิควบคุม EWMA เมื่อกำหนดให้ $\beta_0 = 5$ และ $ARL_0 = 370$

δ	EWMA		Modified EWMA									
	UCL = 0.9281187		UCL = 28.55		UCL = 3.7421909		UCL = 6.0092464		UCL = 11.686413		UCL = 0.9271009	
	k = 0		k = 1		k = 3		k = 5		k = 10		k = -0.05/2	
0	370.000	$\pm 0.108^a$	370.000	± 0.285	370.000	± 0.705	370.000	± 0.942	370.000	± 2.234	370.000	± 0.109
0.1	364.647	± 0.110	359.225	± 0.223	356.224	± 0.600	357.136	± 1.331	357.372	± 2.644	368.378	± 0.014
0.3	351.003	± 0.106	330.386	± 0.226	327.260	± 0.673	328.809	± 0.995	329.640	± 2.235	361.954	± 0.111
0.5	338.105	± 0.107	293.901	± 0.272	295.689	± 0.699	297.665	± 1.023	299.764	± 2.014	344.126	± 0.103
1	308.926	± 0.101	198.977	± 0.322	204.801	± 0.766	208.734	± 1.364	212.348	± 2.753	302.694	± 0.010
1.5	268.298	± 0.107	107.626	± 0.934	121.792	± 1.210	127.007	± 1.517	130.802	± 2.666	263.007	± 0.101
2	225.087	± 0.108	49.363	± 0.424	65.641	± 1.324	71.035	± 1.539	74.969	± 2.884	205.939	± 0.113
2.5	168.245	± 0.032	22.969	± 0.562	35.182	± 1.218	38.892	± 1.226	41.847	± 4.155	141.215	± 0.021
3	112.973	± 0.095	12.224	± 0.453	19.658	± 1.563	21.950	± 2.173	23.794	± 10.80	72.846	± 0.002

a คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

จากตารางที่ 1 เมื่อกำหนดค่าเฉลี่ยของกระบวนการ (β_0) เท่ากับ 5 พบว่า เมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงของการกระบวนการมีขนาดเล็ก ($0.1 \leq \delta \leq 0.3$) แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) ที่ $k = 3$ มีประสิทธิภาพดีที่สุด และเมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงของการกระบวนการมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ($0.5 \leq \delta \leq 3$) แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) ที่ $k = 1$ มีประสิทธิภาพดีที่สุด เนื่องจากให้ค่า ARL_1 ต่ำสุด

ตารางที่ 2 ค่าความยาววันเฉลี่ย (ARL_0 หรือ ARL_1) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแผนภูมิควบคุม Modified EWMA และแผนภูมิควบคุม EWMA เมื่อกำหนดให้ $\beta_0 = 10$ และ $ARL_0 = 370$

δ	EWMA		Modified EWMA									
	UCL = 0.91551		UCL = 1.0708730		UCL = 1.9643832		UCL = 3.0680370		UCL = 5.902466		UCL = 0.9146213	
	k = 0		k = 1		k = 3		k = 5		k = 10		k = -0.05/2	
0	370.000	$\pm 0.119^a$	370.000	± 0.160	370.000	± 0.290	370.000	± 0.473	370.000	± 1.223	370.000	± 0.120
0.1	366.785	± 0.117	368.427	± 0.144	364.677	± 0.554	363.541	± 0.517	364.808	± 1.231	368.926	± 0.120
0.3	363.448	± 0.122	360.591	± 0.151	350.781	± 0.321	349.359	± 0.751	351.587	± 1.080	362.850	± 0.027
0.5	363.448	± 0.122	350.250	± 0.167	336.411	± 0.340	334.807	± 0.562	336.797	± 1.488	359.763	± 0.115
1	346.666	± 0.029	327.501	± 0.230	295.241	± 0.964	269.681	± 0.614	300.516	± 1.112	340.988	± 0.030
1.5	331.377	± 0.013	304.351	± 0.167	252.045	± 0.449	253.339	± 0.580	256.377	± 1.188	319.076	± 0.113
2	312.205	± 0.115	275.821	± 0.110	205.877	± 0.437	207.958	± 0.599	212.886	± 1.438	301.049	± 0.021
2.5	295.472	± 0.029	244.253	± 0.127	159.985	± 0.411	163.106	± 0.607	169.713	± 1.411	280.033	± 0.115
3	274.904	± 0.110	205.843	± 0.210	119.799	± 0.476	123.726	± 1.190	130.108	± 1.432	251.099	± 0.111

a คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

และจากตารางที่ 2 เมื่อกำหนดค่าเฉลี่ยของกระบวนการ (β_0) เท่ากับ 10 พบว่า เมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงของการกระบวนการมีขนาดเล็ก ($0.1 \leq \delta \leq 1$) แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) ที่ $k = 5$ มีประสิทธิภาพดีที่สุด และเมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงของการกระบวนการมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ($1.5 \leq \delta \leq 3$) แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) ที่ $k = 3$ มีประสิทธิภาพดีที่สุด เนื่องจากให้ค่า ARL_1 ต่ำสุด และจากทั้งสองตารางจะเห็นได้ว่าความแตกต่างระหว่างสองแผนภูมิ จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อการเปลี่ยนแปลงมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย

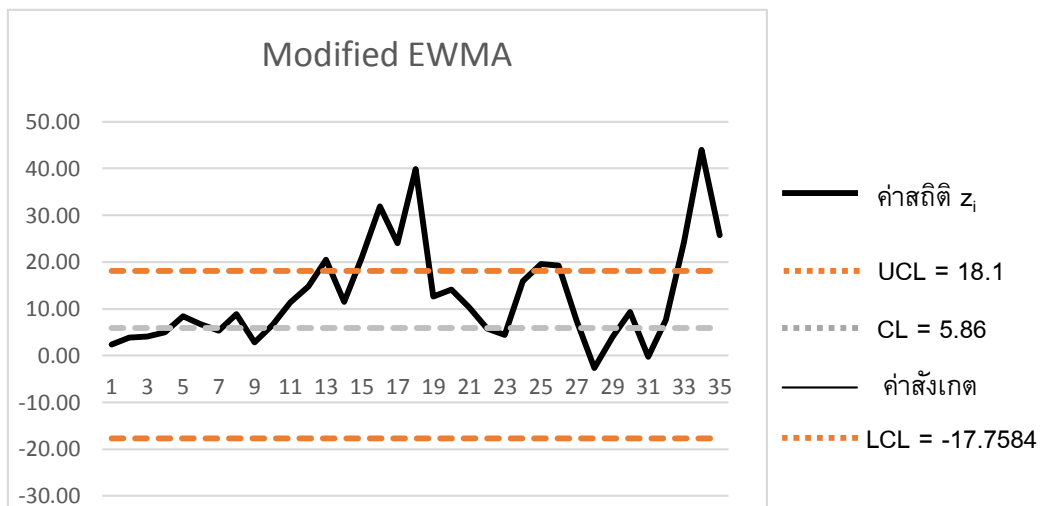
2.การประยุกต์ใช้สำหรับข้อมูลจริง

สำหรับการประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริงนั้น สามารถนำไปวิเคราะห์กับข้อมูลจริงใดๆ ก็ได้ ที่มีลักษณะการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง (Exponential distribution) ในส่วนนี้จะใช้แผนภูมิควบคุมที่น่าเสนอสำหรับกรณีวิเคราะห์ข้อมูลสถิติดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย หน่วยเป็น 100 ล้านบาท ซึ่งเก็บข้อมูลระหว่างเดือนตุลาคม ค.ศ. 2011 ถึง เดือนสิงหาคม ค.ศ. 2014 ข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย [7] โดยมีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 35 ตัวอย่าง สำหรับการพิจารณาเลือกค่าคงที่ k จะพิจารณาจากผลการศึกษาแบบจำลอง ซึ่งที่ $k = 3$ มีประสิทธิภาพดี และเหมาะสมกับข้อมูล ในส่วนนี้จะจึงใช้ค่าคงที่ $k = 3$ ในการวิเคราะห์ และกำหนด X_i แทนจำนวนเงินการขายหุ้น แสดงค่าสถิติ Z_i ในตารางที่ 3 สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) มีค่าเฉลี่ย หรือ CL = 5.86 ขีดจำกัดควบคุมบน หรือ UCL = 18.1 และขีดจำกัดควบคุมล่าง หรือ LCL = -17.7584 ส่วนแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) แสดงค่าสถิติ y_i ในตารางที่ 3 มีค่าเฉลี่ย หรือ CL = 3.16 ขีดจำกัดควบคุมบน หรือ UCL = 6.236098 และขีดจำกัดควบคุมล่าง หรือ LCL = -5.89452 ผลการวิเคราะห์แสดงดังภาพที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 สถิติดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (100 ล้านบาท) ช่วงเดือนตุลาคม ค.ศ. 2011 ถึง เดือนสิงหาคม ค.ศ. 2014

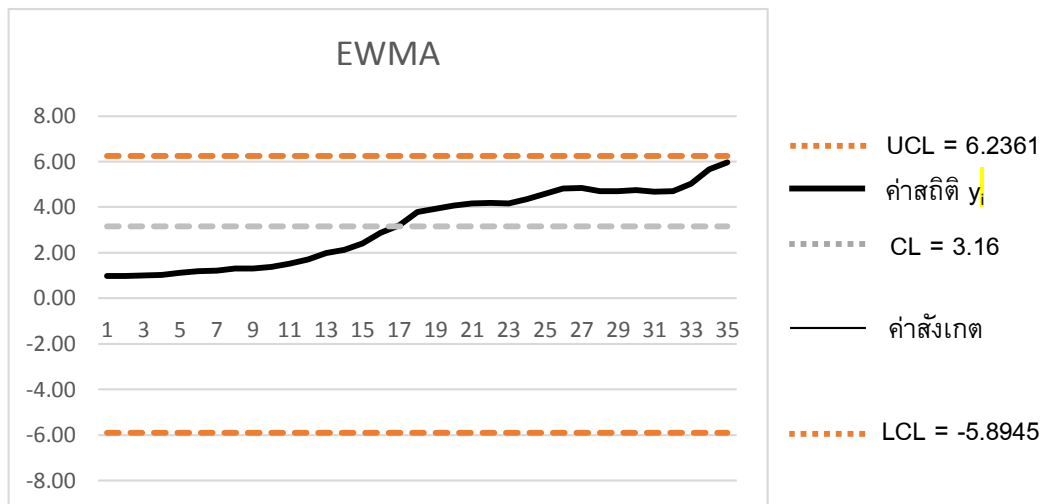
ค่าสังเกต	x_i	Modified EWMA Z_i	EWMA y_i	ค่าสังเกต	x_i	Modified EWMA Z_i	EWMA y_i
1	0.62	2.85	0.98	19	6.36	12.61	3.92
2	1.13	4.30	0.99	20	6.97	14.15	4.08
3	1.28	4.58	1.00	21	5.84	10.36	4.16
4	1.61	5.44	1.03	22	4.43	5.82	4.18
5	2.81	8.88	1.12	23	3.98	4.38	4.17
6	2.31	7.07	1.18	24	7.78	15.94	4.35
7	1.95	5.72	1.22	25	9.11	19.59	4.59
8	3.15	9.19	1.32	26	9.17	19.26	4.81
9	1.27	3.16	1.31	27	5.43	7.36	4.85
10	2.53	6.90	1.37	28	2.18	-2.66	4.71
11	4.17	11.69	1.51	29	4.27	3.95	4.69
12	5.41	15.10	1.71	30	6.02	9.31	4.76
13	7.42	20.75	1.99	31	2.96	-0.20	4.67
14	4.68	11.73	2.13	32	5.45	7.56	4.71
15	7.89	21.15	2.42	33	10.97	24.30	5.02
16	11.70	32.12	2.88	34	17.64	43.96	5.65
17	9.45	24.25	3.21	35	12.10	25.74	5.97
18	14.91	40.14	3.79				

ช่วงของค่าสถิติ z_i



ภาพที่ 1 แผนภูมิควบคุม Modified EWMA สำหรับข้อมูลจริง

ช่วงของค่าสถิติ y_i



ภาพที่ 2 แผนภูมิควบคุม EWMA สำหรับข้อมูลจริง

จากภาพที่ 1 แสดงค่าสถิติของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) พบว่าข้อมูลที่ 13, 15, 16, 17, 18, 25, 26, 33, 34 และ 35 ตกอยู่นอกขีดจำกัดการควบคุม และจากภาพที่ 2 แสดงค่าสถิติของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) พบว่าค่าทั้งหมดตกอยู่ภายใต้ขีดจำกัดการควบคุมแม้จะมีค่าที่ 35 ใกล้เคียงกับขีดจำกัดการควบคุมบน ซึ่งผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) มีความสามารถในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการได้เร็วกว่า เมื่อเทียบกับแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA)

อภิปรายผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) มีประสิทธิภาพดีกว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) โดยขึ้นอยู่กับ การกำหนดค่าคงที่ k ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) ดังนั้น ควรมีการศึกษาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม (optimal parameter) ต่อไป เพื่อจะทำให้ได้ค่า k ที่ทำให้ค่า ARL_1 ที่ต่ำที่สุดได้

สรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) เมื่อข้อมูล มีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง โดยใช้วิธีการจำลองข้อมูลแบบมอนติคาร์โล พบว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) มีประสิทธิภาพในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย ได้ดีกว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) เมื่อค่าคงที่ k มีค่าเท่ากับ 1, 3, 5 และ 10 ในทุกระดับการเปลี่ยนแปลง ในส่วนของการประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริงแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) มีความเหมาะสมและตรวจจับการเปลี่ยนแปลงได้เร็วกว่าแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA)

ข้อเสนอแนะ

สามารถนำแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) มาประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบอื่น ๆ หรือนำข้อมูลเชิงคุณลักษณะประยุกต์ใช้กับแผนภูมิควบคุมอื่น เช่น p-chart หรือ np-chart สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังดัดแปลง (Modified EWMA) และยังสามารถประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม สำหรับการตรวจสอบกระบวนการผลิต และแผนภูมิควบคุมสามารถปรับเปลี่ยน โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลังผสมผสาน สำหรับการวิจัยในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Shewhart, W.A. (1931). *Economic control of quality manufactured product*. Van Nostrand Reinhold, Princeton. Retrieved July 11, 2019, from <https://dspace.gipe.ac.in/xmlui/handle/10973/18338>
- [2] Page, E.S. (1954). *Continuous Inspection Schemes*. *Biometrika*. Oxford University Press. 41: 100–114. Retrieved July 11, 2019, from <https://www.jstor.org/stable/2333009?seq=1>
- [3] Roberts SW. (1959). *Control chart tests based on geometric moving averages*. *Technometrics*. Taylor & Francis, Ltd. 1(3): 239–250. Retrieved July 11, 2019, from <https://www.jstor.org/stable/1271439?seq=1>
- [4] Patel AK; And Divecha J. (2011). Modified exponentially weighted moving average (EWMA) control chart for an analytical process data. *Journal of Chemical Engineering and Materials Science*. 2(1): 12–20. Retrieved July 11, 2019, from https://www.researchgate.net/publication/266908167_Modified_exponentially_weighted_moving_average_EWMA_control_chart_for_an_analytical_process_data
- [5] Nasrullah Khan; Muhammad Aslam; and Chi-Hyuck Jun. (2017). Design of a Control Chart Using a Modified EWMA Statistic. *Quality and Reliability Engineering International*. 33: 1095-1104. Retrieved July 11, 2019, from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/qre.2102>
- [6] ยุพาภรณ์ อารีพงษ์. (2555). *โครงการพิเศษ เรื่อง แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่ปรับปรุงเมื่อเกิดอดีตสหสัมพันธ์*. ภาควิชาสถิติประยุกต์คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [7] สถิติดัชนีตลาดหลักทรัพย์. *ข้อมูลการซื้อขายของต่างชาติแยกตลาด SET และ mai (100 ล้านบาท) ช่วงเดือนตุลาคม ค.ศ. 2011 ถึง เดือนสิงหาคม ค.ศ. 2014*. จาก https://www.set.or.th/th/market/market_statistics.html

**SWURES13-187 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน
ในระบบนิเวศป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา และป่าเต็งรังทุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี
CARBON DIOXIDE EMISSION FROM SOIL RESPIRATION IN PRIMARY DRY
DIPTEROCARP FOREST AT NAKHON RATCHASIMA PROVINCE AND SECONDARY
DRY DIPTEROCARP FOREST AT RATCHABURI PROVINCE**

วิตานนท์ ธรรมดิษฐ์¹ บันทิตา สังขะไชย¹ สุภิกกา วานิชชัง¹ ภูวษา ชานนท์เมือง² จำลอง แผลกสระน้อย²
อำนาจ ชิดไชสง³ พงษ์เทพ หาญพัฒน์นากิจ^{1*}

*Wittanan Tammadid¹, Bantita Sangkachai¹, Supika Vanitchang¹, Phuvasa Chanonmuang², Jumlong
Plagsanoi², Amnat Chidthaisong³, Phongthep Hanpattanakit^{1*}*

¹คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

¹Faculty of Environmental Culture and Ecotourism, Srinakharinwirot University.

²สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

²Thailand Institute of Scientific and Technological Research.

³บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

³The Joint Graduated School of Energy and Environment, King Mongkut's University of Technology Thonburi.

***Corresponding author, E-mail: phongthep@g.swu.ac.th**

บทคัดย่อ

ระบบนิเวศป่าไม้ไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับวัฏจักรคาร์บอนบนโลกและภาวะโลกร้อน เนื่องจากระบบนิเวศป่าไม้ไม่มีการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสงและปลดปล่อยคืนสู่ชั้นบรรยากาศผ่านกระบวนการหายใจทางผิวดิน ด้วยเหตุนี้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการหายใจผิวดินจึงเป็นปัจจัยและตัวชี้วัดสำคัญสำหรับการประเมินการหมุนเวียนคาร์บอนและส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและเปรียบเทียบการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินในป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา และป่าเต็งรังทุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี ประเทศไทย ร่วมกับการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมและคุณสมบัติดินต่อการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน ในพื้นที่ป่าทั้งสองแห่ง โดยตรวจวัดการหายใจผิวดินด้วยวิธี soil gradient ผลการทดลองพบว่า การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยรายเดือนในป่าเต็งรังปฐมภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 251.08 - 421.30 mgCO₂/m²/hr และป่าเต็งรังทุติยภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 249.41 - 404.76 mgCO₂/m²/hr นอกจากนี้ การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมจากการหายใจผิวดินในรอบ 6 เดือน ของป่าเต็งรังปฐมภูมิมีปริมาณ เท่ากับ 1.58 kgCO₂/m² หรือ 0.43 kgC/m² ขณะที่ป่าเต็งรังทุติยภูมิ เท่ากับ 1.41 kgCO₂/m² หรือ 0.38 kgC/m² โดยการปลดปล่อยก๊าซ CO₂ ในป่าเต็งรังทั้งสองไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ อุณหภูมิอากาศและดินมีความสัมพันธ์ต่อการปลดปล่อยก๊าซ CO₂ จากการหายใจผิวดินในรอบวัน แต่ความชื้นในดินส่งผลต่อการหายใจผิวดินในรอบเดือนอย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ: ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การหายใจผิวดิน ป่าเต็งรังปฐมภูมิ ป่าเต็งรังทุติยภูมิ

Abstract

Forest ecosystem is directly related the global carbon cycle and global warming, since these captures carbon dioxide (CO₂) from the atmospheric by photosynthesis process and releases its back to the atmosphere from soil respiration process. Thus soil respiration process is an important factor and indicator for evaluating its roles in the global carbon cycle and its response to climate change. This study aims to estimate and compare CO₂ emission from soil respiration process in primary dry dipterocarp forest at Nakhon Ratchasima province and secondary dry dipterocarp forest at Ratchaburi province, Thailand by using soil gradient method. Then, the correlation of soil respiration with environmental factors and soil properties were measured during the same period. The results found that the ranged CO₂ fluxes in the primary and secondary dry dipterocarp forest were 251.08 - 421.30 and 249.41 - 404.76 mgCO₂/m²/hr, respectively. Cumulative CO₂ emission during 6 months in the primary and secondary dry dipterocarp forests were 1.58 kgCO₂/m², or 0.43 kgC/m² and 1.41 kgCO₂/m², or 0.38 kgC/m², respectively. Thus, both of soil respirations were not different significantly emission. However, the daily variation of soil respiration was positively significant correlation with soil and air temperature, while the monthly variation was positively significant correlation with soil moisture.

Keywords: Carbon Dioxide, Soil respiration, Primary dry dipterocarp forest, Secondary dry dipterocarp forest

บทนำ

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นทั่วโลกและทวีความรุนแรงมากขึ้น เห็นได้จากปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทั่วโลก เช่น อุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปริมาณน้ำฝนโดยรวมลดลงและไม่เป็นไปตามฤดูกาล ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงไป และเกิดภัยธรรมชาติขึ้นบ่อยครั้ง เช่น การเกิดพายุหิมะในประเทศแถบยุโรป การเกิดพายุเฮอริเคนบนหมู่เกาะในแถบทะเลแคริบเบียน การเกิดแผ่นดินไหวและอาฟเตอร์ช็อกครั้งใหญ่ในประเทศเม็กซิโก และการเกิดน้ำท่วมจากพายุฝนมากกว่าปกติในประเทศแถบเอเชีย เป็นต้น โดยนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีสาเหตุหลักมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ ทั้งที่เกิดจากธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมเช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การตัดไม้ทำลายป่า ภูเขาไฟระเบิด การหายใจของพืชและการหายใจผิวดิน โดยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญมี 6 ชนิดได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน (CH₄) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) ก๊าซเปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) ทั้งนี้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีปริมาณการปลดปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 76 [1] ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยทั่วโลกเพิ่มขึ้นจาก 285 ppm ในปี พ.ศ.2393 เป็น 403.3 ppm ในปี พ.ศ.2560 โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วงปี พ.ศ.2558-2559 เท่ากับ 3.3 ppm ต่อปี [2-3] ซึ่งวัฏจักรคาร์บอนบนโลกมีการหมุนเวียนคาร์บอนในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นหลัก เริ่มต้นจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อิสระที่อยู่ในชั้นบรรยากาศและในน้ำ มีการหมุนเวียนเปลี่ยนรูปโดยพืชและสัตว์ การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ การย่อยสลายของเศษซากพืชและสัตว์ การหายใจของสิ่งมีชีวิต และอื่น ๆ จนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กลับสู่ชั้นบรรยากาศอีกครั้ง แต่อย่างไรก็ตาม หากปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นในปัจจุบัน จะส่งผลกระทบต่อ

สมดุลการหมุนเวียนคาร์บอนบนโลก เกิดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศมากเกินไป ส่งผลกระทบทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นและเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงกว่าในอดีต

ป่าไม่มีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการหมุนเวียนคาร์บอนของโลก เนื่องจากต้นไม้เป็นแหล่งกักเก็บหรือดูดซับคาร์บอนในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากชั้นบรรยากาศ (carbon sequestration) ผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง แล้วนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้ในการสร้างอาหารและอินทรีย์สารไปสะสมในส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ราก ใบ และส่วนอื่น ๆ ในรูปของมวลชีวภาพ (biomass) ทั้งในส่วนของพื้นดินและใต้พื้นดิน ขณะเดียวกันระบบนิเวศป่าไม้ก็มีการปลดปล่อยคาร์บอนที่อยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านกระบวนการหายใจของพืช และกิจกรรมของจุลินทรีย์ หรือการหายใจของดิน (soil respiration) ผ่านกระบวนการย่อยสลายเศษซากพืชและสัตว์ของจุลินทรีย์ในดิน และการหายใจของสัตว์ในดิน ซึ่งการหายใจของดินเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการหมุนเวียนของคาร์บอน และธาตุอาหารในระบบนิเวศป่าไม้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ [3] เนื่องจากเป็นแหล่งปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดของระบบนิเวศบนบก จากการศึกษาการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของดินทั่วโลกมีค่าเท่ากับ 77 PgCyr⁻¹ [4] ดังนั้นระบบนิเวศป่าไม้จึงมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการหมุนเวียนคาร์บอนบนบกเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ระบบนิเวศป่าไม้ของประเทศไทย ซึ่งเป็นป่าไม้เขตร้อน (tropical forest) มีพื้นที่ป่าไม้คิดเป็นร้อยละ 31.58 ของพื้นที่ประเทศไทย [5] ส่วนใหญ่เป็นป่าประเภทผลัดใบคิดเป็นร้อยละ 55 ของพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดของประเทศ โดยแบ่งเป็นป่าเบญจพรรณร้อยละ 34 และป่าเต็งรังร้อยละ 21 [6] ซึ่งป่าเต็งรังเป็นป่าที่มีความสำคัญยิ่งต่อภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะประเทศไทย เพราะมีพื้นที่ป่าครอบคลุมภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคตะวันตกของประเทศ ประชาชนมีการใช้ประโยชน์จากป่าทั้งประโยชน์ทางตรงและทางอ้อม เช่น เป็นแหล่งอาหาร ยาสมุนไพร และเป็นวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างแหล่งที่อยู่อาศัยของคนและสัตว์ เป็นต้น การใช้ประโยชน์อย่างไม่สมดุลในอดีตส่งผลให้พื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทยลดลงอย่างรวดเร็ว และป่าถูกทำลายมากที่สุดในช่วงปี พ.ศ.2519-2521 โดยเฉพาะปี พ.ศ.2521 ป่าไม้ของประเทศไทยทำลายในอัตราเกินกว่าร้อยละ 6 [7] การลดลงของพื้นที่ป่าส่วนมากมีผลมาจากการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี เป็นผลให้มีความต้องการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่ามากขึ้น ด้วยเหตุนี้ ประเทศไทยจึงออกพระราชบัญญัติ ยกเลิกการทำสัมปทานป่าไม้ (logging ban) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2532 เป็นต้นมา ทั้งนี้รูปแบบของโครงสร้างป่าไม้ในประเทศไทยในปัจจุบัน มีการเปลี่ยนแปลงไปจากในอดีต เนื่องมาจากการบุกรุกป่า กิจกรรมของมนุษย์รอบพื้นที่ป่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างการเจริญเติบโตของต้นไม้และการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจในผิวดิน แต่อย่างไรก็ตาม ความรู้ในเชิงลึกเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยดังกล่าว ของประเทศไทยมีค่อนข้างจำกัด ด้วยเหตุนี้ จึงนำมาสู่การศึกษาการหมุนเวียนคาร์บอนในป่าทั้งสองชนิด เพื่อประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจในผิวดินในป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา และป่าเต็งรังหุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี ประเทศไทย รวมถึงการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมและคุณสมบัติดินที่มีอิทธิพลและควบคุมการหายใจผิวดินของป่าทั้งสองพื้นที่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินในป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา และป่าเต็งรังหุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี ประเทศไทย รวมถึงการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมและคุณสมบัติดินที่มีอิทธิพลและควบคุมการหายใจผิวดินของป่าทั้งสองพื้นที่

วิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษา

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในพื้นที่ป่าเต็งรังปฐมภูมิและทุติยภูมิ โดยพื้นที่ป่าเต็งรังปฐมภูมิ ตั้งอยู่ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ตำบลอุ่มดงทรัพย์ อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา (ละติจูด: 14° 30' 29.80" N, ลองจิจูด: 101° 56' 58.50" E) มีความสูง 390 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีพื้นที่ทั้งหมด 1,180 เฮกตาร์ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,260 มิลลิเมตร มีอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 20.44°C อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 30.39°C และอุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับ 21.18°C [8]

ในส่วนของพื้นที่ป่าเต็งรังทุติยภูมิ ตั้งอยู่ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตราชบุรี ตำบลรางบัว อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี อยู่ทางทิศตะวันตกของประเทศไทย (ละติจูด: 13° 35' 13.3" N, ลองจิจูด: 99° 30' 3.9" E ความสูง 110 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล) มีพื้นที่ทั้งหมด 187.2 เฮกตาร์ เป็นป่าได้รับการอนุรักษ์และเก็บรักษาไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ.2548 ภายหลังจากมีการตัดต้นไม้ในป่าเพื่อผลิตถ่าน ทำให้ต้นไม้ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงการฟื้นฟู [9] ในช่วง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2554-2558 พื้นที่ศึกษามีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 1,028.98 มิลลิเมตร มีอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 28.46°C อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 34.18°C และอุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับ 22.82°C [10]

การประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน

การประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน จะใช้ carbon dioxide probe รุ่น GMP343 (Vaisala Inc., Finland) ด้วยวิธี soil gradient ซึ่ง CO₂ probe 2 ตัวจะถูกฝังลงในดิน ที่ระดับความลึก 5 และ 20 เซนติเมตร [11] โดย probe จะทำการตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเนื้อทุกวินาทีและเฉลี่ยค่าความเข้มข้นบันทึกข้อมูลทุก 1 นาที ซึ่งเมื่อเครื่องมีวิเคราะห์ความเข้มข้นแล้วจะจัดเก็บข้อมูลไว้ใน data logger รุ่น CR1000 (Campbell Scientific, Logan, Utah, USA) โดยการตรวจวัดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินเริ่มในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2562

การคำนวณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน คำนวณโดยใช้ข้อมูลความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในดิน ($\mu\text{mol/mol}$ หรือ $\mu\text{mol/m}^3$) ร่วมกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม การคำนวณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ flux) (F, $\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$ หรือ $\text{mg CO}_2/\text{m}^2/\text{hr}$) ทำได้ดังสมการที่ 1 [11-12]

$$F = -D_s \frac{dC}{dz} \quad \text{สมการ (1)}$$

โดยที่ F = การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ efflux) ($\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$)
D_s = ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในดิน (m^2/s)
 $\frac{dC}{dz}$ = อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อความลึกดิน
C = ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ($\mu\text{mol/m}^3$)
Z = ความลึกของดิน (m)

การตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมและคุณสมบัติดิน

ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน และความชื้นดิน โดยใช้ thermocouple probes (TCAV, Campbell Scientific, Inc., USA) ตรวจวัดอุณหภูมิอากาศและดิน ส่วนความชื้นของดินจะใช้ water content reflectometers (CS615, Campbell Scientific, Inc) ตรวจวัดความชื้นดิน ซึ่งอุณหภูมิและความชื้นดินจะทำการตรวจวัดที่ระดับความลึก 5 เซนติเมตร ข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดถูกบันทึกไว้ใน data logger รุ่น CR1000 (Campbell Scientific, Logan, Utah, USA) ในส่วนของคุณสมบัติดิน ได้ทำการเก็บตัวอย่าง

ดินที่ความลึก 4 ระดับ คือ 0-5, 5-10, 10-15 และ 15-20 เซนติเมตร ในพื้นที่ป่าเต็งรังปฐมภูมิ และทุติยภูมิ ด้วยกระบอกเก็บตัวอย่างดิน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร แล้วทำการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน โดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำเท่ากับ 1:1 (w/w) [13] และวิเคราะห์ความหนาแน่นรวม จากอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งของดินต่อปริมาตรทั้งหมดของดิน มีหน่วยเป็น g/cm^3 [14]

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเปรียบเทียบปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของดินในป่าเต็งรังปฐมภูมิ และทุติยภูมิ ใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ one-way ANOVA และการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและดิน กับการปลดปล่อยคาร์บอนในป่าเต็งรังปฐมภูมิและทุติยภูมิ ใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Pearson's correlation และ linear regression

ผลการวิจัย

คุณสมบัติของดิน

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 4 ระดับ พบว่า ในพื้นที่ศึกษาป่าเต็งรังปฐมภูมิดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ส่วนในป่าเต็งรังทุติยภูมิดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ยเท่ากับ 5.15 ถือว่าดินที่ระดับความลึกนี้มีความเป็นกรด สำหรับการวิเคราะห์ความหนาแน่นรวม (Bulk density) ของดินพบว่า ในป่าเต็งรังปฐมภูมิมีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยเท่ากับ $0.59 g/cm^3$ และในป่าเต็งรังทุติยภูมิมีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยเท่ากับ $1.04 g/cm^3$ โดยที่ดินชั้นบน (ระดับความลึก 0-5 cm) มีความหนาแน่นรวมต่ำที่สุด และความหนาแน่นรวมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อระดับความลึกของดินเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณคาร์บอนและไนโตรเจนในดินเฉลี่ยของป่าเต็งรังปฐมภูมิ มีค่าเท่ากับร้อยละ 1.34 และ 0.45 ตามลำดับ และป่าเต็งรังทุติยภูมิ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.27 และ 0.035 ตามลำดับ โดยปริมาณคาร์บอนและไนโตรเจนของทั้งสองพื้นที่มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความลึกของดินเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 1

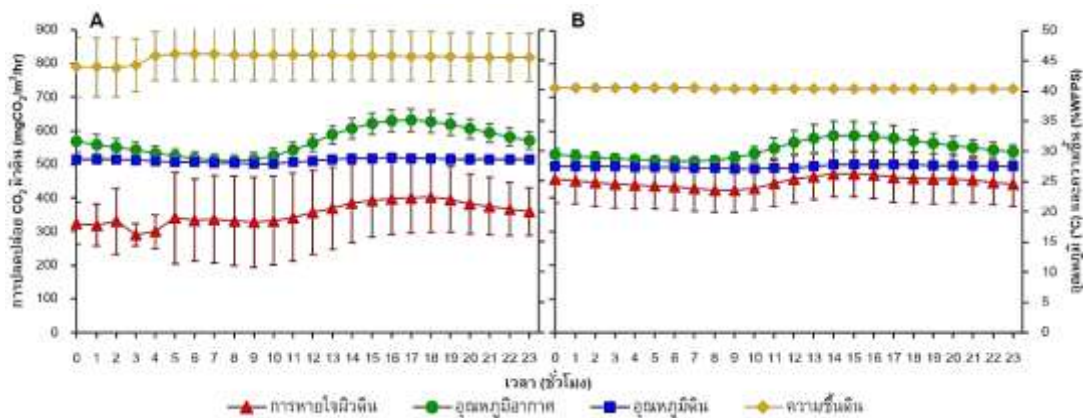
ตารางที่ 1 คุณสมบัติของดินในป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา และป่าเต็งรังทุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี

ระดับ ความลึก ของดิน (cm)	ป่าเต็งรังปฐมภูมิ				ป่าเต็งรังทุติยภูมิ			
	pH	Bulk density (g/cm^3)	ปริมาณ คาร์บอน (%)	ปริมาณ ไนโตรเจน (%)	pH	Bulk density (g/cm^3)	ปริมาณ คาร์บอน (%)	ปริมาณ ไนโตรเจน (%)
0-5	4.46	0.55	1.55	0.13	5.53	1.05	0.38	0.05
5-10	4.74	0.58	1.33	0.12	4.78	0.95	0.27	0.03
10-15	4.44	0.60	1.34	0.10	5.38	1.03	0.24	0.03
15-20	4.52	0.63	1.14	0.10	4.89	1.12	0.20	0.03
ค่าเฉลี่ย	4.54	0.59	1.34	0.45	5.15	1.04	0.27	0.035

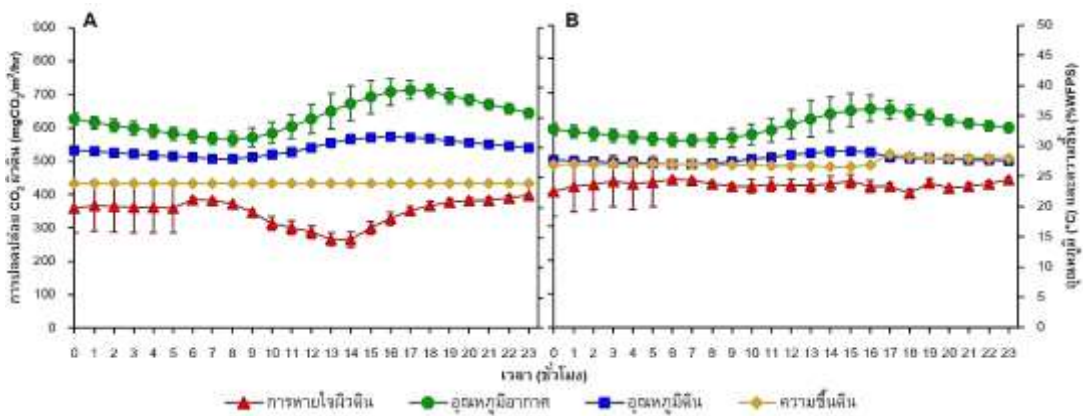
การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รายรอบวัน

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของดินของป่าเต็งรังปฐมภูมิและทุติยภูมิในรอบวัน มีการเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิอากาศและดิน ในขณะที่ความชื้นดินมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ในรอบวัน โดยในป่าเต็งรังปฐมภูมิ CO_2 flux จากการหายใจของดินจะเพิ่มขึ้นในช่วงเช้าเวลาประมาณ 08.00น. และลดลงในช่วง

เป็นเวลาประมาณ 18.00น. ดังภาพที่ 1 โดยช่วงฤดูแล้ง ภาพที่ 1(A) มีค่า CO₂ flux เฉลี่ยเท่ากับ 354.02±32.71 mgCO₂/m²/hr และช่วงฤดูฝน ภาพที่ 1(B) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 449.04±14.69 mgCO₂/m²/hr ส่วนในป่าเต็งรัง ทุติยภูมิ CO₂ flux จากการหายใจผิวดินจะเพิ่มขึ้นในช่วงเช้าเวลาประมาณ 13.00 น. และลดลงในช่วงกลางคืน เวลาประมาณ 23.00 น. ดังภาพที่ 2 โดยช่วงฤดูแล้ง ภาพที่ 2(A) มีค่า CO₂ flux เฉลี่ยเท่ากับ 348.77±39.17 mgCO₂/m²/hr และช่วงฤดูฝน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ และ 425.17±10.12 mgCO₂/m²/hr เมื่อเปรียบเทียบค่า CO₂ flux จากการหายใจผิวดินในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนของพื้นที่ป่าทั้งสองแห่ง พบว่า ในป่าเต็งรังปฐมภูมิ และทุติยภูมิค่า CO₂ flux ในช่วงฤดูฝนสูงกว่าฤดูแล้ง



ภาพที่ 1 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน อุณหภูมิอากาศและดิน และความชื้นในดิน เฉลี่ยรายรอบวัน ในป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา ในช่วงฤดูแล้ง (A) และในช่วงฤดูฝน (B)

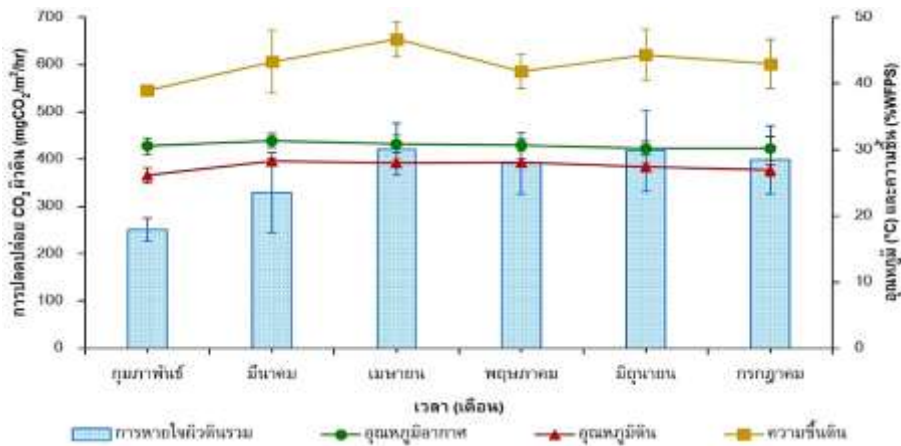


ภาพที่ 2 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน อุณหภูมิอากาศและดิน และความชื้นในดิน เฉลี่ยรายรอบวัน ในเต็งรังทุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี ในช่วงฤดูแล้ง (A) และในช่วงฤดูฝน (B)

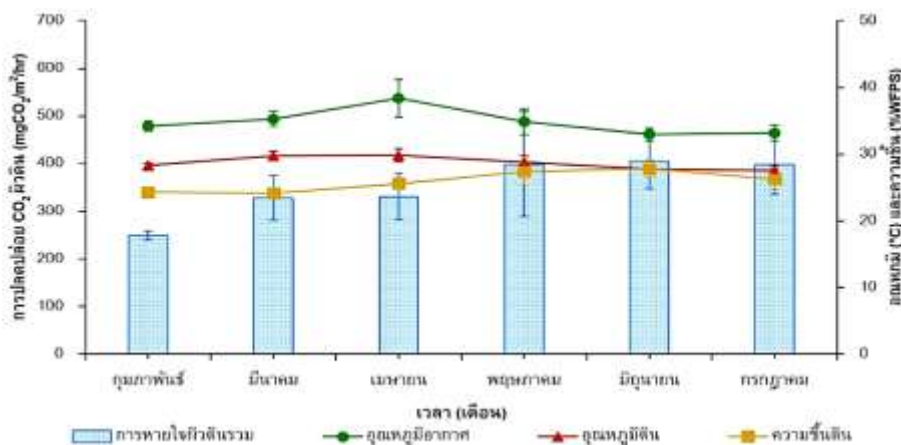
การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รายเดือน

จากการศึกษา CO₂ flux จากการหายใจผิวดิน อุณหภูมิอากาศและดิน ความชื้นในดินพบว่า CO₂ flux จากการหายใจผิวดินเฉลี่ย ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2562 ของป่าเต็งรังปฐมภูมิ มีค่าเท่ากับ 368.19 mgCO₂/m²/hr โดยมีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน และความชื้นในดินเฉลี่ยเท่ากับ 30.65, 27.46 °C และ 43.02 %WFPS โดยอุณหภูมิอากาศและดินสูงสุดเดือน

มีนาคม ความชื้นดินสูงสุดเดือนเมษายน อุณหภูมิอากาศต่ำสุดเดือนกรกฎาคม และอุณหภูมิและความชื้นดินต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ ดังภาพที่ 3 สำหรับป่าเต็งรังทุติยภูมิมีค่า CO₂ flux จากการหายใจผิวดินเฉลี่ย 6 เดือน มีค่าเท่ากับ และ 351.75 mgCO₂/m²/hr โดยมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดิน และความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 34.81, 28.68 °C และ 25.92 %WFPS โดยอุณหภูมิอากาศและดินมีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน ความชื้นในดินมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน อุณหภูมิอากาศต่ำสุดเดือนมิถุนายน อุณหภูมิดินมีค่าต่ำสุดเดือนกรกฎาคม และความชื้นดินต่ำสุดเดือนมีนาคม ดังภาพที่ 4 แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของ CO₂ flux จากการหายใจผิวดินในรอบรายเดือนของป่าเต็งรังปฐมภูมิ และป่าเต็งรังทุติยภูมิมีการแปรผันตามความชื้นในดินอย่างมีนัยสำคัญ (*p* < 0.05) เมื่อความชื้นในดินเพิ่มสูงขึ้น CO₂ flux จะเพิ่มสูงขึ้นด้วย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่าป่าเต็งรังปฐมภูมิมีช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม และป่าเต็งรังป่าเต็งรังทุติยภูมิมีช่วงฤดูแล้งระหว่างกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน มีค่า CO₂ flux จากการหายใจผิวดินต่ำกว่าในช่วงฤดูฝน ในป่าเต็งรังปฐมภูมิจะหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนกรกฎาคม และป่าเต็งรังทุติยภูมิระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกรกฎาคม ซึ่งป่าเต็งรังปฐมภูมิเริ่มเข้าสู่ช่วงฤดูฝนเร็วกว่าป่าเต็งรังทุติยภูมิ และมีความชื้นดินค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้น ในช่วงเดือนมีนาคม เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากพายุไซรอนร้อน

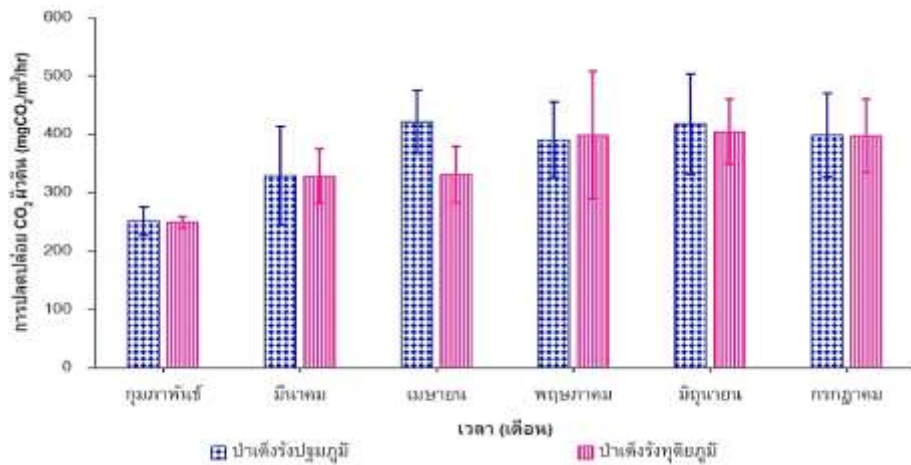


ภาพที่ 3 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน อุณหภูมิอากาศและดิน และความชื้นในดินเฉลี่ยรายเดือน ในป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2562

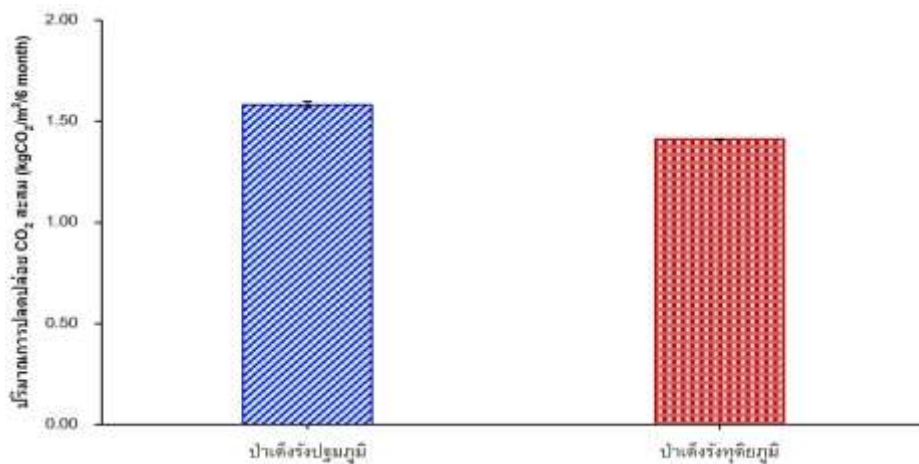


ภาพที่ 4 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน อุณหภูมิอากาศและดิน และความชื้นในดินเฉลี่ยรายเดือน ในป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2562

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ CO_2 flux จากการหายใจผิวดินเฉลี่ยรายเดือนของพื้นที่ป่าทั้ง 2 พื้นที่ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินของป่าเต็งรังทั้งสองพื้นที่ ($p > 0.05$) ดังภาพที่ 5 นอกจากนี้ยังพบว่า ในระยะเวลา 6 เดือน ป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสม เท่ากับ $1.58 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$ หรือเท่ากับ $0.43 \text{ kgC}/\text{m}^2$ และป่าเต็งรังทุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสม เท่ากับ $1.41 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$ หรือเท่ากับ $0.38 \text{ kgC}/\text{m}^2$ ดังภาพที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณ CO_2 flux จากการหายใจผิวดิน



ภาพที่ 5 กราฟเปรียบเทียบการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินเฉลี่ยรายเดือน ในป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา และป่าเต็งรังทุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี



ภาพที่ 6 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินสะสม ในป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา และป่าเต็งรังทุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการเปลี่ยนแปลงการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินรายรอบวัน พบว่า มีผลสอดคล้องกับการศึกษาของพัลลภ อินทะนิล [6] กล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงรายรอบวันของการหายใจผิวดิน จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในช่วงเช้า และค่อย ๆ ลดลงในช่วงกลางคืน สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ

พงษ์เทพ หาญพัฒนากิจ และคณะ [9] พบว่า การเปลี่ยนแปลงรายรอบวันของการหายใจผิวดินจะมีการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับอุณหภูมิดินมากกว่าความชื้นในดิน นอกจากนี้มีรายงานว่า การเปลี่ยนแปลงรายรอบวันของการหายใจผิวดิน จะมีการเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิอากาศ [15] และจากการเปรียบเทียบค่า CO₂ flux จากการหายใจผิวดินในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน ของป่าเต็งรังปฐมภูมิและทุติยภูมิ ที่พบว่า ในป่าเต็งรังทั้งสองพื้นที่มีค่า CO₂ flux ช่วงฤดูฝนสูงกว่าฤดูแล้ง อาจเนื่องมาจากในพื้นที่ป่าเต็งรังทั้งสองแห่งช่วงฤดูฝนมีอุณหภูมิอากาศและดินต่ำ และความชื้นในดินสูง โดยช่วงฤดูแล้งป่าเต็งรังปฐมภูมิมียุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน และความชื้นในดินเฉลี่ยเท่ากับ 31.56, 28.44°C และ 45.41 %WFPS ส่วนช่วงฤดูฝนมีอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน และความชื้นในดินเฉลี่ยเท่ากับ 30.23, 27.49°C และ 40.41 %WFPS และในช่วงฤดูแล้งป่าเต็งรังทุติยภูมิ มีอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน และความชื้นในดินเฉลี่ยเท่ากับ 35.22, 29.92°C และ 24.11 %WFPS ช่วงฤดูฝนมีอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน และความชื้นในดินเฉลี่ยเท่ากับ 33.19, 27.87°C และ 27.22 %WFPS ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ ที่พบว่า การหายใจผิวดินในช่วงฤดูฝนสูงกว่าในช่วงฤดูแล้ง [9] โดยความชื้นในดินที่สูงกระตุ้นกิจกรรมของจุลินทรีย์และรากพืชในดินส่งผลให้อัตราการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากดินเพิ่มขึ้น [16]

ส่วนการเปลี่ยนแปลงการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินรายเดือนที่มีการเปลี่ยนแปลงผันตามความชื้นในดินอย่างมีนัยสำคัญ และ CO₂ flux จากการหายใจผิวดิน ในช่วงฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าในช่วงฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของพงษ์เทพ หาญพัฒนากิจ [17] Lee [18] และ Shoji [19] พบว่า การหายใจผิวดินมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความชื้นในดิน ถ้าความชื้นในดินสูงขึ้น การหายใจผิวดินจะเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ความชื้นต้องอยู่ในช่วงที่เหมาะสม เนื่องจากความชื้นในดินมีผลโดยตรงต่อกระบวนการทางกายภาพของรากพืชและจุลินทรีย์ การแพร่กระจายสารอาหารและการแพร่ของออกซิเจน เมื่อดินมีสภาพเปียกสลบแห้งจะทำให้การหายใจผิวดินสูงขึ้นร้อยละ 48-144 [16] นอกจากนี้งานวิจัยของวรพัชร วิชัยสุชาติ และคณะ [20] พบว่า ป่าดิบเขาป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณ มีแนวโน้มการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงในช่วงฤดูฝน และลดลงในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากมีปัจจัยที่เหมาะสม ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิดินและอากาศ ทำให้จำนวนจุลินทรีย์และกิจกรรมของจุลินทรีย์สูงขึ้น ส่งผลต่อการหายใจผิวดิน ทำให้ CO₂ flux จากการหายใจผิวดินมีค่าสูงขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ CO₂ flux จากการหายใจผิวดินเฉลี่ยรายเดือน และปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมของพื้นที่ป่าทั้ง 2 แห่ง พบว่า การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินของป่าเต็งรังปฐมภูมิ และป่าเต็งรังทุติยภูมิไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินในป่าเต็งรังปฐมภูมิมียุณหภูมิอากาศสูงกว่าป่าเต็งรังทุติยภูมิเล็กน้อย เนื่องจากลักษณะทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมบางประการ เช่น ป่าเต็งรังปฐมภูมิมียุณหภูมิอากาศและดินเฉลี่ยต่ำกว่าป่าเต็งรังทุติยภูมิ และมีความชื้นในดินเฉลี่ยสูงกว่าป่าเต็งรังทุติยภูมิ สอดคล้องกับการวิจัยของพงษ์เทพ หาญพัฒนากิจ [17] พบว่า การหายใจผิวดินมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับอุณหภูมิดิน เมื่ออุณหภูมิของดินสูงขึ้น การหายใจผิวดินจะลดลง และเมื่ออุณหภูมิดินลดลง การหายใจผิวดินเพิ่มขึ้น และการหายใจผิวดินมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความชื้นของดิน นอกจากนี้ อาจเกิดจากคุณสมบัติของดินบางประการ เช่น ปริมาณคาร์บอน และไนโตรเจนในดินของป่าเต็งรังปฐมภูมิมียุณหภูมิอากาศสูงกว่าป่าเต็งรังทุติยภูมิ โดยในป่าเต็งรังปฐมภูมิมีปริมาณคาร์บอน และไนโตรเจน เท่ากับร้อยละ 1.34 และ 0.45 ตามลำดับ ส่วนในป่าเต็งรังทุติยภูมิมียุณหภูมิอากาศเท่ากับ ร้อยละ 0.27 และ 0.035 ซึ่งปริมาณคาร์บอนในดินเป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญของจุลินทรีย์ ไนโตรเจนในดินเป็นธาตุอาหารของพืชที่มีหน้าที่ในกระบวนการเมตาบอลิซึม ซึ่งแหล่งที่มาของไนโตรเจนในดินที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่จะถูกปลดปล่อยมาจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน หรือสารอินทรีย์ที่เติมลงไปในดินโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน ดังนั้น ถ้าอินทรีย์วัตถุหรืออินทรีย์คาร์บอนเพิ่มขึ้น ปริมาณไนโตรเจนในดินจะเพิ่มขึ้นด้วย ทำให้การหายใจผิวดินเพิ่มขึ้น [21]

สรุปผลการวิจัย

การประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินในป่าเต็งรังปฐมภูมิ จังหวัดนครราชสีมา และป่าเต็งรังทุติยภูมิ จังหวัดราชบุรี ประเทศไทย พบว่า การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินในป่าเต็งรังทั้งสองไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดิน ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน และความชื้นในดิน ทั้งนี้ การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในรอบวันมีการเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิอากาศและดิน ส่วนความชื้นในดินควบคุมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในรอบเดือนอย่างมีนัยสำคัญ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากการได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ทุนรายได้คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปี พ.ศ.2562 ทุนการศึกษาเพื่อทำวิจัยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และทุนสนับสนุนการวิจัยจาก International foundation for Science (IFS)

เอกสารอ้างอิง

- [1] IPCC. (2014). Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change. In *Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report*. New York: Cambridge University.
- [2] WMO. (2017). *WMO Provisional Statement on the State of the Global Climate 2017*. Geneva, Switzerland.
- [3] พงษ์เทพ ชาญพัฒนากิจ. (2557, กรกฎาคม-ธันวาคม). การทบทวนวิธีการศึกษาผลผลิตและการย่อยสลายเศษซากชีวมวลในวัฏจักรคาร์บอนต่อการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในป่าเขตเส้นศูนย์สูตร. *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)*. 6(12): 134-146.
- [4] Raich, J.W.; and Potter, C.S. (1995). Global patterns of carbon dioxide emissions from soil. In *Biogeochemical Cycles*. (9): 23-36.
- [5] มุลนิธิสืบนาคะเสถียร. (2560). *สถานการณ์ป่าไม้ประเทศไทย 2559-2560*. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2561, จาก <https://www.seub.or.th/document/>
- [6] พัลลภ อินทะนิล. (2560). *การประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจผิวดินในป่าเต็งรังภาคเหนือ ประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม). พะเยา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยพะเยา.
- [7] Thailand Development Research Institute: TDRI. (2000). *The State of Environment in Thailand: A decade of Changes*. Thailand Devel. Res. Tnst. Bangkok.
- [8] สถาบันวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช. (2561). *สภาพทั่วไปของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช*. สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 ตุลาคม 2561, จาก <https://www.tistr.or.th/sakaerat/>
- [9] Hanpattanakit, Phongthep; et al. (2015). Multiple timescale variations and controls of soil respiration in a tropical dry dipterocarp forest, western Thailand. In *Plant and Soil*. (390): 167-181.
- [10] สำนักงานสถิติจังหวัดราชบุรี. (2560). *สถิติอุตุนิยมวิทยา*. สืบค้นเมื่อ วันที่ 24 ธันวาคม 2560, จาก <http://ratburi.nso.go.th/>

- [11] Bulsathaporn, Apaporn; et al. (2018). Soil CO₂ emissions measured by closed chamber and soil gradient methods in dry dipterocarp forest and sweet sorghum plots. In *Science Asia*. (44): 1-10.
- [12] Tang, Jianwu; et al. (2003). Assessing soil CO₂ efflux using continuous measurements of CO₂ profiles in soils with small solid-state sensors. In *Agricultural and Forest Meteorology*. (118): 207–220.
- [13] กรมพัฒนาที่ดิน. (2547). คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้าเล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน.
- [14] Hanpattanakit, Phongthep. (2013). *Temporal Variations of Soil Respiration in A Dry Dipterocarp Forest*. Dissertation Ph.D. (Environmental Technology). Bangkok: The Joint Graduate School of Energy and Environment at King Mongkut's University of Technology Thonburi.
- [15] Wiriyatangsakul, Siriporn. (2006). Effects of Moisture and Temperature on Respiration in Tropical Forest and Agricultural Soil. In *Kasetsart Journal-Natural Science*. (40): 395-409.
- [16] Broken, W.; et al. (1999). A Climate Change Scenario for Carbon Dioxide and Dissolved Organic Carbon Fluxes from a Temperate Forest Soil. In *Soil Science Society of America*. 63(6): 1848-1855.
- [17] Hanpattanakit, Phongthep. (2009). Temperature and Moisture Controls of Soil Respiration in a Dry Dipterocarp Forest, Ratchaburi Province. In *Kasetsart Journal-Natural Science*. (43): 650-661.
- [18] Lee, M.; Kakine, L.; and Nakatsubo, T. (2003). Seasonal changes in the contribution of root respiration to total soil respiration in a cool-temperate deciduous forest. In *Plant and Soil*. 255: 311-318.
- [19] Shoji, H.; et al. (2004). Soil respiration and Soil CO₂ concentration in a tropical forest, Thailand. In *Journal of Forest Research*. 9: 75-79.
- [20] วรพัชร วิชัยสุชาติ; และคณะ. (2018, ตุลาคม-ธันวาคม). การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการกักเก็บคาร์บอนในดิน บริเวณพื้นที่ป่าชนิดต่าง ๆ อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา). 18(4): 61-77.
- [21] Sainju, Upendra M. (2017). Soil total carbon and nitrogen and crop yields after eight years of tillage, crop rotation, and cultural practice. In *Heliyon*. 3(12).

SWURES13-189 อิทธิพลของความพึงพอใจ คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน การรับรู้ด้านความสะดวกสบาย และการบริการหลังการขายต่อการซื้อซ้ำของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

THE INFLUENCE OF CUSTOMER SATISFACTION, PERCEIVED VALUE QUALITY, PERCEIVED EASE OF USE, PERCEIVED CONVENIENCE AND AFTER SERVICE ON REPURCHASE THROUGH VENDING MACHINE IN BANGKOK METROPOLITAN AREA.

ศิริวัลยา คชาธาร^{1*} ยูวรินทร์ ไชยโชติช่วง² ศรีนทิพย์ กาสุข³
Sirivalaya Kachatharn^{1} Yuvarinthorn Chaichotchuang² Sarinthip Kasuk³*

¹สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

¹*Panyapiwat Institute of Management*

**Corresponding author, E-mail: yuvarinthorn.ch@gmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ อันได้แก่ คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน การรับรู้ด้านการใช้งานที่สะดวกสบายของผู้บริโภค และการบริการหลังการขายที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ 2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการซื้อซ้ำ อันได้แก่ ความพึงพอใจ โดยการใช้วิจัยเชิงปริมาณและใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ จำนวน 396 ราย จากผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis: MRA) ผลการวิจัยจากสมการที่หนึ่งพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ คือ ปัจจัยด้านการรับรู้ต่อคุณภาพ ($\beta = 0.217$) ปัจจัยด้านการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน ($\beta = 0.227$) การรับรู้ด้านการใช้งานที่สะดวกสบาย ($\beta = 0.368$) และการบริการหลังการขาย ($\beta = 0.094$) ผลวิจัยจากสมการที่สอง พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อซ้ำของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ คือ และปัจจัยด้านความพึงพอใจ ($\beta = 0.807$) นอกจากนี้ ยังพบว่าปัจจัยหลักนั้นมีอิทธิพลทางบวกต่อการซื้อซ้ำ

คำสำคัญ : เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ การซื้อซ้ำ ความพึงพอใจ คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน การรับรู้ถึงความสะดวกสบาย การบริการหลังการขาย

Abstract

The purpose of this study is to study (1) the factors that influence the satisfaction level which include perceived quality value, perceived ease of use, perceived convenience and after sales service (2) the factor that influence the repurchasing which is the satisfaction level. In this study, the quantitative method is used; and the questionnaire is used as a tool to collect data from 396 experienced users of vending machines. The data were analyzed by using descriptive statistical tools such as means, modes, percentiles, and standard deviations. In testing hypothesis, Multiple Regression Analysis: MRA was employed. The findings are as follow: factors were tested to be related to repurchasing at Level of significance: Satisfaction ($\beta = 0.374$), Perceived Value Quality ($\beta = 0.217$), Perceived Ease of Use ($\beta = 0.227$), Perceived Convenience ($\beta = 0.368$) and After Sales Service ($\beta = 0.094$). The study was also found that (1) Perceived quality value positively influenced satisfaction (2) Perceived ease of use positively influenced satisfaction (3) Perceived convenience positively influenced satisfaction (4) After sales service positively influenced satisfaction (5) Satisfaction positively influenced repurchasing.

Keywords : Vending Machine, Repurchasing, Satisfaction, Perceived Value Quality, Perceived Ease of Use, After Sales Service

บทนำ

จากพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปย่อมส่งผลโดยตรงต่อพฤติกรรมการซื้อที่เปลี่ยนไปเช่นกัน โดยในปัจจุบันชีวิตที่เร่งรีบส่งผลให้เวลาที่สามารถใช้ในการเลือกซื้อสินค้าลดลง ทำให้สิ่งที่ผู้บริโภคต้องการมากขึ้น นั่นคือ ความสะดวกสบายที่เพิ่มมากขึ้นโดยใช้เวลาในการเลือกซื้อสินค้าลดลง โดยดูจากแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจำนวนร้านสะดวกซื้อ อาหารประเภทพร้อมทาน แต่นั่นอาจยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น ผู้จำหน่ายสินค้าอัตโนมัติจึงกลายมาเป็นอีกตัวเลือกหนึ่งในการอำนวยความสะดวกให้กับผู้บริโภค ผู้ประกอบการหลายรายจึงพยายามขยายจำนวนตู้จำหน่ายสินค้า รวมถึงปรับเปลี่ยนประเภทของสินค้าให้เข้ากับ

ธุรกิจเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติทั่วโลกในปัจจุบันมีมูลค่าสูงถึง 30.30 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยมีการคาดการณ์ว่าจะมีแนวโน้มการเติบโต 9.4 เปอร์เซ็นต์ในระหว่างปี ค.ศ. 2019 – 2025 [1] สินค้าที่จำหน่ายผ่านตู้จำหน่ายสินค้าอัตโนมัติที่มีแนวโน้มเติบโตมากที่สุด คือ สินค้าประเภทขนม อาหารพร้อมทาน และเครื่องดื่ม [2-3]

สำหรับในประเทศไทยนั้นเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติเริ่มเข้ามาเป็นที่นิยมได้ระยะหนึ่ง และมีแนวโน้มที่จะเติบโตขึ้นอีกในอนาคต โดยมีจำนวนเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติเพิ่มจำนวนขึ้น 21,110 ตู้ในช่วงเวลา 4 ปี หรือคิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ต่อปี [4] เนื่องจากรูปแบบการจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติสอดคล้องกับพฤติกรรม

ของผู้บริโภค ในยุคปัจจุบัน ทั้งยังมีความแตกต่างในการเป็นช่องทาง การจัดจำหน่ายที่สะดวกสบายเห็นช่องทางที่เป็นร้านสะดวกซื้อ [5] ทำให้ผู้ประกอบการค้าปลีกหลายรายหันมาเพิ่มช่องทางจัดจำหน่ายผ่านตู้จำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ เนื่องจากมองเห็นถึงโอกาสในการทำกำไรในระยะยาว [6] ในอนาคตตู้จำหน่ายสินค้าในประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะ แข่งขันกันสูงขึ้นเนื่องจากผู้ประกอบการธุรกิจรายใหญ่หลายรายเข้าร่วมลงทุน ทั้งยังพัฒนาและนำเทคโนโลยีเข้า มาใช้เพื่อสร้างความแตกต่างเหนือคู่แข่งในอุตสาหกรรมเดียวกัน [7]

ปัจจัยที่ส่งผลให้เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติเข้ามาเป็นที่นิยมมากยิ่งขึ้น คือ รูปแบบการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนไป ความเร่งรีบในชีวิตประจำวัน ความยืดหยุ่นในการทำงานของเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติที่สามารถติดตั้งทั้งภายใน และภายนอกอาคาร ความสามารถในการให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง นอกจากนี้เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติยังสร้างข้อได้เปรียบทางด้านการแข่งขันทางด้านต้นทุนให้กับผู้ประกอบการ ซึ่งเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัตินั้นได้เข้ามาช่วยลดต้นทุนที่เกิดจากค่าจ้างบุคลากร รวมทั้งลดปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรบุคคล [8] พฤติกรรมของผู้บริโภคผ่านช่องทางของเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติแตกต่างจากช่องทางอื่น เนื่องจากผู้บริโภคที่เลือกซื้อสินค้ามีจุดมุ่งหมายในการซื้อสินค้านั้นๆ อยู่ก่อนแล้ว ทั้งยังใช้ความสะดวกสบายในการซื้อสินค้าเป็นปัจจัยหลัก [7] จากสาเหตุดังกล่าวทำให้อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมถึงนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานให้แก่ผู้บริโภค เช่น การเพิ่มวิธีการชำระเงินด้วยบัตรเครดิตและคิวอาร์โค้ด การใส่แอปพลิเคชันการใช้งาน [9]

ดังนั้นความเข้าใจต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคกลุ่มนี้จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ผู้ทำวิจัยจึงมีความต้องการที่จะศึกษาพฤติกรรมและการซื้อของผู้บริโภคที่เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ และปัจจัยใดที่นำมาให้เกิดการซื้อซ้ำ เช่น ความพึงพอใจ ความสะดวกสบาย หรือ บริการหลังการขาย

คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพ (Perceived Quality)

การรับรู้ถึงคุณค่าเป็นกระบวนการที่ผู้บริโภคประเมินถึงประโยชน์ใช้สอยของสินค้าที่ผู้บริโภคได้รับ [10] ซึ่งประกอบไปด้วยคุณลักษณะที่เป็นรูปธรรม และนามธรรม ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการซื้อตั้งแต่ก่อนซื้อ และประสบการณ์ที่ผู้บริโภคได้รับ [11] โดยคุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพของผู้บริโภคเป็นผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบระหว่างความคาดหวังของผู้บริโภคเกี่ยวกับระดับคุณภาพของสินค้า กับการรับรู้จากคุณภาพของสินค้าที่ผู้บริโภคได้รับจากการใช้สินค้าจริง [12]

การรับรู้ถึงคุณค่าของสินค้า และบริการของผู้บริโภคมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้บริโภค ในทิศทางบวก โดยมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ และความภักดีของผู้บริโภคอยู่ในระดับสูง [13] ดังนั้นการเพิ่มคุณภาพที่ดีของสินค้า ย่อมส่งผลต่อความพึงพอใจในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งอาจพัฒนากลับมาเป็นพฤติกรรมการซื้อซ้ำของผู้บริโภคในอนาคต [14]

สมมติฐานที่ 1: คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ

การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use)

การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานเป็นระดับของความเชื่อของบุคคลซึ่งเกิดจากการใช้งานที่สะดวกสบาย และไม่ต้องใช้ความพยายามในการใช้งาน [15] การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานย่อมทำให้เกิดการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค ซึ่งรวมถึงการยอมรับผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีที่ถูกนำเสนอออกมา [16]

การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน ย่อมส่งผลในเชิงบวกต่อความพึงพอใจ [17] ดังนั้นเพื่อสร้างให้ผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจของผู้บริโภค ดังนั้นผู้ประกอบการจึงควรรักษาการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานให้มีอยู่อย่างสม่ำเสมอ [18]

สมมติฐานที่ 2 : คุณค่าที่รับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ

การรับรู้ถึงความสะดวกสบาย (Perceived Convenience)

การรับรู้ถึงความสะดวกสบาย หมายถึง การที่ผู้บริโภครับรู้ถึงความสะดวกสบายทางด้านเวลาและความพยายามในการใช้สินค้า [19] ซึ่งการรับรู้ถึงความสะดวกสบายเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการยอมรับสินค้าที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี [20]

โดยการรับรู้ถึงความสะดวกสบายมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้บริโภคในทิศทางบวก โดยพบว่าความพึงพอใจของผู้บริโภคเกิดจากประสบการณ์ที่ดีที่สุดที่ผู้บริโภคได้รับจากการใช้งานสินค้าและบริการ [21] การรับรู้ด้านความสะดวกสบายจึงเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เกิดจากความง่ายในการเลือกซื้อสินค้า รวมทั้งยังช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กรที่มีต่อผู้บริโภค [22]

สมมติฐานที่ 3 : การรับรู้ด้านความสะดวกสบายมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ

การบริการหลังการขาย (After Sales Service)

การบริการหลังการขาย หมายถึง การบริการที่เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้บริโภคได้ทำการซื้อสินค้า หรือบริการนั้นไปแล้ว ซึ่งการบริการหลังการขายนั้นนับเป็นปัจจัยที่ช่วยเพิ่มยอดขาย และผลกำไรให้แก่องค์กร ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความแข็งแกร่งทางด้านการแข่งขันให้กับองค์กร ดังนั้นทุกๆ องค์กรจึงควรทำให้มั่นใจว่าการบริการนั้นไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะช่วงเวลาระหว่างที่ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อ แต่กระบวนการนั้นยังคงต่อเนื่องไปจนถึงหลังการขาย [23]

การบริการหลังการขายส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคในทางบวก [24] และยิ่งก่อให้เกิดการกลับมาซื้อหรือใช้บริการซ้ำอีกในอนาคต เนื่องมาจากการส่งผลต่อการซื้อของผู้บริโภค ทั้งยังช่วยสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้บริโภคโดยตรง [25] นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยลดข้อร้องเรียนของผู้บริโภคที่จะเกิดขึ้นตามมาในอนาคต [26] เนื่องจากผู้บริโภคมีความคาดหวังที่จะได้รับบริการหลังการขายที่ดีหลังจากการซื้อสินค้า เมื่อผู้บริโภคพบปัญหา

ที่เกิดจากการใช้งานสินค้า ดังนั้นผู้ประกอบการจึงควรนำเสนอการบริการหลังการขายให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภคเพื่อเป็นการพัฒนาความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้บริโภค [27]

สมมติฐานที่ 4 : การบริการหลังการขายมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ

ความพึงพอใจ (Satisfaction)

ความพึงพอใจของผู้บริโภค หมายถึง ความพึงพอใจเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากผู้บริโภคประเมินสิ่งที่ได้รับและการสนองตอบทางด้านอารมณ์หลังจากการใช้งานสินค้า [28] ความพึงพอใจเป็นผลทางตรงของการรับรู้ถึงประสิทธิภาพจากสินค้าของผู้บริโภค ซึ่งมักเกิดจากความประทับใจที่สัมผัสของผู้บริโภคที่ได้รับจากการใช้งานสินค้าที่มีประสิทธิภาพ [29] ดังนั้นความพึงพอใจจึงนับเป็นอีกปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสำเร็จต่อธุรกิจ เนื่องจากส่งผลกำไรขององค์กรในระยะยาว และความได้เปรียบทางการแข่งขัน [30]

ความพึงพอใจส่งผลในเชิงบวกต่อการซื้อซ้ำของผู้บริโภค ซึ่งการซื้อซ้ำเป็นผลลัพธ์ทางด้านพฤติกรรมที่เกิดจากความพึงพอใจของผู้บริโภค [31] โดยความพึงพอใจเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถพัฒนาจนกลายเป็นการซื้อซ้ำ ของผู้บริโภค โดยส่งผ่านความพึงพอใจจนก่อให้เกิดการซื้อซ้ำของผู้บริโภค [32-33]

สมมติฐานที่ 5 : ความพึงพอใจมีอิทธิพลทางบวกต่อการซื้อซ้ำของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ ได้แก่ คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน การรับรู้ด้านการใช้งานที่สะดวกสบาย และการบริการหลังการขายของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการซื้อซ้ำ ได้แก่ ความพึงพอใจ คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน การรับรู้ด้านการใช้งานที่สะดวกสบาย และการบริการหลังการขายเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ส่วนในการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรครั้งนี้คือ การใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบสะดวกจาก ประชากรที่เคยใช้เครื่องจำหน่ายอัตโนมัติในพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในส่วนของการแบ่งสัดส่วนนั้นเก็บตามสถานที่ที่มีเครื่องจำหน่ายอัตโนมัติ เช่น ห้างสรรพสินค้า อาคารสำนักงาน สถานศึกษา จุดต่อรถ สถานีที่อยู่อาศัย เพื่อเพิ่มความน่าจะเป็นในการเข้าถึงผู้ที่มีประสบการณ์การใช้เครื่องจำหน่ายอัตโนมัติ เครื่องมือ ตัวแปลใช้มาตราวัดลิเคิร์ต (Likert Scale) ส่วนในรูปแบบการเก็บข้อมูลนั้นเป็นในรูปแบบจำนวน 420 ชุด หลังจากได้นำแบบสอบถามไปทดสอบแล้ว 30 ชุด เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงให้มีความน่าเชื่อถือและเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้น ในการหาความสัมพันธ์เชิงเส้นขั้นพื้นฐาน และเนื่องจากตัว

แปรอิสระมีมากกว่าหนึ่งตัวแปรตาม ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Regression Analysis: MRA)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยวัดความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) เพื่อวัดข้อคำถามของตัวแปรว่ามีความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha coefficient) เพื่อประเมินความสอดคล้องภายใน โดยความเที่ยงที่สามารถยอมรับได้มีดังนี้ ความสอดคล้องภายในตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป [34] หลังจากได้ทำการตรวจสอบค่าทางสถิติค่า Cronbach's alpha ของตัวแปรทั้ง 6 ตัวแปร (คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน การรับรู้ถึงความสะดวกสบาย การบริการหลังการขาย ความพึงพอใจ การซื้อซ้ำของผู้บริโภค) เท่ากับ 0.9 ค่าการแจกแจงรายข้อต้องมีค่าตั้งแต่ 0.3 ขึ้นไป [35] นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบทดลองเก็บข้อมูล (pre-test) ($n = 30$) การแจกแบบสอบถามครั้งนี้เป็นการเก็บจากกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่เคยใช้เครื่องจำหน่ายอัตโนมัติและเก็บแบบวิธีสุ่มแบบสะดวก โดยมีแจกแบบสอบถามทั้งหมด 453 ชุด และคัดเฉพาะแบบสอบถามที่สมบูรณ์ได้ทั้งหมด 420 ชุด ($n = 420$) คิดเป็นร้อยละ 92 ซึ่งหลังจากที่มีการตรวจสอบทางสถิติและจะเหลือแบบสอบถามที่มีค่าปกติเหลืออยู่ที่ 396 ชุด

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น โดยทำการตรวจสอบ ลักษณะการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล (normality) การตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของการกระจาย (homoscedasticity) และตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม (linearity) [34] และทดสอบสมมุติฐานโดยการใช้สมการถดถอยพหุ

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม มีจำนวนทั้งหมด 396 คน โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ระหว่าง 4 – 24 ปี มีอาชีพเป็น นักเรียน นักศึกษา ซึ่งมีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี มีรายได้อยู่ที่ต่ำกว่า 10,000 บาท ต่อเดือน โดยทำเลที่ตั้งที่มีผู้ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติมากที่สุด ได้แก่ ห้างสรรพสินค้า

ผลการวิเคราะห์ระดับการรับรู้ต่อคุณภาพ (PVQ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ซึ่งอยู่ในระดับสูง โดยเมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติจำหน่ายสินค้าที่มี มาตรฐานได้รับการยอมรับ (PVQ2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

ผลการวิเคราะห์ระดับการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (PEU) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ซึ่งอยู่ในระดับสูง โดยเมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ท่านค้นพบว่าการใช้เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติสามารถใช้งานได้ง่าย (PEU1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

ผลการวิเคราะห์ระดับการรับรู้ด้านการใช้งานที่สะดวกสบาย (PVC) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ซึ่งอยู่ในระดับสูง โดยเมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ท่านรู้สึกว่าการซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติเป็นเรื่องสะดวกสบาย (PVC3) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

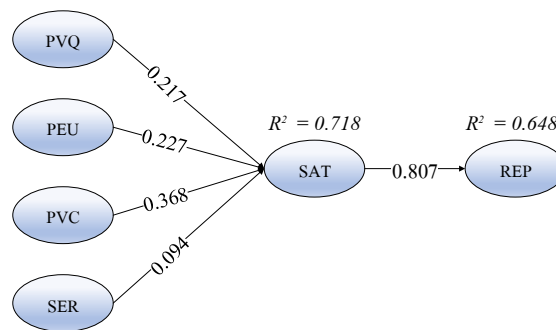
ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ (SAT) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 ซึ่งอยู่ในระดับสูง โดยเมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ โดยภาพรวมแล้วท่านรู้สึกพึงพอใจกับการซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ (SAT4)) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

ผลการวิเคราะห์ระดับการซื้อซ้ำ (REP) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 ซึ่งอยู่ในระดับสูง โดยเมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละข้อพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ท่านจะกลับมาซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติอีกครั้งถ้ามีโอกาส (REP1) มีค่าเฉลี่ย 4.13 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์

Variable(s)	Satisfaction (SAT)	Re-Purchasing (REP)
PVC	.368 *** (.041)	
PEU	.227*** (.042)	
SER	.094*** (.024)	
PVQ	.217*** (.042)	
SAT		.807*** (.030)
N	396	396
R-square	.718	.648

* p<.1; ** p<.05; *** p<.01



ภาพที่ 1 กรอบงานวิจัย

การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณเพื่อทดสอบอิทธิพลระหว่าง คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน การรับรู้ด้านการใช้งานที่สะดวกสบาย การบริการหลังการขาย และความพึงพอใจ ที่มีผลต่อการซื้อซ้ำของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ การวิเคราะห์ครั้งนี้นักวิจัยทำการ

ตรวจสอบภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Multicollinearity) เพื่อหาค่าสถิติ 2 ตัว คือ Tolerance และ Variance Inflation Factor (VIF) พบว่า ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดโดยมีค่าสัดส่วนความแปรปรวนในตัวแปร ที่ประกอบด้วยค่า VIF มีค่าระหว่าง 1.25 ถึง 3.63 ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.1 และ น้อยกว่า 10 ตามลำดับ [34]

ส่วนการวิเคราะห์การถดถอยพหุในการทดสอบสมมุติฐาน ในสมมุติฐานที่ 1,2,3 และ 4พบว่า Adjusted R² ที่ค่าเท่ากับ 0.716 หมายถึง ตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายความพึงพอใจของลูกค้าได้ 71.6 เปอร์เซ็นต์ สมมุติฐานที่ 1,2,3 และ 4 ได้รับการสนับสนุนทางสถิติอย่างมีนัยยะสำคัญ ($p < 0.01$) ส่วนสมมุติฐานที่ 5 Adjusted R² มีค่าเท่ากับ 0.648 หมายถึง ตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายความพึงพอใจของลูกค้าได้ 64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากสมการนี้ สมมุติฐานที่ 4 ได้รับการสนับสนุนทางสถิติอย่างมีนัยยะสำคัญ ($p < 0.01$)

ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าหากมีการเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยของตัวแปรตัวแปรต้น ได้แก่ การรับรู้ด้านความสะดวกสบาย(ผลการคาดคะเนที่ 0.368) การบริการหลังการขาย จะมีผลต่อความพึงพอใจในระดับที่ไม่สูงอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ในส่วนของการเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยของการบริการหลังการขาย (ผลการคาดคะเนที่ 0.094) ที่มีผลต่อความพึงพอใจอยู่ในระดับที่ต่ำ แต่มีนัยยะสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

อภิปรายผลการวิจัย

สมมุติฐานที่ 1 : คุณค่าที่รับรู้ด้านคุณภาพมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ ที่ระดับ .01 อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง 0.217 ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ [36] และเป็นไปตามทฤษฎีของ [10] ที่กล่าวว่า การรับรู้ด้านคุณภาพของผู้บริโภคเป็นการประเมินถึงประโยชน์ใช้สอยของสินค้าที่ผู้บริโภคได้รับ ซึ่งก่อให้เกิดความพึงพอใจของผู้บริโภคได้

สมมุติฐานที่ 2 : คุณค่าที่รับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ ที่ระดับ .01 อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง 0.227 ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ [37] และเป็นไปตามทฤษฎีของ [15] การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานของผู้บริโภคย่อมทำให้เกิดการยอมรับ และความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

สมมุติฐานที่ 3 : การรับรู้ด้านความสะดวกสบายมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ ที่ระดับ .01 อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.368 ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ [38] และเป็นไปตามทฤษฎีของ [19] การรับรู้ถึงความสะดวกสบายของผู้บริโภคเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการยอมรับสินค้าที่เกี่ยวกับเทคโนโลยี และความพึงพอใจของผู้บริโภค

สมมุติฐานที่ 4 : การบริการหลังการขายมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ ที่ระดับ .01 อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.094 ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ [39] และเป็นไปตามทฤษฎีของ [23] การบริการหลังการขายนั้นนับเป็นปัจจัยที่ช่วยเพิ่มยอดขาย และผลกำไรให้แก่องค์กร อันเป็นผลจากการที่ผู้บริโภคมีความพึงพอใจจากการใช้สินค้า

สมมติฐานที่ 5 : ความพึงพอใจมีอิทธิพลทางบวกต่อการซื้อซ้ำของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ ระดับ .01 อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.807 ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ [40] และเป็นไปตามทฤษฎีของ [28] ความพึงพอใจส่งผลในเชิงบวกต่อการซื้อซ้ำของผู้บริโภค

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยเพิ่มความเชื่อมั่นในทางที่สถิติในการเพิ่มตัวแปร และทดสอบความเชื่อมั่นของตัวแปร และสมการที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเพิ่มการทดสอบด้วยการทดสอบสมการด้วยวิธีการเพิ่มคำสั่ง Stepwise เพื่อเลือกสมการที่ดีที่สุด โดยดูจากค่า R Squared (R^2) สูงสุด และสมการที่ดีที่สุด คือ สมการที่เพิ่มตัวแปรการบริการหลังการขาย แม้ว่าผลการวิเคราะห์ของ R Squared (R^2) จะเพิ่มจาก 0.707 มาเป็น 0.71 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเชื่อมั่นว่าควรเพิ่มตัวแปรการบริการหลังการขายลงในสมการเนื่องจากตัวแปรดังกล่าวส่งผลต่อสมการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้การบริการหลังการขายมีแนวโน้มที่จะเข้ามามีความสำคัญมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเครื่องขายสินค้าอัตโนมัติมีความซับซ้อนในการทำงานมากยิ่งขึ้น และช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงานซึ่งส่งผลมากยิ่งขึ้นต่อการกลับมาซื้อซ้ำของผู้บริโภคที่ต้องการความสะดวกสบายในการซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญโดยการเพิ่มตัวแปรการบริการหลังการขายในสมการ และผลวิเคราะห์บ่งชี้ว่าตัวแปรและสมการมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังต้องการอธิบายตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการซื้อซ้ำ (REP) และความพึงพอใจ (SAT) โดยผลวิเคราะห์พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการซื้อซ้ำเมื่อเปรียบเทียบกับตัวแปรอื่น คือ ตัวแปรที่มีอิทธิพลมากที่สุด คือ ตัวแปรความพึงพอใจ มีค่าเท่ากับ 0.390 รองลงมา คือ ตัวแปรการรับรู้ด้านการใช้งานที่สะดวกสบาย มีค่าเท่ากับ 0.262 และเมื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ และตัวแปรที่มีอิทธิพลมากที่สุด คือ การรับรู้ด้านการใช้งานที่สะดวกสบายการใช้เครื่องอัตโนมัติ มีค่าเท่ากับ 0.391 ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาสาเหตุที่การรับรู้ต่อความสะดวกมีผลต่อการซื้อซ้ำมากที่สุด โดยจากผลวิเคราะห์ทุกถอยพบว่า R Squared (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.581 ซึ่งน้อยกว่าสมการอื่นๆ และสิ่งที่ผู้บริโภคมีความต้องการ คือ ความรู้สึกที่ว่า การซื้อสินค้าผ่านเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติเป็นเรื่องสะดวกสบาย (PVC3) รองลงมา คือ ความต้องการที่จะสามารถซื้อได้จากเครื่องจำหน่ายอัตโนมัติได้ตลอดเวลา (PVC1) ตัวแปรทุกตัวในสมการมีอิทธิพลในเชิงบวกต่อการซื้อซ้ำ และมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากสมการทั้งหมดผู้วิจัยแนะนำว่ายังสามารถเพิ่มค่าอิทธิพลในการอธิบายได้มากขึ้น เช่น การเพิ่มตัวแปรอื่นๆที่เกี่ยวข้องและการใช้สถิติขั้นที่สูงขึ้นเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับงานวิจัย และควรให้ความสำคัญต่อการรักษาความพึงพอใจและการรับรู้ด้านการใช้งานที่สะดวกสบายเพื่อให้เกิดการซื้อซ้ำ

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยชิ้นนี้ขอขอบคุณศูนย์ ALL Retail Business Center สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลสำหรับงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] Technavio. (2018). Global Vending Machine Market 2019-2023. Retrieved 10 December 2019, from <https://www.technavio.com/report/global-vending-machine-market-industry-analysis>
- [2] Grand View Research. (2019). Vending Machine Market Size, Share & Trends Analysis Report By Application (Offices, Commercial Places), By Payment Mode (Cashless, Cash), By Region (MEA, APAC, North America), And Segment Forecasts, 2019 – 2025 .
- [3] IBIS World. (2019). Vending Machine Operators Industry in the US - Market Research Report. Retrieved 12 December 2019, from <https://www.ibisworld.com/united-states/market-research-reports/vending-machine-operators-industry/>
- [4] ประชาชาติธุรกิจออนไลน์. (2019). “เวนдингแมชชีน” บูมแข่งค้ำปลีก ทะลุ 2 หมื่นตู้ธุรกิจดาหน้าบุกซีพีร่วมวง. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2562, จาก <https://www.prachachat.net/marketing/news-343634>
- [5] Positioning. (2019b). รายใหญ่เปิดศึก “เวนдинг แมชชีน” รับเทรนด์ผู้บริโภคชื้อด่วน SUN108 เครื่องสหพัฒน์ปูพรม 12,000 ตู้. สืบค้นเมื่อ 9 ธันวาคม 2562, จาก <https://positioningmag.com/1237427>
- [6] Nation TV. (2019). อุตุฯ ค้ำปลีกไทยโตดันยอด Vending Machine ขยายตัว. สืบค้นเมื่อ 13 ธันวาคม 2562, จาก <https://www.nationtv.tv/main/content/378742306/>
- [7] Positioning. (2019a). ยึดพื้นที่! เทรนด์ธุรกิจ “สะดวกซื้อ-ชก-ตุ๊กต” บุกหนัก รับพฤติกรรมผู้บริโภค “เน้นสบาย”. สืบค้นเมื่อ 3 ธันวาคม 2562, จาก <https://positioningmag.com/1240052>
- [8] Global Industry Analysts. (2019). Technology Advancements Leading to Consumer Convenience to Drive Strong Growth in the Global Vending Machines Market. สืบค้นเมื่อ 13 ธันวาคม 2562, from <https://www.strategyr.com/MarketResearch/market-report-infographic-vending-machines-forecasts-global-industry-analysts-inc.asp>
- [9] Monex Group. (2016). The Evolution of Vending Machine Payment. Retrieved 9 December 2019, from <https://monexgroup.com/the-evolution-of-vending-machine-payment/>
- [10] Zeithaml, V. (1988, July). Consumer Perceptions of Price, Quality and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence. *Journal of Marketing*, 52(3), 2-22.
- [11] Carzedda, M., Marangon, F., Nassivera, F., & Troiano, S. (2018, November). Consumer satisfaction in Alternative Food Networks (AFNs): Evidence from Northern Italy. *Journal of Rural Studies*, 64, 73-79
- [12] Kim, S., Choe, J. Y., & Petrick, J. F. (2018, September). The effect of celebrity on brand awareness, perceived quality, brand image, brand loyalty, and destination attachment to a literary festival. *Journal of Destination Marketing & Management*, 9, 320-329.
- [13] Kim, M., & Thapa, B. (2018, June). Perceived value and flow experience: Application in a nature-based tourism context. *Journal of Destination Marketing & Management*, 8, 373-384.
- [14] Francioni, B., Savelli, E., & Cioppi, M. (2018, May). Store satisfaction and store loyalty: The moderating role of store atmosphere. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 43: 333-341.

- [15] Davis, F. D. (1989, September). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3): 319-340.
- [16] Warkentin, M., Sharma, S., Gefen, D., Rose, G. M., & Pavlou, P. (2018, April). Social identity and trust in internet-based voting adoption. *Government Information Quarterly*, 35(2): 195-209.
- [17] Chi, T. (2018, July). Understanding chinese consumer adoption of apparel mobile commerce: an extended TAM approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 44: 274-284.
- [18] Liu, W., Guo, F., Ye, G., & Liang, X. (2016, April). How homepage aesthetic design influences users' satisfaction: Evidence from China. *Displays*, 42: 25-35.
- [19] Kumar, A., & Kashyap, A. K. (2018, January). Leveraging utilitarian perspective of online shopping to motivate online shoppers. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 46(3): 247-263.
- [20] Mamonov, S., & Benbunan-Fich, R. (2017, December). Exploring factors affecting social e-commerce service adoption: The case of Facebook Gifts. *International Journal of Information Management*, 37(6): 590-600.
- [21] Chen, C. C., & Tsai, J. L. (2017, July). *Determinants of behavioral intention to use the personalized location-based mobile tourism application: an empirical study by integrating TAM with ISSM*. Paper presented at the Future Generation Computer Systems. 96: 628-638
- [22] Recuero Virto, N., Gomez Punzón, J., Blasco López, M. F., & Figueiredo, J. (2019, March) . Perceived relationship investment as a driver of loyalty: The case of Conimbriga Monographic Museum. *Journal of Destination Marketing & Management*, 11: 23-31.
- [23] Dombrowski, U., & Malorny, C. (2018). Methodological approach for a process-orientated Lean Service implementation. *Procedia CIRP*, 73: 235-240.
- [24] Kurata, H., & Nam, S.-H. (2010, September). After-sales service competition in a supply chain: Optimization of customer satisfaction level or profit or both? *International Journal of Production Economics*, 127(1): 136-146.
- [25] Tang, Y., Hu, Y., Liu, Y., & Wen, J. (2018). Research on the spare parts inventory control for agriculture inter-district field operation. *Procedia CIRP*, 73: 278-283.
- [26] Lee, C.-H., Chen, C.-H., & Trappey, A. J. C. (2019, April). A structural service innovation approach for designing smart product service systems: Case study of smart beauty service. *Advanced Engineering Informatics*, 40: 154-167.
- [27] Lovelock, C., & Wirtz, J. (2004). *Services marketing: People, technology, strategy*. (Vol. 7). Upper Saddle River, N.J: Pearson/Prentice Hall.
- [28] Oliver L, R. (1980, November) . A cognitive model of antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of Marketing Research* 17: 460-469.

- [29] Castaldo, S., Grosso, M., Mallarini, E., & Rindone, M. (2016, September–October). The missing path to gain customers loyalty in pharmacy retail: The role of the store in developing satisfaction and trust. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 12(5): 699-712.
- [30] Chuah, S. H.-W., Marimuthu, M., Kandampully, J., & Bilgihan, A. (2017, May). What drives Gen Y loyalty? Understanding the mediated moderating roles of switching costs and alternative attractiveness in the value-satisfaction-loyalty chain. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 36: 124-136.
- [31] Oliver L, R. (1996). *Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer*. New York: McGraw-Hill.
- [32] Hew, J.-J., Badaruddin, M. N. B. A., & Moorthy, M. K. (2017, July). Crafting a smartphone repurchase decision making process: Do brand attachment and gender matter? *Telematics and Informatics*, 34(4): 34-56.
- [33] Pee, L. G., Jiang, J., & Klein, G. (2018, April). Signaling effect of website usability on repurchase intention. *International Journal of Information Management*, 39: 228-241.
- [34] Hair, J. F., Jr, Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis*. Harow, Essex: Pearson.
- [35] Everitt, B. S., & Skrondal, A. (2010). *The Cambridge dictionary of statistics* (4th ed.). New York: Cambridge University Press.
- [36] Kao, T.-W., & Lin, W. T. (2016, April). The relationship between perceived e-service quality and brand equity: A simultaneous equations system approach. *Computers in Human Behavior*, 57: 208-218
- [37] Jin, C.-H. (2014). Adoption of e-book among college students: The perspective of an integrated TAM. *Computers in Human Behavior*, 41: 471-477.
- [38] Heide, M., & Olsen, S. O. (2011, December). Co-production and time use. Influence on product evaluation. *Appetite*, 56(1): 135-142.
- [39] Dombrowski, U., & Malorny, C. (2017). Service Planning as Support Process for a Lean After Sales Service. *Procedia CIRP*, 64: 324-329.
- [40] Liao, C., Lin, H.-N., Luo, M. M., & Chea, S. (2017, July). Factors influencing online shoppers' repurchase intentions: The roles of satisfaction and regret. *Information & Management*, 54(5): 651-668.

**SWURES13-190 การศึกษาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 จังหวัดพิษณุโลก**

**A STUDY OF ENGLISH TEACHERS' SKILLS COMPETENCIES UNDER THE SECONDARY
EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 39 PHITSANULOK**

อมรรัตน์ ทับทิมทอง^{1*} สธิรพร ชาวน้ำชัย²
Amornrat Tubtimgong^{1}, Sathiraporn Chaowachai²*

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Faculty of Education, Naresuan University.

**Corresponding author, E-mail: amornrattubtimgong@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก 2) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามเพศและประสบการณ์ในการทำงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ประจำปีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 136 คน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากตารางเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) ในระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ผลการหาค่า IOC ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และมีความเชื่อมั่นของครอนบาคเท่ากับ 1.00 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) และเมื่อพบความแตกต่างจึงทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe's Method) ผลการวิจัยพบว่า 1) การศึกษาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ย สูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ ด้านการสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น อยู่ในระดับมาก รองลงมา ได้แก่ ด้านการพัฒนาตนเอง อยู่ในระดับมาก และด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้และการบริหารจัดการชั้นเรียน อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ 2. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามเพศ ในภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน โดยภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

คำสำคัญ: สมรรถนะ สมรรถนะด้านทักษะ ครูวิชาภาษาอังกฤษ

Abstract

The purposes of this research were 1) to study English teachers' skills competencies under the secondary educational service area office 39 Phitsanulok. 2) To compare English teachers' skills competencies under the secondary educational service area office 39 Phitsanulok, classified by sexes and working experience. The sample consisted of 136 English teachers under the secondary educational service area office 39 Phitsanulok, which are in the second term of the year 2019. The research determined the sample size by using Krejcie and Morgan table at the 95% confidence level. The research tool was a questionnaire which is 5 - point rating scale with Index of item - objective of congruence: IOC between 0.60 - 1.00 and Cronbach's alpha reliability of 1.00. The data were analyzed by using frequency, percentage, standard deviation, t-test independent samples, One way ANOVA, and Scheffe's method. The research results were as follows: 1. The English teachers' skills competencies under the secondary educational service area office 39 Phitsanulok in overall were at a high level. When each skill was considered, it was found that the top three ranking skills of English teacher's skills competencies were building relationships rated as high, self development rated as high, and learning process and classroom management rated as high respectively. 2. The comparison of English teachers' skills competencies under the secondary educational service area office 39 Phitsanulok, classified by sexes in overall were not different at the .05 level. When each skill was considered, it was found that they were not different at the .05 level as well. The comparison of English teachers' skills competencies under the secondary educational service area office 39 Phitsanulok, classified by working experience in overall were not different at the .05 level. When each skill was considered, it was found that they were not different at the .05 level as well.

Keywords: Competency, Skills Competencies, English Teachers

บทนำ

มนุษย์มีการอยู่ร่วมกันเป็นสังคม ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการติดต่อสื่อสารระหว่างกันอยู่เสมอ และเนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกแห่งการเรียนรู้ที่ไร้พรมแดน ดังนั้นทุกคนต่างตระหนักและยอมรับว่าในโลกแห่งการเรียนรู้ที่ไร้พรมแดนนั้น ภาษาอังกฤษมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยจะเห็นได้จาก Ethnologue Language of the World [1] ได้มีการจัดลำดับภาษาที่มีผู้คนที่ใช้ติดต่อสื่อสารกันมากที่สุด 3 อันดับ โดยอันดับหนึ่ง ได้แก่ ภาษาอังกฤษ (1,132 ล้านคน) รองลงมาคือ ภาษาจีนแมนดาริน (1,117 ล้านคน) และภาษาฮินดู (615 ล้านคน) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าภาษาอังกฤษเป็นภาษากลางที่มีผู้คนทั่วโลกใช้ในการติดต่อสื่อสารกันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสารทางโลกธุรกิจ การติดต่อสื่อสารเพื่อสานความสัมพันธ์ การติดต่อสื่อสารทางองค์กร การติดต่อสื่อสารเพื่อการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม และการติดต่อสื่อสารทางการศึกษา ล้วนแล้วแต่ใช้ภาษาอังกฤษในการเป็นสื่อกลางในการสื่อสาร ดังนั้น เพื่อให้ประชาชนมีศักยภาพในการพัฒนาตนเองให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีความสามารถในการแข่งขันระหว่างประเทศให้มากขึ้น ประเทศต่าง ๆ จึงมีการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษให้กับประชาชนในประเทศของตนเอง ซึ่งประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในประเทศดังกล่าว เนื่องจากประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่มีการติดต่อสื่อสารกับต่างประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศในสมาคมอาเซียน (ASEAN) 11 ประเทศ ได้แก่ บรูไน กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลเซีย พม่า ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ เวียดนาม ติมอร์-เลสเต และไทย ที่ได้กำหนดให้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษากลางในการสื่อสารระหว่างกัน

นอกจากนี้ในปัจจุบันได้มีการกำหนดเกณฑ์ความสามารถทางภาษาอังกฤษไว้เป็นมาตรฐานในการสมัครงาน เช่น ครูวิชาภาษาอังกฤษ ต้องมีผลการทดสอบ Test of English as a Foreign Language (TOEFL) ไม่ต่ำกว่า 510 คะแนน และแอร์โฮสเตส ต้องผ่านการทดสอบข้อเขียนภาษาอังกฤษ Test of English for International Communication (TOEIC) 600 คะแนนขึ้นไป เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทย มีปัญหาในระยะเวลาอันยาวนาน โดยจะสังเกตได้จากนักเรียนไทยได้เรียนภาษาอังกฤษตั้งแต่อายุชั้นอนุบาล จนถึงระดับอุดมศึกษา แต่ก็ยังไม่สามารถใช้ทักษะทางภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพได้ อีกทั้ง ในปี 2562 EF English Proficiency Index (EF EPI) [2] ได้จัดลำดับความสามารถด้านทักษะภาษาอังกฤษของประชากรในแต่ละประเทศ พบว่า ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 74 จากทั้งหมด 100 ประเทศทั่วโลก และอยู่ในลำดับที่ 17 จาก 25 ประเทศในภูมิภาคเอเชีย โดยมีผลคะแนนความสามารถด้านทักษะภาษาอังกฤษ (EF EPI) 47.61 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับต่ำมาก นอกจากนี้ ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 ยังต่ำกว่าปีการศึกษา 2560 ร้อยละ 1 และถึงแม้ว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ปีการศึกษา 2560 ร้อยละ 3.1 แต่ก็ยังมีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าเกณฑ์ [3] จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ทักษะทางภาษาอังกฤษของคนไทยนั้นยังไม่มีคุณภาพและมาตรฐานเพียงพอที่จะไปแข่งขันกับนานาชาติได้

ครูวิชาภาษาอังกฤษ เป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของคนไทย ดังนั้น ครูวิชาภาษาอังกฤษจึงต้องเป็นบุคคลที่มีคุณภาพ มาตรฐานและสมรรถนะเพียงพอหรือสูงกว่าความต้องการของคนในสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมรรถนะด้านทักษะ ซึ่งเป็นสมรรถนะที่ทำให้ครูวิชาภาษาอังกฤษมีความสามารถ ความชัดเจนและความเชี่ยวชาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งครูวิชาภาษาอังกฤษสามารถสร้างขึ้นได้จากการเรียนรู้ และฝึกฝน หากสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษมีคุณภาพและมาตรฐานแล้ว จะทำให้ครูวิชาภาษาอังกฤษสามารถสื่อสารโดยใช้ทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน ตลอดจนมีทักษะในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการใช้สื่อเทคโนโลยี การพัฒนาตนเอง และการวัดและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ [4] ซึ่งนั่นหมายความว่า นักเรียนจะได้รับการพัฒนาหรือการจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพและมาตรฐาน จนเกิดเป็นทักษะ และสามารถนำทักษะที่ได้รับการฝึกฝนจากครูที่มีสมรรถนะด้านทักษะที่มีคุณภาพและมาตรฐานมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ จนสามารถทำให้นักเรียนเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข ตามแผนยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี และสามารถแข่งขันกับนานาชาติได้ อย่างไรก็ตาม ความเป็นจริงในปัจจุบัน การจัดการศึกษาของครูวิชาภาษาอังกฤษยังไม่ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ ศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ [5] นักวิชาการอาวุโส (Senior Fellow) มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ยังกล่าวว่า ปัจจุบันพบว่าการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในระบบการศึกษาไทยค่อนข้างมีปัญหา แม้จะมีความพยายามในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษมาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาแล้วก็ตาม โดยปัจจุบันผู้เรียนส่วนใหญ่ ยังมีทักษะภาษาอังกฤษไม่มาก ไม่สามารถใช้งานได้ เช่น ฟังอ่านได้ แต่ไม่สามารถพูด ฟัง และเขียนได้ ซึ่งปัญหาการพัฒนาทักษะภาษาต่างประเทศในระบบการศึกษาไทย โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ เกิดจากหลายสาเหตุ โดยสาเหตุหลักเกิดจากขาดครูที่เชี่ยวชาญด้านการสอน การขาดสื่อการสอนที่น่าสนใจและทันสมัย รวมถึงการที่ผู้เรียนไม่ได้ใช้ทักษะภาษาอังกฤษเท่าที่ควร

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจและต้องการที่จะศึกษาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 จังหวัดพิษณุโลก ว่าสภาพสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษเป็นเช่นไร เพื่อที่จะสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาสมรรถนะครูวิชาภาษาอังกฤษต่อไป อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการยกระดับสมรรถนะด้านทักษะให้กับครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามเพศและประสบการณ์ในการทำงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ประจําภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 206 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 39 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ประจําภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 136 คน ได้มาโดยการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากตารางเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970 pp. 607-610) ในระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 จากนั้นเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนของครูวิชาภาษาอังกฤษในแต่ละโรงเรียนเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาศมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ประกอบด้วย เพศและประสบการณ์ในการทำงาน

ตอนที่ 2 สมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39 พิษณุโลก มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 60 ข้อ แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้มาจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของนักวิชาการ จำนวน 13 คน โดย 6 ด้านดังกล่าว ได้แก่

1. ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้และการบริหารจัดการชั้นเรียน
2. ด้านการสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ
3. ด้านการพัฒนาตนเอง
4. ด้านการสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น
5. ด้านการใช้สื่อ นวัตกรรม แหล่งเรียนรู้ และเทคโนโลยีสารสนเทศ
6. ด้านการวัดและประเมินผล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนซึ่งวิธีการดังนี้

1. ผู้วิจัยยื่นขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูวิชาภาษาอังกฤษ
2. ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์และแบบสอบถาม ซึ่งมีการระบุวันรับแบบสอบถามคืนทั้งหมดจำนวน 136 ฉบับ ถึงครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก

ทางไปรษณีย์ พร้อมทั้งสอดซองเปล่าติดแสตมป์และจำหน่ายซองถึงผู้วิจัยเพื่อความสะดวกในการจัดส่งกลับคืนให้ผู้วิจัย

3. ผู้วิจัยตรวจสอบจำนวนและความถูกต้องของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืน ซึ่งผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 136 ฉบับ ได้รับฉบับที่สมบูรณ์กลับคืน จำนวน 136 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (SPSS for Mac) ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ (Check List) วิเคราะห์โดยใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์สมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39 พิษณุโลกใน 6 ด้าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามขนาดของสถานศึกษาและประสบการณ์ในการทำงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test Independent Samples) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) เมื่อพบความแตกต่างจึงทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe's Method)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ (Check List) วิเคราะห์โดยใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage)

ตารางที่ 1 แสดงร้อยละและความถี่ของข้อมูลเกี่ยวกับทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ จำแนกเป็น		
1.1 ชาย	30	22.1
1.2 หญิง	106	77.9
รวม	136	100
2. ประสบการณ์ในการทำงาน จำแนกเป็น		
2.1 น้อยกว่า 5 ปี	11	8.1
2.2 5-10 ปี	28	20.6
2.3 11 - 15 ปี	31	22.8
2.4 มากกว่า 15 ปี	66	48.5
รวม	136	100

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย จำนวน 30 คิดเป็นร้อยละ 22.1 เพศหญิง จำนวน 106 คิดเป็นร้อยละ 77.9 มีประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 8.1 มีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 20.6 มีประสบการณ์ในการทำงาน 11-15 ปี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 22.8 และมีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 15 ปีขึ้นไป จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 48.5

ตอนที่ 2 วิเคราะห์สมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก ใน 6 ด้าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์สมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก โดยภาพรวม ทั้ง 6 ด้าน

ที่	รายการ	N = 136			อันดับ
		\bar{X}	S.D.	แปลผล	
1	ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้และการบริหารจัดการชั้นเรียน	3.90	0.53	มาก	3
2	ด้านการสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ	3.75	0.66	มาก	6
3	ด้านการพัฒนาตนเอง	3.96	0.80	มาก	2
4	ด้านการสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น	4.05	0.62	มาก	1
5	การใช้สื่อ นวัตกรรม แหล่งเรียนรู้ และเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.89	0.58	มาก	4
6	ด้านกรวัดและประเมินผล	3.87	0.61	มาก	5
รวม		3.90	0.54	มาก	

จากตารางที่ 2 การศึกษาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) สูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ ด้านการสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.05$) รองลงมา ได้แก่ ด้านการพัฒนาตนเอง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.96$) และด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้และการบริหารจัดการชั้นเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) ตามลำดับ

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.1 เปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามขนาดเพศ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test Independent Samples)

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามเพศ

ที่	รายการ	N = 136				t-test	Sig.
		เพศชาย		เพศหญิง			
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1	ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้และ การบริหารจัดการชั้นเรียน	3.97	.59	3.84	.53	1.22	0.25
2	ด้านการสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ	3.94	.75	3.69	.62	1.81	0.14
3	ด้านการพัฒนาตนเอง	4.07	.66	3.94	.84	0.81	0.74
4	ด้านการสร้างความสัมพันธ์กับบุคคล อื่น	4.14	.73	4.02	.59	0.92	0.16
5	ด้านการใช้สื่อ นวัตกรรม แหล่งเรียนรู้ และเทคโนโลยีสารสนเทศ	4.03	.67	3.84	.55	1.58	0.06
6	ด้านการวัดและประเมินผล	3.90	0.69	3.86	0.58	0.29	0.17
	รวม	4.01	.61	3.87	.52	1.28	0.10

จากตารางที่ 3 การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามเพศ ในภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

3.2 เปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน วิเคราะห์โดยใช้การ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA)

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน

N=136											
ที่	รายการ	อายุ								F	sig
		น้อยกว่า 5 ปี		5-10 ปี		11-15 ปี		15 ปีขึ้นไป			
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1	ด้านการจัดกระบวนการ เรียนรู้และการบริหารจัดการชั้นเรียน	3.71	0.73	3.99	0.54	3.85	0.43	3.92	0.52	0.88	0.45
2	ด้านการสื่อสารใน สถานการณ์ต่างๆ	3.72	0.80	3.91	0.66	3.50	0.61	3.79	0.63	2.14	0.09
3	ด้านการพัฒนาตนเอง	3.91	0.85	4.07	0.55	3.94	1.33	3.95	0.53	0.19	0.89
4	ด้านการสร้าง ความสัมพันธ์กับบุคคล อื่น	4.08	0.92	4.09	0.56	3.87	0.52	4.11	0.63	1.14	0.33
5	ด้านการใช้สื่อ นวัตกรรม แหล่งเรียนรู้ และเทคโนโลยี สารสนเทศ	4.00	0.89	4.00	0.53	3.78	0.51	3.87	0.58	0.88	0.45
6	ด้านการวัดและ ประเมินผล	3.85	0.88	4.06	0.55	3.68	0.56	3.89	0.59	1.96	0.12
	รวม	3.88	0.81	4.02	0.49	3.77	0.56	3.90	0.49	1.09	0.35

จากตารางที่ 4 การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน ในภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก พบว่า สมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก พบว่า

2.1 การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามเพศ ในภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

2.2 การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน โดยภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก พบว่า สมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากทักษะเป็นสมรรถนะที่ทำให้ครูวิชาภาษาอังกฤษกระทำสิ่งต่างๆ ได้อย่างชำนาญ ส่งผลให้การปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เช่น การจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และการใช้สื่อ นวัตกรรม แหล่งเรียนรู้ บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของนักเรียน สอดคล้องกับองค์ความรู้ เอี่ยมสะอาด [6] ที่ทำวิจัยเรื่องการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะของครูภาษาอังกฤษในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า วิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะของครูภาษาอังกฤษ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ประกอบด้วย 14 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ด้านทักษะการสอน ประกอบด้วยตัวแปร จำนวน 4 ตัวแปร องค์ประกอบที่ 2 ด้านบุคลิกภาพ ประกอบด้วยตัวแปร จำนวน 4 ตัวแปร องค์ประกอบที่ 3 ด้านการปฏิบัติตนประกอบด้วยตัวแปร จำนวน 4 ตัวแปร องค์ประกอบที่ 4 ด้านคุณธรรมจริยธรรม ประกอบด้วยตัวแปร จำนวน 4 ตัวแปร องค์ประกอบที่ 5 ด้านการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วยตัวแปร จำนวน 4 ตัวแปร องค์ประกอบที่ 6 ด้านการพัฒนาตนเอง ประกอบด้วยตัวแปร จำนวน 3 ตัวแปร องค์ประกอบที่ 7 ด้านความรู้ความเข้าใจการวัดและประเมินผล ประกอบด้วยตัวแปร จำนวน 3 ตัวแปร และองค์ประกอบที่ 8 ด้านความรู้ความสามารถ ประกอบด้วยตัวแปร จำนวน 3 ตัวแปร และยังสอดคล้องกับปิยาภรณ์ อัครลาวัณย์ [7] ได้ทำวิจัยเรื่องการศึกษาค้นคว้าความต้องการและแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะของครูสอนภาษาอังกฤษในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ผลการวิจัยพบว่า จากการศึกษาความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะของครูสอนภาษาอังกฤษในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 สมรรถนะด้านทักษะ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์เป็นภาษาอังกฤษ อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษและภาษาท่าทางในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับมาก และความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษในการติดต่อประสานงานกับผู้อื่นหรือหน่วยงานอื่น อยู่ในระดับมากตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก พบว่า

2.1 การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามเพศ ในภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจาก ไม่ว่าจะเป็นครูวิชาภาษาอังกฤษเพศชายหรือเพศหญิง ต่างก็ผ่านการสอบคัดเลือกเพื่อบรรจุและแต่งตั้งบุคคลเข้ารับราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาตามกฎเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (ก.ค.ศ.) เช่นเดียวกัน อีกทั้งหลักสูตรการอบรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษต่างๆ จำเป็นต้องได้รับการรับรองจากคุรุสภาซึ่งเป็นองค์กรทางวิชาชีพ ดังนั้น สมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษทั้งเพศชายและเพศหญิงจึงไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งสอดคล้องกับ ศรีแพร อังเจริญ [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง สมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสอนของครู สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดชลบุรี ผลการวิจัยพบว่า ครูที่มีเพศต่างกัน มีสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสอน ภาพรวมไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และยังคงสอดคล้องกับระติวรรณ สุขศิริ [9] ได้ทำวิจัยเรื่องการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ของผู้บริหารตามความคิดเห็นของครู สังกัดสำนักงานการศึกษาประถมศึกษาเขต 1 ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบระดับการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ของผู้บริหารตามความคิดเห็นของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 1 จำแนกตามตัวแปรเพศพบว่า ครูที่มีเพศต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ของผู้บริหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 1 ในภาพรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

2.2 การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน โดยภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดอยู่ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39 เหมือนกัน ดังนั้น เมื่อมีโครงการพัฒนาสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ครูวิชาภาษาอังกฤษ ไม่ว่าจะประสบการณ์ในการทำงานมานานเท่าใด ก็จะได้เข้าร่วมการพัฒนาเช่นเดียวกัน อีกทั้งยังมีชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Professional Community: PLC) ซึ่งได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พัฒนาทักษะครูวิชาภาษาอังกฤษร่วมกัน โดยไม่ได้กำหนดประสบการณ์ในการทำงาน ทำให้ผลการวิจัยในการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านทักษะของครูวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 พิษณุโลก จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับไพลิน บุญนา [10] ได้ทำวิจัยเรื่อง ลักษณะความเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบลักษณะความเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน โดยรวมและรายด้านแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังคงสอดคล้องกับจิระพันธ์ ยี่สารพันธ์ [11] ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง ความต้องการพัฒนาตนเองในการปฏิบัติงานวิชาการของครูผู้สอนโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาพลันธุ์ เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ต่างกันมีความต้องการพัฒนาตนเองในการปฏิบัติงานวิชาการไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

เอกสารอ้างอิง

- [1] Ethnologue Language of the World. (2019). *What is the most spoken language?.* Retrieved October 22, 2019, from <https://www.ethnologue.com/guides/most-spoken-languages>
- [2] Education First. (2019). *EF English Proficiency Index.* Retrieved October 22, 2019, from <https://www.ef.co.th/epi/regions/asia/thailand/>
- [3] สถาบันการทดสอบแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2562). สถิติ O-NET ย้อนหลัง. สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2562, จาก <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/3865>
- [4] เยาวลักษณ์ มูลสระคู. (2558). การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะครูสอนภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [5] เกียรติศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (22 มีนาคม 2551). ทักษะภาษา...ปัจจัยสำคัญในการศึกษาต่อต่างประเทศ. สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2561, จาก <http://oknation.nationtv.tv/blog/kriengsak/2008/03/22/entry-2>
- [6] อังควิภา เอี่ยมสะอาด. (2553). การวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะของครูภาษาอังกฤษในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา. *Journal of Education Naresuan University.* 18(1): 184.
- [7] ปิยาภรณ์ อัครลาวัณย์. (2562). การศึกษาความต้องการและแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะของครูสอนภาษาอังกฤษในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [8] ศรีแพร อึ้งเจริญ. (2558). สมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสอนของครู สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดชลบุรี. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.* 14(3): 675.
- [9] ระติวรรณ สุขศิริ. (2561). การส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ของผู้บริหารตามความคิดเห็นของครู สังกัดสำนักงานการศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 10 วันที่ 27-28 มีนาคม 2561.* มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- [10] ไพลิน บุญนา. (2559). ลักษณะความเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- [11] จีระพันธ์ ยี่สารพัฒน์. (2557). ความต้องการพัฒนาตนเองในการปฏิบัติงานวิชาการของครูผู้สอนโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพาสินธุ์ เขต 1. *วารสารวิชาการแพรวากาพาสินธุ์.* 1(3): 116-132.

SWURES13-191 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพช่วงเชื่อมั่นสำหรับประมาณค่าเฉลี่ย เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา

A COMPARISON OF THE CONFIDENCE INTERVALS OF MEAN FOR GAMMA DISTRIBUTION

จิรภา ธรรมนิทรา* วาณิชย์ ศรีทองสม ธนวัฒน์ มนูญกิตติวงศ์ ชนาพันธ์ ชนาเนตร
Jeerapa Tamnitra, Wanit Srithongsom, Thanawat Manukittiwong, Chanaphan Chanant*

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
*Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok.*

***Corresponding author, E-mail:** s5904051630105@email.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าเฉลี่ยเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา โดยนำเสนอวิธีบูตสแตรป์แบบตัดปลาย (Trimmed Bootstrap CI) และเปรียบเทียบกับวิธีดั้งเดิม 4 วิธีคือ วิธีสตีวเดนตส์ (Student's t CI), วิธีสตีวเดนตส์ที่แบบตัดปลาย (Trimmed t CI), วิธีบูตสแตรป์มาตรฐาน (Standard Bootstrap CI) และ วิธีเปอร์เซ็นต์ไทล์บูตสแตรป์ (Percentile Bootstrap CI) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา มีค่าความเบ้ คือ 0.5, 1, 2 และ 4 ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 20, 30, 50 และ 100 และกำหนดให้สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเป็น 0.95 โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ ความน่าจะเป็นคัมรวม (coverage probability: CP) และความกว้างเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่น (average length: AL) โดยทำการจำลองมอนติคาร์โลซ้ำในแต่ละสถานการณ์ 5,000 ครั้ง ผลการวิจัย พบว่า เมื่อค่าความเบ้เท่ากับ 0.5 และ 1 พบว่า วิธีสตีวเดนตส์ (Student's t CI) และ วิธีสตีวเดนตส์ที่แบบตัดปลาย (Trimmed t CI) มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดด้วยขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 เมื่อค่าความเบ้เท่ากับ 1 พบว่า วิธีบูตสแตรป์แบบตัดปลาย (Trimmed Bootstrap CI) มีประสิทธิภาพดีที่สุดด้วยขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20 และ 30 เมื่อความเบ้เท่ากับ 2 วิธีบูตสแตรป์แบบตัดปลาย (Trimmed Bootstrap CI) เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง สำหรับค่าความเบ้เท่ากับ 4 วิธีบูตสแตรป์แบบตัดปลาย (Trimmed Bootstrap CI) มีประสิทธิภาพดีที่สุดเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100

คำสำคัญ: การแจกแจงแกมมา ความน่าจะเป็นคัมรวม ความกว้างเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่น

Abstract

The objective of this research was to develop the confidence intervals (CI) of mean for gamma distribution by using Trimmed Bootstrap method. In this work, four traditional methods, i. e. Student's t CI,

Trimmed t CI, Standard Bootstrap CI and Percentile Bootstrap CI methods, were compared. The parameter of gamma distribution was set up with the skewness coefficients, which were 0.5, 1, 2 and 4. The sample sizes were 10, 20, 30, 50 and 100 and the confidence level was 0.95. The criteria for evaluating the performance of confidence interval were the coverage probability and average length. The sample data was generated using Monte Carlo simulation procedure with 5,000 repetitions each. For the skewness coefficients of 0.5 and 1, the results showed that Student's t CI and Trimmed t CI methods were the most effective with 50 and 100 sample sizes. For the skewness coefficients of 1, the Trimmed Bootstrap CI was the most effective with 10, 20 and 30 sample sizes. For the skewness coefficients of 2, the Trimmed Bootstrap CI was the most effective with all magnitudes of sample sizes. In addition, for the skewness coefficients of 4, the Trimmed Bootstrap CI was the most effective with 100 sample sizes.

Keywords: Gamma distribution, Coverage probability, Average length

บทนำ

การประมาณค่าพารามิเตอร์ คือ การใช้ข้อมูลหรือสารสนเทศที่ได้จากตัวอย่างมา ประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากรซึ่งเราไม่ทราบค่าที่แท้จริง โดยการประมาณค่าพารามิเตอร์นี้ แบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ การประมาณค่าแบบจุด (point estimation) และการประมาณค่าแบบช่วง (interval estimation) โดยการประมาณค่าแบบจุด เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากรโดยใช้ตัวประมาณที่มีค่าเพียงค่าเดียว ซึ่งไม่สามารถระบุถึงโอกาสของความคลาดเคลื่อนได้

การประมาณค่าแบบช่วงเป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ประชากร โดยหาขีดจำกัดของช่วงเชื่อมั่น ซึ่งเป็นตัวแปรสุ่ม (L,U) ที่ครอบคลุมค่าของพารามิเตอร์ ด้วยความน่าจะเป็น $1-\alpha$ เรียกค่า L และ U ว่าขีดจำกัดความเชื่อมั่นด้านล่างและขีดจำกัดความเชื่อมั่นด้านบน ตามลำดับ ช่วงระหว่าง (L,U) เรียกว่า ช่วงเชื่อมั่น (confidence interval) ที่ระดับความเชื่อมั่น (confidence level) $1-\alpha$

โดยทั่วไปช่วงเชื่อมั่นที่นิยมใช้ ได้แก่ ช่วงเชื่อมั่น Z และ t ซึ่งช่วงเชื่อมั่นถูกสร้างภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นที่ประชากรที่การแจกแจงปกติ ซึ่งโดยทั่วไปประชากรที่สนใจศึกษาอาจมีการแจกแจงที่ไม่ปกติหรือมีลักษณะเบ้ จึงได้มีการพัฒนาช่วงเชื่อมั่นเมื่อประชากรมีการแจกแจงไม่ปกติ (non-normal distribution) Islam และ Shapla [1] เสนอช่วงเชื่อมั่นวิธีค่าตัดปลาย (Trimmed t) ซึ่งทำการตัดปลายค่าสังเกตและโดยหาค่าเฉลี่ยตัดปลาย p% พบว่า ช่วงเชื่อมั่นดังกล่าวให้ผลที่ดีกว่าวิธี Student's t เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้ ซึ่งในการประมาณช่วงเชื่อมั่นนอกจากวิธีดังกล่าว แล้วช่วงเชื่อมั่นยังถูกสร้างจากวิธีอื่นๆ อีก วิธีบูตสแตรป์ (Bootstrap) เป็นวิธีหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างช่วงเชื่อมั่นสำหรับประมาณค่าพารามิเตอร์ Kashif และคณะ [2] ศึกษาช่วงเชื่อมั่นวิธีบูตสแตรป์ของค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ (C_p) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงไวบูลล์ พบว่า สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ C_p ได้อย่างเหมาะสมสำหรับชุดข้อมูล

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำวิธีบูตสแตรป์และวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยตัดปลายมาสร้างช่วงเชื่อมั่นเพื่อประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงแกมมา และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของช่วงเชื่อมั่น

ดังกล่าวกับ ช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าเฉลี่ย 4 วิธี คือ วิธี Student's t, วิธี Trimmed t, วิธี Standard Bootstrap และวิธี Percentile Bootstrap

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าเฉลี่ยเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาโดยใช้วิธีสตีวเดนส์ที่แบบตัดปลาย (Trimmed t CI) ประยุกต์ใช้กับวิธีบูตสแตรป์ (Bootstrap)
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพช่วงเชื่อมั่นทั้ง 5 วิธี คือวิธี Trimmed Bootstrap เปรียบเทียบกับอีก 4 วิธี คือ วิธีสตีวเดนส์ที่ (Student's t CI), วิธีสตีวเดนส์ที่แบบตัดปลาย (Trimmed t CI), วิธีบูตสแตรป์มาตรฐาน (Standard Bootstrap CI) และวิธีเปอร์เซ็นต์ไทล์บูตสแตรป์ (Percentile Bootstrap CI)

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นลักษณะการวิจัยเชิงทดลองโดยจำลองขึ้นจากโปรแกรม R [3] ใช้เทคนิควิธีการจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo simulation method) ในการทำซ้ำ 5,000 ครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพช่วงเชื่อมั่นสำหรับการประมาณค่าเฉลี่ยเมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา 5 วิธี ได้แก่ ช่วงเชื่อมั่นวิธี Student's t, วิธี Trimmed t, วิธี Standard Bootstrap, วิธี Percentile Bootstrap และวิธี Trimmed Bootstrap แล้วนำผลลัพธ์จากการจำลองมาวัดประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการเปรียบเทียบคือ ความน่าจะเป็นคัมรวม (coverage probability: CP) และความกว้างเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่น (average length: AL) ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1. แผนดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดสถานการณ์ต่างๆ ดังนี้

1.1 การแจกแจงและพารามิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษา

- การแจกแจงแกมมา (Gamma Distribution) พารามิเตอร์ของการแจกแจงนี้ คือ (α, β) โดยที่ α เป็นพารามิเตอร์รูปร่าง (shape parameter) และ β เป็นพารามิเตอร์สเกล (scale parameter) มีค่าเท่ากับ (16,0.0625), (4,0.25), (1,1) และ (0.25,4) ซึ่งมีระดับความเบ้เท่ากับ 0.5, 1, 2 และ 4 ตามลำดับ

1.2 กำหนดขนาดตัวอย่างของการศึกษาเป็น 10 20 30 50 และ 100

1.3 กำหนดสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น $(1-\alpha)$ เท่ากับ 0.95

1.4 ทำการจำลองข้อมูลทั้งหมดด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ทำซ้ำจำนวน 5,000 ครั้งในแต่ละสถานการณ์และรอบการสุ่มซ้ำบูตสแตรป์ (B) เท่ากับ 1,000 รอบ

2. ขั้นตอนการศึกษา

2.1 สร้างข้อมูลตัวอย่างสุ่ม x_1, x_2, \dots, x_n จากประชากรที่มีการแจกแจงแกมมาโดยจำลองข้อมูลให้มีขนาดตัวอย่างต่างๆ แต่ละสถานการณ์ที่กำหนดไว้ในแผนการดำเนินงานวิจัย

2.2 การหาช่วงเชื่อมั่นด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี

(1) ช่วงเชื่อมั่นวิธีสตีวเดนส์ที่ (Student's t Confidence Interval)

ช่วงเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ สำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร คือ

$$\left[\bar{X} - t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{X} + t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} \right]$$

โดยที่ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต, $\bar{X} = \sum_{i=1}^n x_i / n$

$t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1}$ คือ ค่าควอนไทล์ที่ $1-\frac{\alpha}{2}$ ของการแจกแจง t ที่ระดับองศาอิสระ $n-1$

s คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n คือ ขนาดตัวอย่างสุ่ม

(2) ช่วงเชื่อมั่นวิธีสตีเวนสันต์ที่แบบตัดปลาย (Trimmed t Confidence Interval)

ช่วงเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ สำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร คือ

$$\left[\bar{X} - t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{s_1}{\sqrt{n}}, \bar{X} + t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{s_1}{\sqrt{n}} \right]$$

โดยที่ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต, $\bar{X} = \sum_{i=1}^n x_i / n$

s_1 คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยที่ถูกตัดปลาย

ซึ่งคำนวณได้จาก $s_1 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X}_{(p)})^2}$

เมื่อ x_i คือ ข้อมูลตัวอย่างสุ่มลำดับที่ i

$\bar{X}_{(p)}$ คือ ค่าเฉลี่ยตัดปลาย $p\%$

$t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1}$ คือ ค่าควอนไทล์ที่ $1-\frac{\alpha}{2}$ ของการแจกแจง t ที่ระดับองศาอิสระ $n-1$

n คือ ขนาดตัวอย่างสุ่ม

(3) ช่วงเชื่อมั่นวิธีบูตสแตรป์มาตรฐาน (Standard Bootstrap Confidence Interval)

ช่วงเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ สำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร คือ

$$\left[\bar{\theta}^* - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} s_{\hat{\theta}^*}^*, \bar{\theta}^* + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} s_{\hat{\theta}^*}^* \right]$$

โดยที่ $\bar{\theta}^*$ คือ ค่าเฉลี่ยบูตสแตรป์ ซึ่งคำนวณจาก $\bar{\theta}^* = \sum_{j=1}^B \hat{\theta}^*(j) / B$

$s_{\hat{\theta}^*}^*$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าประมาณบูตสแตรป์ที่ถูกตัดปลาย

ซึ่งคำนวณจาก $s_{\hat{\theta}^*}^* = \sqrt{\frac{1}{B-1} \sum_{j=1}^B (\hat{\theta}^*(j) - \bar{\theta}^*)^2}$

$\hat{\theta}^*(j)$ คือ ค่าประมาณบูตสแตรป์

$Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ คือ ค่าควอนไทล์ที่ $1-\frac{\alpha}{2}$ ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน

B คือ รอบการสุ่มซ้ำบูตสแตรป์

(4) ช่วงเชื่อมั่นวิธีเปอร์เซ็นไทล์บูตสแตรป์ (Percentile Bootstrap Confidence Interval)

ช่วงเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ สำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร คือ

$$\left[\hat{\theta}_{\left(\frac{\alpha}{2}\right)B}^*, \hat{\theta}_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)B}^* \right]$$

โดยที่ $\hat{\theta}_{\left(\frac{\alpha}{2}\right)B}^*$ และ $\hat{\theta}_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)B}^*$ คือ ค่าประมาณบูตสแตรป์ตำแหน่งที่ $\left(\frac{\alpha}{2}\right)B$ และ $\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)B$ ตามลำดับ

(5) ช่วงเชื่อมั่นวิธีบูตสแตรป์แบบตัดปลาย (Trimmed Bootstrap Confidence Interval)

ช่วงเชื่อมั่น $(1-\alpha)100\%$ สำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร คือ

$$\left[\bar{\theta}^* - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} s_{(p)}^*, \bar{\theta}^* + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} s_{(p)}^* \right]$$

โดยที่ $s_{(p)}^* = \sqrt{\frac{1}{B-1} \sum_{j=1}^B (\hat{\theta}_{(p)}^*(j) - \bar{\theta}_{(p)}^*)^2}$ และ $\bar{\theta}_{(p)}^* = \sum_{j=1}^B \hat{\theta}_{(p)}^*(j) / B$

เมื่อ $\hat{\theta}_{(p)}^*$ คือ ค่าประมาณบูตสแตรป์ตัดปลาย $p\%$

$\bar{\theta}_{(p)}^*$ คือ ค่าเฉลี่ยบูตสแตรป์ตัดปลาย $p\%$

2.3 ค่าความน่าจะเป็นคัมรวม และค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่น

การคำนวณค่าความน่าจะเป็นคัมรวม (coverage probability: CP) ของช่วงเชื่อมั่นทั้ง 5 วิธี โดยการหาช่วงเชื่อมั่น สำหรับค่าเฉลี่ยในแต่ละวิธี จากนั้นตรวจสอบว่าช่วงเชื่อมั่นที่คำนวณได้คลุมค่าเฉลี่ยของประชากรหรือไม่ ทำการตรวจซ้ำ 5,000 ครั้ง นับจำนวนครั้งที่ทั้งหมดที่ช่วงเชื่อมั่นคลุมค่าเฉลี่ยของประชากร แล้วนำค่านี้หารด้วย 5,000 ค่าที่ได้คือ ค่าความน่าจะเป็นคัมรวม ดังสูตรต่อไปนี้

$$CP = \frac{\text{จำนวนครั้งที่ทั้งหมดที่ช่วงเชื่อมั่นครอบคลุมค่าพารามิเตอร์}}{5,000}$$

การคำนวณค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น (average length: AL) ของแต่ละวิธีการประมาณค่าทำได้โดย เมื่อคำนวณช่วงความเชื่อมั่นจากแต่ละวิธีที่ประมาณได้แล้ว ทำการคำนวณหาผลต่างระหว่างขอบเขตบน (U_i) และขอบเขตล่าง (L_i) ของช่วงความเชื่อมั่น ความกว้างของช่วงเชื่อมั่น คือ ผลต่างระหว่างขอบเขตบนและขอบเขตล่างของช่วงเชื่อมั่น ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่น คำนวณได้ดังสูตรต่อไปนี้

$$AL = \frac{\sum_{i=1}^{5,000} (U_i - L_i)}{5,000}$$

2.4 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคุ่มรวม และ ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่น

การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคุ่มรวมที่ได้จากการทดลองว่ามีค่าไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดหรือไม่ ในงานวิจัยนี้กำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าความน่าจะเป็นคุ่มรวมในแต่ละวิธีต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.945 จึงจะสรุปได้ว่าวิธีการประมาณนั้นให้ค่าความน่าจะเป็นคุ่มรวมไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดไว้ แสดงว่าวิธีนั้นเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ แต่ถ้าวิธีใดให้ค่าความน่าจะเป็นคุ่มรวมที่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด แสดงว่าวิธีนั้นเป็นวิธีที่ไม่มีประสิทธิภาพและเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นคุ่มรวมแล้วต่อมาจะทำการเปรียบเทียบค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นทั้ง 5 วิธี คือ วิธี Student's t, วิธี Trimmed t, วิธี Standard Bootstrap และวิธี Percentile Bootstrap ว่าวิธีการประมาณแบบใดให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสั้นที่สุดของในแต่ละสถานการณ์จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการจำลอง

ส่วนนี้เป็นการจำลองข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของช่วงเชื่อมั่นวิธีสตีวเดนต์ที (Student's t CI), วิธีสตีวเดนต์ทีแบบตัดปลาย (Trimmed t CI), วิธีบูตสแตรป์มาตรฐาน (Standard Bootstrap CI), วิธีเปอร์เซ็นไทล์บูตสแตรป์ (Percentile Bootstrap CI) และวิธีบูตสแตรป์แบบตัดปลาย (Trimmed Bootstrap CI) โดยข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา ใช้การจำลองหาค่าความน่าจะเป็นคุ่มรวมและความกว้างเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่น 95% ทั้ง 5 วิธี ซึ่งกำหนดขนาดตัวอย่างข้อมูลเป็น 10, 20, 30, 50 และ 100 และระดับความเบ้ที่ 0.5, 1, 2 และ 4 ใช้การจำลองข้อมูลโดยโปรแกรม R จำนวน 5,000 รอบ ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 1-4

ตารางที่ 1 ค่าความน่าจะเป็นคัมรวม (CP) และความกว้างเฉลี่ย (AL) ของช่วงเชื่อมั่น 95% เมื่อความเบ้เท่ากับ 0.5

n		CP					AL				
		10	20	30	50	100	10	20	30	50	100
Student's t		0.943	0.947	0.948	0.947	0.948	0.347	0.230*	0.185*	0.142	0.099*
Trimmed t	5%	0.944	0.947	0.956	0.955	0.951	0.347	0.230*	0.185*	0.141*	0.099*
	10%	0.946	0.955	0.954	0.943	0.948	0.350*	0.231	0.186	0.141	0.099*
	20%	0.944	0.948	0.949	0.949	0.948	0.350	0.232	0.186	0.142	0.099*
Standard Bootstrap		0.898	0.927	0.934	0.938	0.943	0.286	0.210	0.175	0.137	0.097
Percentile Bootstrap		0.897	0.925	0.934	0.937	0.943	0.284	0.210	0.174	0.137	0.097
Trimmed Bootstrap	5%	0.930	0.940	0.944	0.957	0.957	0.318	0.221	0.183	0.144	0.102
	10%	0.955	0.959	0.962	0.960	0.966	0.368	0.236	0.195	0.152	0.109
	20%	0.953	0.976	0.980	0.983	0.987	0.369	0.271	0.225	0.176	0.125

หมายเหตุ ตัวหนา หมายถึง ความน่าจะเป็นคัมรวมที่มีค่ามากกว่า 0.945

* หมายถึง ความกว้างเฉลี่ยที่มีค่าขั้นต่ำที่สุด

ตารางที่ 2 ค่าความน่าจะเป็นคัมรวม (CP) และความกว้างเฉลี่ย (AL) ของช่วงเชื่อมั่น 95% เมื่อความเบ้เท่ากับ 1

n		CP					AL				
		10	20	30	50	100	10	20	30	50	100
Student's t		0.935	0.938	0.935	0.948	0.946	0.689	0.457	0.366	0.282*	0.197*
Trimmed t	5%	0.939	0.942	0.943	0.947	0.951	0.691	0.459	0.368	0.282*	0.198
	10%	0.937	0.937	0.942	0.946	0.952	0.690	0.461	0.369	0.283	0.198
	20%	0.937	0.943	0.937	0.950	0.947	0.698	0.463	0.370	0.284	0.199
Standard Bootstrap		0.890	0.918	0.918	0.939	0.942	0.566	0.419	0.345	0.272	0.194
Percentile Bootstrap		0.892	0.920	0.921	0.939	0.941	0.562	0.417	0.344	0.271	0.194
Trimmed Bootstrap	5%	0.909	0.938	0.943	0.952	0.957	0.599	0.442	0.365	0.287	0.205
	10%	0.918	0.943	0.950	0.959	0.970	0.630	0.468	0.387*	0.304	0.217
	20%	0.946	0.966	0.971	0.980	0.982	0.731*	0.540*	0.445	0.351	0.250

หมายเหตุ ตัวหนา หมายถึง ความน่าจะเป็นคัมรวมที่มีค่ามากกว่า 0.945

* หมายถึง ความกว้างเฉลี่ยที่มีค่าขั้นต่ำที่สุด

ตารางที่ 3 ค่าความน่าจะเป็นคุ่มรวม (CP) และความกว้างเฉลี่ย (AL) ของช่วงเชื่อมั่น 95% เมื่อความเบ้เท่ากับ 2

n		CP					AL				
		10	20	30	50	100	10	20	30	50	100
Student's t		0.902	0.921	0.931	0.934	0.942	1.324	0.898	0.726	0.560	0.393
Trimmed t	5%	0.902	0.921	0.930	0.933	0.941	1.317	0.906	0.728	0.561	0.395
	10%	0.903	0.926	0.933	0.937	0.943	1.333	0.912	0.734	0.563	0.399
	20%	0.906	0.925	0.935	0.940	0.948	1.405	0.924	0.747	0.576	0.404*
Standard Bootstrap		0.858	0.903	0.915	0.925	0.938	1.088	0.819	0.684	0.540	0.387
Percentile Bootstrap		0.863	0.906	0.921	0.927	0.938	1.070	0.813	0.681	0.538	0.386
Trimmed Bootstrap	5%	0.869	0.911	0.928	0.935	0.947	1.141	0.867	0.720	0.569	0.404*
	10%	0.882	0.927	0.941	0.950	0.959	1.208	0.918	0.762	0.534*	0.432
	20%	0.916	0.951	0.963	0.970	0.980	1.405	1.058*	0.883*	0.697	0.499

หมายเหตุ ตัวหนา หมายถึง ความน่าจะเป็นคุ่มรวมที่มีค่ามากกว่า 0.945

* หมายถึง ความกว้างเฉลี่ยที่มีค่าสั้นที่สุด

ตารางที่ 4 ค่าความน่าจะเป็นคุ่มรวม (CP) และความกว้างเฉลี่ย (AL) ของช่วงเชื่อมั่น 95% เมื่อความเบ้เท่ากับ 4

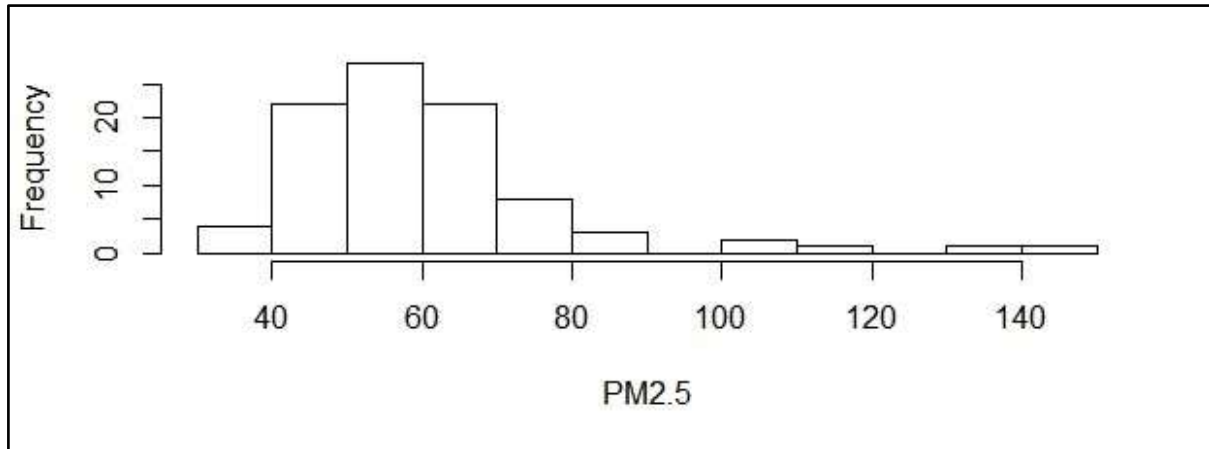
n		CP					AL				
		10	20	30	50	100	10	20	30	50	100
Student's t		0.797	0.848	0.882	0.896	0.922	2.305	1.654	1.381	1.069	0.772
Trimmed t	5%	0.793	0.852	0.879	0.899	0.916	2.325	1.660	1.378	1.090	0.776
	10%	0.799	0.856	0.883	0.901	0.930	2.411	1.713	1.428	1.100	0.794
	20%	0.805	0.860	0.892	0.908	0.932	2.446	1.751	1.461	1.129	0.814
Standard Bootstrap		0.752	0.829	0.867	0.889	0.916	1.894	1.510	1.301	1.032	0.758
Percentile Bootstrap		0.769	0.843	0.881	0.898	0.921	1.807	1.473	1.279	1.022	0.754
Trimmed Bootstrap	5%	0.757	0.842	0.875	0.901	0.921	2.013	1.576	1.357	1.098	0.794
	10%	0.779	0.858	0.888	0.911	0.943	2.152	1.698	1.461	1.154	0.848
	20%	0.806	0.878	0.916	0.932	0.957	2.445	1.949	1.679	1.331	0.979*

หมายเหตุ ตัวหนา หมายถึง ความน่าจะเป็นคุ่มรวมที่มีค่ามากกว่า 0.945

* หมายถึง ความกว้างเฉลี่ยที่มีค่าสั้นที่สุด

2. ประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริง

ในส่วนนี้จะนำเสนอช่วงเชื่อมั่นที่นำมาประยุกต์ใช้กับปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ในพื้นที่กรุงเทพ [4] ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึง 30 กันยายน 2562 จำนวนข้อมูล 92 ค่า ซึ่งลักษณะข้อมูลแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ฮิสโตแกรมปริมาณฝุ่นละออง PM2.5

จากข้อมูลพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 60.728 ส่วนเบี่ยงเบนเท่ากับ 18.415 และความเบ้เท่ากับ 2.054

ตารางที่ 5 ช่วงเชื่อมั่น 95% ของช่วงเชื่อมั่นสำหรับข้อมูลปริมาณฝุ่นละออง PM2.5

ช่วงเชื่อมั่น	ขอบเขตล่าง	ขอบเขตบน	ความยาวช่วงเชื่อมั่น
Trimmed Bootstrap 5%	56.799	64.690	7.891

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลลัพธ์จากการจำลองสถานการณ์

ในการศึกษาการจำลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพช่วงเชื่อมั่นโดยแสดงค่าความน่าจะเป็นคัมรวม (CP) และความกว้างเฉลี่ย (AL) สำหรับประมาณค่าเฉลี่ยประชากรของการแจกแจงแกมมาทั้งหมด 5 วิธีในขนาดตัวอย่างต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น สามารถสรุปผลการเปรียบเทียบได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 เมื่อความเบ้เท่ากับ 0.5 พิจารณาว่า วิธี Student's t วิธี Trimmed t ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 50 และ 100 ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ยกเว้นกรณีที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธี Trimmed t ตัดปลายที่ 10% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด และวิธี Trimmed Bootstrap ให้ค่า CP สูงกว่าวิธี Standard Bootstrap กับวิธี Percentile Bootstrap ซึ่งทั้ง 2 วิธีให้ค่า CP ต่ำกว่า

สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด และวิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 10% และ 20% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดในทุกกรณี ส่วนวิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 5% ให้ CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดในกรณีที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 เมื่อพิจารณาค่า AL พบว่า ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธี Trimmed t ตัดปลายที่ 10% มีค่า CP ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและให้ค่า AL สิ้นที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และ 30 วิธี Student's t และ วิธี Trimmed t ตัดปลายที่ 5% ให้ค่า AL สิ้นที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 วิธี Trimmed t ตัดปลายที่ 5% ให้ค่า AL สิ้นที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 วิธี Student's t และ วิธี Trimmed t ให้ค่า AL สิ้นที่สุด

ตารางที่ 2 เมื่อความเบ้เท่ากับ 1 พิจารณาค่า CP พบว่า วิธี Student's t และ วิธี Trimmed t ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในกรณีที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 วิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 20% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 10% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 100 วิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 5% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ส่วนวิธี Standard Bootstrap และวิธี Percentile Bootstrap ให้ค่า CP ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดทุกกรณี เมื่อพิจารณาค่า AL พบว่า ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 และ 20 มีค่า CP ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และให้ค่า AL สิ้นที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 วิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 10% ให้ค่า AL สิ้นที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 วิธี Student's t และ วิธี Trimmed t ตัดปลายที่ 5% ให้ค่า AL สิ้นที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 วิธี Student's t ให้ค่า AL สิ้นที่สุด

ตารางที่ 3 เมื่อความเบ้เท่ากับ 2 พิจารณาค่า CP พบว่า วิธี Student's t, วิธี Trimmed t, วิธี Standard Bootstrap และวิธี Percentile Bootstrap ให้ค่า CP ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ยกเว้นวิธี Trimmed t ตัดปลายที่ 20% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ส่วนวิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 20% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดในทุกขนาดตัวอย่างยกเว้นขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เมื่อตัดปลายที่ 10% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และเมื่อตัดปลายที่ 5% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อพิจารณาค่า AL พบว่า ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20 และ 30 วิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 20% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และให้ค่า AL สิ้นที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 วิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 10% ให้ค่า AL สิ้นที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 วิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 5% ให้ค่า AL สิ้นที่สุด

ตารางที่ 4 เมื่อความเบ้เท่ากับ 4 พิจารณาค่า CP พบว่า วิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 20% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เมื่อพิจารณาค่า AL ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 วิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 20% ให้ค่า CP ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และให้ค่า AL สิ้นที่สุด

2. ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ข้อมูลจริง

ในการศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ช่วงวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึง 30 กันยายน 2562 พบว่าข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 60.728 ส่วนเบี่ยงเบนเท่ากับ

18.415 และความเบ้เท่ากับ 2.054 โดยข้อมูลมีความเบ้เท่ากับ 2 จึงใช้วิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 5% ในการหาช่วงเชื่อมั่น 95% โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 56.799 ถึง 64.690 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังแสดงในตารางที่ 5

สรุปผลการวิจัย

1. สรุปผลจากการจำลองในแต่ละสถานการณ์

เมื่อข้อมูลมีลักษณะเบ้วิธี Standard Bootstrap กับวิธี Percentile Bootstrap ให้ค่าความน่าจะเป็นคุ่มรวมไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และวิธี Student's t กับวิธี Trimmed t จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเมื่อความเบ้เท่ากับ 0.5 แต่เมื่อความเป็น 1 ทั้งสองวิธีนี้จะมีประสิทธิภาพที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และ วิธี Trimmed Bootstrap จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรเมื่อความเบ้เป็น 1 ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20 และ 30 เมื่อความเบ้เป็น 2 จะมีประสิทธิภาพในทุกขนาดตัวอย่าง และเมื่อความเบ้เป็น 4 จะมีประสิทธิภาพที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100

2. สรุปผลจากการประยุกต์ใช้ข้อมูลจริง

เนื่องจากวิธี Trimmed Bootstrap จากการจำลองมีประสิทธิภาพเมื่อข้อมูลมีระดับความเบ้ที่มาก จากการศึกษาข้อมูลปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ในพื้นที่กรุงเทพมหานครช่วงวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ถึง 30 กันยายน 2562 พบว่าข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 60.728 ส่วนเบี่ยงเบนเท่ากับ 18.415 และความเบ้เท่ากับ 2.054 สรุปได้ว่า ช่วงเชื่อมั่น 95% ของวิธี Trimmed Bootstrap ตัดปลายที่ 5% มีค่าอยู่ระหว่าง 56.799 ถึง 64.690 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อเสนอแนะ

ในการประมาณค่าช่วงเชื่อมั่นควรจะศึกษาลักษณะของข้อมูลว่ามีลักษณะเป็นแบบสมมาตรหรือเบ้ เพื่อที่จะเลือกใช้วิธีในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมและเกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาซึ่งสามารถนำวิธีนี้ไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงแบบอื่นได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Islam, Khairul; and Shapla, J.Tanweer. (2018, March). On Performance of Confidence Interval Estimate of Mean for Skewed Populations: Evidence from Examples and Simulations. *Mathematical Theory and Modeling*. 8(3): 41-51.
- [2] Kashif, Muhammad; Aslam, Muhammad; Rao, G.Srinivasa; AL-Marshadi, A.Hussein; and Jun, Chi-Hyuck. (2017, November). Bootstrap Confidence Intervals of the Modified Process Capability Index for Weibull distribution. *Arabian Journal for Science and Engineering*. 42(11): 4565-5473.
- [3] R Core Team. (2019, December). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Retrieved December 12, 2019, from <https://www.R-project.org/>.
- [4] Bangkok Air Pollution: Real-time Air Quality Index (AQI) ปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร). สืบค้นเมื่อ 27 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://aqicn.org/city/bangkok/>

**SWURES13-192 การศึกษาสมรรถนะและมลพิษของเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร
ที่ทำงานร่วมกับแก๊สซิไฟเออร์เบิร์นเนอร์**

**PERFORMANCE AND EMISSION STUDY OF 200 L CHARCOAL KILN WITH GASIFIER
BURNER**

กำพล ถาวร* ภาคภูมิ ศรีโรมเร็น สมมาส แก้วล้วน

Kumphol Thaworn, Parkpoom Sriromreun, Sommas Kaewluan*

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Mechanical Engineering Department, Faculty of Engineering, Srinakharinwirot University.

***Corresponding author, Email: t.kumphol_me@windowslive.com**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อเปลี่ยนไม้ไผ่ที่เหลือใช้ให้เป็นถ่านไม้ไผ่และน้ำส้มควันไม้โดยใช้เตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งทำงานร่วมกับแก๊สซิไฟเออร์เบิร์นเนอร์ เตาชีวมวลแก๊สซิไฟเออร์เบิร์นเนอร์ที่มีออกซิเจนต่ำสามารถผลิตแก๊สร้อนที่ระดับอุณหภูมิสูงสุด 950-1000°C เป็นแหล่งความร้อนใต้เตาใช้ในกระบวนการคาร์บอนไนเซชัน กระบวนการคาร์บอนไนเซชันจะสิ้นสุดลงเมื่ออุณหภูมิแก๊สไอเสียสูงถึง 500°C แก๊สไอเสียที่ควบแน่นได้จากเตาเผาถ่านถูกทำให้เย็นลงด้วยเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยน้ำควบแน่นเป็นน้ำส้มควันไม้ดิบ แก๊สที่ควบแน่นไม่ได้มีบางส่วนที่สามารถติดไฟได้ถูกนำไปใช้เป็นแก๊สเชื้อเพลิงร่วมกับเตาชีวมวลเพื่อผลิตความร้อนและลดมลพิษ จากการทดลองปริมาณร้อยละของผลผลิตถ่าน 23.79, 23.33 และ 22.95 ที่ได้จากไม้ไผ่ที่เหลือใช้ที่ความชื้นแตกต่างกัน 12.80%, 21.49% และ 30.17% ตามลำดับ โดยปริมาณถ่านที่ได้มีแนวโน้มลดลงในขณะที่ค่าความร้อนของถ่านมีแนวโน้มสูงขึ้น นอกจากนี้ปริมาณความชื้นที่เพิ่มสูงขึ้นของไม้ไผ่ที่เหลือใช้จะสามารถผลิตน้ำส้มควันไม้ดิบได้มากขึ้น คุณสมบัติของถ่านไม้ไผ่และน้ำส้มควันไม้ที่ได้เป็นไปตามมาตรฐานชุมชน

คำสำคัญ: ไม้ไผ่เลี้ยง ถ่าน น้ำส้มควันไม้ แก๊สซิไฟเออร์-เบิร์นเนอร์

Abstract

This study aimed to produce the charcoal and wood vinegar from bamboo residue by using the gasifier burner built in the 200 liters charcoal kiln. In this work, biomass gasifier-burner can be able to produce the high temperature of hot gas at 950-1000 °C with low oxygen content. This hot gas was used as the heat source in charcoal kiln for carbonization process. Each carbonization process would be completed when the exhaust gas temperature of charcoal kiln reached to 500 °C. The exhaust gas was then cooled in the heat exchanger, a first part of exhaust gas (condensable gas) was condensed to the raw wood vinegar while another part of exhaust gas (non-condensable gas) was used as co-fuel in biomass gas stove to produce heat and reduce emission. In the experiment, the percentage by weight of charcoal

products are 23.79, 23.33 and 22.95 obtained from the different moisture contents of bamboo residues at 12.80%, 21.49% and 30.17%, respectively. The result showed that amount of charcoal tends to decrease while the calorific value of the charcoal tends to increase with increasing bamboo moisture content. In additions, higher moisture content of bamboo residue can be produced higher amount of raw wood vinegar. Both charcoal and raw wood vinegar properties are in the range of standard value.

Keywords: Hedge bamboo, Charcoal, Wood vinegar, Gasifier-burner.

บทนำ

พินและถ่านไม้ถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อให้ความร้อนในกิจกรรมด้านต่าง ๆ ของมนุษย์มาเป็นเวลานานแล้ว โดยเฉพาะในการหุงต้มเพื่อประกอบอาหาร แต่การใช้พินนั้นมักนำมาซึ่งปัญหาทั้งด้านควัน เขม่าและความสกปรก ที่มีมากกว่าถ่านไม้จึงทำให้ผู้ที่ใช้พินหันมาใช้ถ่านไม้กันมากขึ้นโดยเฉพาะในส่วนของภาคครัวเรือน แม้ต่อมา มีการส่งเสริมให้ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวในการหุงต้มทดแทน ซึ่งให้ความร้อนได้ดีกว่าถ่านไม้มาก ทำให้การใช้ถ่านไม้ ในครัวเรือนลดน้อยลง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันการใช้ถ่านไม้ก็ยังคงมีบทบาทที่สำคัญอยู่ในครัวเรือนตามชนบท และการทำอาหารประเภทบั้งย่างในสังคมเมือง ซึ่งนอกจากถ่านไม้จะได้มีการใช้ภายในประเทศแล้วยังเป็นสินค้า ที่ส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศด้วย โดยในช่วงปี 2561 มีการส่งออกถ่าน 1.4 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ [1]

กระบวนการเผาถ่านได้มีวิวัฒนาการมาโดยตลอดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีการพัฒนาเตาเผาถ่าน จากแบบดั้งเดิม เช่น เตาหลุม เตาดิน และเตาอิฐ เป็นต้น โดยเตาเหล่านี้จะใช้ไม้ขนาดใหญ่ในการเผาซึ่งจะส่งผล ให้มีการตัดไม้ทำลายป่าตามความต้องการในการใช้ถ่านไม้ที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นการทำลายธรรมชาติที่ส่งผล ให้เกิดสภาวะโลกร้อน ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเตาเผาถ่านแบบใช้ถัง 200 ลิตร ที่ใช้ในการเผาถ่านโดยใช้ไม้ ที่มีขนาดเล็ก เช่น กิ่งไม้ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและชีวมวล การเผาถ่านด้วยเตาเผาแบบใช้ถัง 200 ลิตร จึงเป็นที่นิยมของชาวบ้าน อย่างไรก็ตามการเผาถ่านด้วยเตาลักษณะนี้ยังมีปัญหาและข้อจำกัดอยู่หลายอย่าง ทั้งระยะเวลาในการเผาถ่านที่ยาวนานประมาณ 8-10 ชั่วโมง [2] ทำให้เสียเวลาในการเผ่าเตา ระหว่างการเผาถ่านนั้น จะมีการสูญเสียความร้อนค่อนข้างมากออกจากผนังเตาเนื่องมาจากไม่มีการหุ้มฉนวนกันความร้อน ทำให้ ลื่นเปลืองเชื้อเพลิงที่ใช้เผาถ่านโดยเปล่าประโยชน์ ทั้งนี้การเผาถ่านแบบเตาขนาด 200 ลิตร ยังปลดปล่อยมลพิษ สู่สิ่งแวดล้อมในปริมาณมาก ในที่นี้มลพิษที่ถูกปลดปล่อยออกมานั้น ส่วนหนึ่งเป็นสารปนเปื้อนที่สามารถควบแน่น ออกมาในรูปแบบของน้ำส้มควันไม้ได้โดยอุณหภูมิช่วง 350-450 °C จะให้ผลผลิตน้ำส้มควันไม้ได้มากที่สุด [3] ในปัจจุบันเตาเผาถ่านที่ใช้ถัง 200 ลิตร ยังไม่สามารถเก็บน้ำส้มควันไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ ยังมีองค์ประกอบของน้ำส้มควันไม้บางส่วนหลุดออกมาในรูปแบบของมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และ ถ้าสามารถเก็บเกี่ยวน้ำส้มควันไม้ได้ในปริมาณที่สูงสุด ก็จะสามารถลดการปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมได้ อีกทั้งยังมีการสูญเสียมวลถ่านจากการควบคุมความร้อนหน้าเตาด้วยการเผาเชื้อเพลิงจึงมีออกซิเจนส่วนเกิน ผ่านเข้าไปภายในเตาเผาถ่านทำให้ถ่านบางส่วนถูกเผาไหม้กลายเป็นแก๊ส และจากปัญหาที่ดังกล่าวมานั้นยังจะ สังเกตได้ว่าปัญหาการสูญเสียมวลถ่าน การสูญเสียความร้อนและการปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนั้น เป็นปัจจัย ที่สามารถนำมาปรับปรุงชุดอุปกรณ์การเผาถ่านให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า อุณหภูมิเตาส่งผลต่อระยะเวลาของการผลิตถ่าน การใช้เทคนิค แก๊สซิฟิเคชันในกระบวนการผลิตถ่านจะช่วยเพิ่มความร้อนภายในเตาให้มีอุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งเป็นเทคนิคและ กระบวนการที่จะลดเวลาการผลิตถ่าน [4] คุณสมบัติของถ่านไม้ที่มีคุณภาพดีเหมาะสำหรับใช้ในครัวเรือน (ถ่านหุงต้ม) จะต้องมีค่าความหนาแน่น ปริมาณคาร์บอนคงที่ และค่าความร้อนสูง ขณะที่ค่าความชื้น สารระเหยและปริมาณถ้าต่ำ

[5] อิทธิพลที่มีผลต่อคุณภาพของถ่านจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติไม้ เช่น ความหนาแน่น ปริมาณความชื้น ขนาดของชิ้น ส่วนองค์ประกอบทางเคมีกายและตัวแปรของกระบวนการคาร์โบไนเซชันเช่นอุณหภูมิ [6-7] โดยปกติอุณหภูมิของไม้ที่จะกลายเป็นถ่านจะอยู่ที่ 400 °C ถ้าจะลดปัญหาของสารระเหยและน้ำมันดิน หรือ ทาร์ จะต้องทำให้อุณหภูมิสูงถึง 500 °C [8] ยิ่งอุณหภูมิของกระบวนการคาร์โบไนเซชันสุดท้ายสูงเท่าใดปริมาณคาร์บอนคงที่ก็จะสูงขึ้น ผลผลิตมีน้ำหนักลดลงและปริมาณสารระเหยของถ่านลดลง [7] อิทธิพลที่มีผลต่อกระบวนการผลิตถ่านและคุณภาพของถ่านขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเตา อุณหภูมิของถ่านไม้ และคุณสมบัติของไม้ที่นำมาผลิตถ่าน

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเน้นที่จะศึกษาสมรรถนะและมลพิษของเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ที่ทำงานร่วมกับแก๊สซีพีเออร์เบรินเนอร์ ซึ่งเป็นการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการเผาถ่านไม้ไม่เลื่อยที่มีความชื้นแตกต่างกัน 3 ระดับ เพื่อให้ได้ผลผลิตถ่านที่มีคุณภาพและมีผลพลอยได้เป็นน้ำส้มควันไม้ โดยให้มีมลพิษปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมต่ำสุด ทั้งนี้ทางคณะผู้วิจัยคาดว่าผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์กับเกษตรกร โดยช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้นจากการผลิตถ่านและน้ำส้มควันไม้ อีกทั้งยังสามารถลดปริมาณมลพิษที่ปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมและยังสามารถลดระยะเวลาในการเผาถ่านได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ที่ทำงานร่วมกับแก๊สซีพีเออร์เบรินเนอร์ พร้อมชุดควบแน่นน้ำส้มควันไม้
2. เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตถ่านและน้ำส้มควันไม้
3. เพื่อหาสมรรถนะและการปลดปล่อยมลพิษจากเตาเผาถ่านและผลิตน้ำส้มควันไม้

วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุ (Material)

ไม้ไผ่ นับว่าเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศ เศรษฐกิจ และสังคมของไทย ในประเทศไทยพบชนิดไม้ไผ่ที่หลากหลายซึ่งกระจายตามภูมิภาคต่าง ๆ มีความสำคัญต่อวิถีชีวิตทั้งในวิถีบริโภค อาหารการกิน ขนม ของเล่นเด็ก เครื่องมือ เครื่องใช้ในครัวเรือน เครื่องจักรสานหัตถกรรม เครื่องมือจับสัตว์น้ำ แหล่งผลิตถ่าน และไม้ฟืน ไม้ไผ่ยังมีศักยภาพในการเก็บกักคาร์บอนและช่วยลดภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง

ไม้ไผ่เลื่อย เป็นไม้เศรษฐกิจที่นิยมปลูกเพื่อขายลำต้นและหน่อ มีอายุยืนยาว ลำต้นตรง สีเขียวเข้ม ไม่มีหนาม เนื้อลำหนา เส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 3-7 เซนติเมตร สูง 8-12 เมตร มีเหง้าใต้ดิน แตกกอขึ้นเป็นกอ ออกหน่อเหนือดิน ไม้ไผ่ที่มีอายุมากกว่า 3 ปี จะนิยมตัดส่วนของลำต้นที่ตรงเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ส่วนโคน ปลาย และลำต้นที่คดงอ จะถูกทิ้งไว้ที่สวนโดยไม้ไผ่ได้นำมาใช้ประโยชน์ชาวสวนจะนิยมกำจัดส่วนนี้ทิ้งโดยการเผาทำลาย ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบของไม้ทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก คือ

1. ความชื้น (Moisture) หมายถึง ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในไม้ โดยไม้ส่วนมากจะมีความชื้นค่อนข้างสูงเพราะเป็นผลผลิตทางการเกษตร ถ้าต้องการนำไม้มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ ความชื้นไม่ควรเกิน 50 เปอร์เซ็นต์
2. สารระเหย (Volatile Matter) คือ ส่วนที่โมเลกุลถูกเผาไหม้ได้ง่ายดังนั้นไม้ใดมีค่า Volatile Matter สูง แสดงว่าติดไฟได้ง่าย
3. คาร์บอนคงที่ (Fixed Carbon) เป็นส่วนที่เสถียรของโครงสร้างโมเลกุลของไม้ ประกอบด้วย คาร์บอน เป็นส่วนใหญ่ ไม้ที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนคงที่ต่ำหรือน้อยจะสันดาปได้ไม่ดี มีอุณหภูมิจุดติดไฟต่ำ ความเร็วในการ

ติดไฟช้าเนื่องจากความชื้นมากปริมาณสารประกอบคาร์บอนซึ่งระเหยได้ยาก โดยจะคงเหลืออยู่ในของเสียหลังจากที่เผาสารระเหยออกไปแล้วที่อุณหภูมิ 750 °C ของเสียที่มีปริมาณคาร์บอนคงตัวสูงจึงมีช่วงเวลาในการลุกไหม้นาน

4. ขี้เถ้า (Ash) เป็นส่วนประกอบอนินทรีย์ที่มีอยู่เดิมในไม้ที่ถูกออกซิไดซ์สมบูรณ์ ไม้ส่วนใหญ่จะมีขี้เถ้าประมาณ 1-3 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติ

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์โดยประมาณ (Proximate analysis) และการวิเคราะห์แบบแยกธาตุ (Ultimate Analysis) ของไม้ไผ่เลี้ยง

คุณสมบัติ	เปอร์เซ็นต์
ความชื้น (Moisture)	0
สารระเหย (Volatile Matter)	78.34
ถ่านคงตัว (Fixed Carbon)	19.70
เถ้า (Ash)	1.96
ไฮโดรเจน (Hydrogen)	6.03
คาร์บอน (Carbon)	51.15
ไนโตรเจน (Nitrogen)	0.00
ออกซิเจน (Oxygen)	40.86
ซัลเฟอร์ (Sulfur)	0.00
ค่าความร้อนสูง (kJ/kg)	19,120.88
ค่าความร้อนต่ำ (kJ/kg)	17,614.64

ไม้ไผ่ ไม้ฟัน และถ่านไม้ไผ่

การวิเคราะห์หาปริมาณธาตุ (Ultimate Analysis) โดยหลักการเผาไหม้ (CHNS/O Analyzer) มีวิธีทดสอบ/วิเคราะห์อ้างอิงตามมาตรฐาน (ASME D5373 D4239) ด้วยเครื่องวิเคราะห์ธาตุ LECO-CHN628S การวิเคราะห์หาองค์ประกอบโดยประมาณ (Proximate Analysis) มีวิธีทดสอบ/วิเคราะห์อ้างอิงตามมาตรฐาน (ASTM D3172-3175) ด้วยเครื่องวิเคราะห์ CARBOLITE-Tube Furnace Model CFT12/75/700 และ CARBOLITE-Ashing Furnace Model AAF12/18, การวิเคราะห์หาความร้อน (Higher Heating Value) มีวิธีทดสอบวิเคราะห์อ้างอิงตามมาตรฐาน ASME D5865 ด้วยเครื่องวิเคราะห์ Bomb Calorimeter LECO-AC500 โดยส่งวิเคราะห์ที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมพลังงานสะอาดและสิ่งแวดล้อม และศูนย์เชื้อเพลิงและพลังงานชีวมวล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

น้ำส้มควันไม้ วิธีทดสอบ/วิเคราะห์

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน น้ำส้มควันไม้ มผช.659/2553 วิเคราะห์ลักษณะ, กลิ่น, ความเป็นกรด-ด่าง, ความถ่วงจำเพาะ โดยการทดสอบความเป็นกรด-ด่าง จะใช้เครื่องทดลองยี่ห้อ HANNA รุ่น HI98103 วิธีการทดสอบต้องมีการเทียบวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ตามค่ามาตรฐานในช่วง 2.0 และ 3.0 ก่อนทำการทดลอง การวัดค่าความถ่วงจำเพาะจะวัดด้วยเครื่อง Hydrometer วิธีการทดสอบต้องมีการเทียบวัดค่าความถ่วงจำเพาะ ตามค่ามาตรฐาน โดยสารตัวกลางคือน้ำ ให้ได้ค่าเท่ากับ 1.000

แก๊สไอเสีย วิธีทดสอบ/วิเคราะห์

หาปริมาณแก๊สไอเสียที่ควบคุมไม่ได้ก่อนและหลังใช้เป็นเชื้อเพลิงร่วมกับเตาชีวมวล เพื่อวิเคราะห์หาแก๊สไอเสีย CH_4 , CO , H_2 และ N_2 ด้วยเครื่อง Gas Analyzer ยี่ห้อ MRU รุ่น VARIO Plus

กระบวนการคาร์บอนไนเซชัน (Carbonization process)

คาร์บอนไนเซชันเป็นกระบวนการสลายตัวของไม้ด้วยความร้อนในสภาพจำกัดอากาศซึ่งมีกระบวนการดังนี้

1. การไล่ความชื้น เป็นการให้ความร้อนแก่ไม้ที่อุณหภูมิบรรยากาศจนถึง $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ ช่วงนี้ไม้จะคายน้ำควันทิ้งออกมาจะมีสีขาวปนน้ำเงินอ่อนซึ่งจะมีแต่ไอน้ำ ไม่มีกลิ่นฉุน ไม้แสบตาและจุก

2. การไล่สารระเหย เป็นการให้ความร้อนแก่ไม้ที่อุณหภูมิประมาณ $110\text{-}270\text{ }^{\circ}\text{C}$ ควันทิ้งออกมาในช่วงนี้จะเริ่มมีสีจางๆ เจือปนอยู่ด้วย และจะมีคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) กรดน้ำส้ม (Acetic acid) และเมทานอล (Methanol) เจือปนออกมากับควันทิ้งด้วย แต่มีปริมาณต่ำมาก

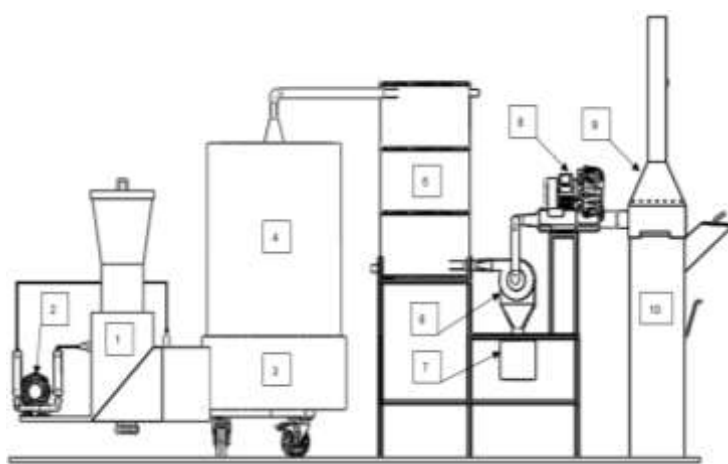
3. การเริ่มสลายตัว เป็นการคายความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ $270\text{-}290\text{ }^{\circ}\text{C}$ วิวัฒนาการความร้อนจากการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเองจากไม้อย่างต่อเนื่อง แก๊สผสมไอรระเหยและทาร์บางส่วนจะสลายตัวออกจากไม้

4. การเปลี่ยนชีวมวลเป็นถ่าน อุณหภูมิจะอยู่ประมาณ $290\text{-}400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ช่วงนี้ชีวมวลสลายตัวด้วยตัวเองควันทิ้งออกมาจะมีสีขาวปนเหลือง มีกลิ่นฉุนจัด สามารถติดไฟได้ การดักเก็บน้ำส้มควันทิ้งที่มีคุณภาพจะทำได้ในช่วงนี้ อุณหภูมิประมาณ $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ หลังจากกระบวนการนี้ชีวมวลจะกลายเป็นถ่านทั้งหมดแล้ว

5. การทำให้ถ่านบริสุทธิ์ แม้ว่าชีวมวลจะกลายเป็นถ่านแล้วที่อุณหภูมิประมาณ $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ แต่ยังคงมีน้ำมันดินในปริมาณที่สูง เมื่อนำไปใช้ปิ้งย่าง น้ำมันดินที่เผาไหม้ในเตาถ่านจะเกิดเป็นสารประกอบเบนโซไพเรน (Benzopyrene) และไดเบนซานทราเซน (Dibenzanthracene) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง จึงยังเป็นที่มีความปลอดภัยต่ำควรรอบถ่านต่อไปที่อุณหภูมิในช่วง $500\text{-}600\text{ }^{\circ}\text{C}$ ต่อไปอีกกระบวนการหนึ่งเพื่อไล่ไขมันดินให้หมดไป

เตาเผาถ่าน

เตาเผาถ่าน 200 ลิตร เป็นเตาที่ผลิตขึ้นจากวัสดุที่หาได้ง่ายตามท้องถิ่นปัจจุบันได้มีเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร หลากหลายแบบ โดยส่วนใหญ่จะใช้กิ่งไม้และวัสดุเหลือใช้ในการเกษตรเป็นวัสดุดิบในการเผาถ่านและสามารถเคลื่อนย้ายได้ซึ่งเป็นจุดเด่นของเตาชนิดนี้ ภาพที่ 1 แสดงอุปกรณ์การทดลองและหลักการเผาถ่านเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ที่ทำงานร่วมกับแก๊สซีฟิเออร์เบิร์นเนอร์ ของงานวิจัยในครั้งนี้



1. ห้องผลิตและเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิง
2. พัดลมป้อนอากาศ
3. ห้องไม้พินสำรอง
4. เตาเผาถ่าน
5. ถังควบคุม
6. ไซโคลนดักจับน้ำส้มควันทิ้ง
7. ถังเก็บน้ำส้มควันทิ้ง
8. พัดลมดูด
9. ปล่องเผาแก๊ส
10. เตาเผาชีวมวล

ภาพที่ 1 เตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ที่ทำงานร่วมกับแก๊สซีฟิเออร์เบิร์นเนอร์

การทำงานของชุดเตาเผาถ่านมีลำดับการดำเนินงานดังนี้ เริ่มต้นโดยการใส่ไม้พินหลักไปยังห้องผลิตและเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิง(1) ใส่ไม้พินสำรองไปยังห้องไม้พินสำรอง(3) และใส่ไม้เผาถ่านในเตาเผาถ่าน(4) ตามลำดับจุดเตาห้องผลิตแก๊สเชื้อเพลิง(1) หลังจากห้องเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิง(1) เกิดการลุกไหม้ให้เปิดลมจากพัดลมป้อนอากาศ(2) ในขณะที่อากาศถูกป้อนเข้าสู่ห้องผลิตและเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิง(1) โดยอากาศจากพัดลมป้อนอากาศถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน อากาศส่วนแรกถูกป้อนเข้าไปบริเวณห้องผลิตและเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิงเพื่อผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ ในขณะที่อากาศส่วนที่ 2 ถูกป้อนเข้าบริเวณห้องเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิง เพื่อให้ทำให้เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์เพื่อให้ได้แก๊สร้อนที่มีระดับอุณหภูมิสูงเพื่อใช้เป็นแหล่งความร้อนสำหรับเตาเผาถ่าน จากนั้นแก๊สร้อนที่มีระดับอุณหภูมิสูงไหลผ่านห้องไม้พินสำรอง(3) และเตาเผาถ่าน(4) เพื่อไล่ความชื้นและสารระเหยออกจากไม้พินสำรองในห้องไม้พินสำรอง(3) และจากไม้เผาถ่านภายในเตาเผาถ่าน(4) ช่วงท้ายของการเผาถ่านเมื่อไม้พินหลักในห้องผลิตและเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิง(1) ถูกเผาไหม้หมด อากาศที่ป้อนยังห้องผลิตและเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิง(1) ก็จะผ่านเข้าไปยังห้องไม้พินสำรอง(3) ซึ่งขณะนั้นไม้พินสำรองถูกเปลี่ยนเป็นถ่านแล้ว อากาศที่ผ่านเข้ามาก็คจะทำปฏิกิริยาเผาไหม้ถ่านบริเวณห้องไม้พินสำรอง(3) ทำให้เกิดความร้อนเพื่อไล่สารระเหยจากไม้เผาถ่านบริเวณส่วนบนสุดของเตาเผาถ่าน(4) ซึ่งแก๊สร้อนจากห้องผลิตและเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิง(1) ความชื้น สารระเหย จากห้องไม้พินสำรอง(3) และเตาเผาถ่าน(4) จะไหลออกบริเวณส่วนบนสุดของเตาเผาถ่าน(4) ไปยังถังควบแน่น(5) เพื่อควบแน่นเป็นของเหลวที่มีส่วนประกอบของน้ำส้มควันไม้และสารประกอบอื่นๆ และไหลไปทางเดียวกับแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นได้ น้ำส้มควันไม้และสารประกอบอื่นๆ ที่เป็นของเหลวส่วนใหญ่จะถูกแยกออกจากแก๊สที่ควบแน่นไม่ได้บริเวณไซโคลน(6) ซึ่งน้ำส้มควันไม้และสารประกอบอื่นๆที่เป็นของเหลวจะไหลลงด้านล่างของไซโคลน(6) เข้าสู่ถังเก็บน้ำส้มควันไม้(7) และในขณะที่แก๊สที่ควบแน่นไม่ได้จะถูกพัดลมดูด(8) ดูดไปที่ปล่องเผาแก๊ส(9) โดยปล่องเผาแก๊สจะอาศัยความร้อนจากเตาเผาชีวมวล(10) เพื่อทำการเผาแก๊สที่ควบแน่นไม่ได้ที่สามารถติดไฟได้ให้กลายเป็นแก๊ส CO₂ และ H₂O แล้วจึงปล่อยออกสู่บรรยากาศ

ความชื้นของวัตถุดิบ

$$\% \text{ ความชื้น (ต่อน้ำหนักเปียก)} = (\text{มวลไม้ดิบเริ่มต้น} - \text{มวลที่ไม้ดิบแห้ง}) \times 100 / \text{มวลไม้ดิบเริ่มต้น} \quad (1)$$

พลังงานความร้อนของวัตถุดิบ

$$\text{พลังงานความร้อนของวัตถุดิบ (MJ)} = \text{ค่าความร้อนของไม้แห้ง (MJ/kg)} \times \text{น้ำหนักแห้งของไม้ผลิตถ่าน (kg)} \quad (2)$$

พลังงานความร้อนของผลิตภัณฑ์

$$\text{พลังงานความร้อนของผลิตภัณฑ์ (MJ)} = \text{ค่าความร้อนของผลิตภัณฑ์ถ่าน (MJ/kg)} \times \text{น้ำหนักผลิตภัณฑ์ถ่าน (kg)} \quad (3)$$

ร้อยละของผลผลิตถ่าน

$$\text{ร้อยละของผลผลิตถ่าน (\%)} = \text{ผลผลิตถ่าน (kg)} / \text{มวลไม้ดิบแห้ง (kg)} \quad (4)$$

ประสิทธิภาพการแปลงพลังงาน

$$\text{ประสิทธิภาพการแปลงพลังงาน (\%)} = \text{พลังงานความร้อนของผลิตภัณฑ์ (MJ)} / \text{พลังงานความร้อนของวัตถุดิบ (MJ)} \quad (5)$$

วิธีการทดลอง

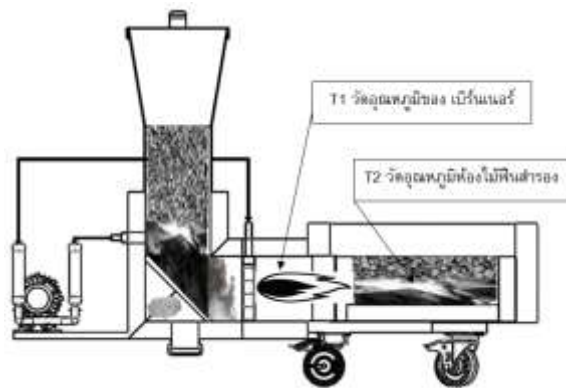
1. ไม้เชื้อเพลิงหลัก จะใช้เศษไม้ทั่วไปที่หาได้ในพื้นที่ ตัดให้เป็นท่อนที่ขนาดเล็ก จำนวน 7 กิโลกรัม
2. ไม้เชื้อเพลิงสำรอง จะใช้ไม้เหมือนกันกับไม้เชื้อเพลิงหลัก จำนวน 4 กิโลกรัม
3. ไม้ไฟที่ใช้ผลิตถ่าน ดังแสดงในภาพที่ 2 (ข.,ค.และง.) ไม้ไฟสดจะถูกนำมาตัดให้มีขนาด 7.5 เซนติเมตรแล้วนำไปตากแดดเพื่อลดความชื้นที่อยู่ในตัวของไม้ไฟ จากการตากไม้ไฟโดยปล่อยให้ตามธรรมชาติพบว่าไม้ไฟที่ความชื้น 30% ± 5%, 20% ± 5% และ 10% ± 5% จะใช้เวลาในการตากไม้ไฟโดยประมาณ 1, 2 และ 4 สัปดาห์ตามลำดับ ก่อนการทดลองจะต้องทำการหาความชื้นของไม้ไฟ เพื่อหาความชื้นก่อนเผาโดยเป็นการสุ่มเลือกไม้ไฟ

ออกมาวัดหาความชื้น โดยจะหาค่าความชื้น 2 ส่วนของไม้ไผ่คือส่วนโคนและส่วนปลายแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เทียบกับน้ำหนักไม้แล้วจะได้ความชื้นเฉลี่ยก่อนการเผาถ่าน



ภาพที่ 2 วัดจุดดับ ชุดอุปกรณ์เตาเผาถ่าน ผลิตภัณฑ์ถ่าน น้ำส้มควันไม้ดิบและเตาเผาแก๊สมลพิษ

การทำงานของชุดแก๊สซีไฟเออร์เบิร์นเนอร์



ภาพที่ 3 ชุดแก๊สซีไฟเออร์เบิร์นเนอร์แบบแก๊สไหลลง (Downdraft Gasifier)

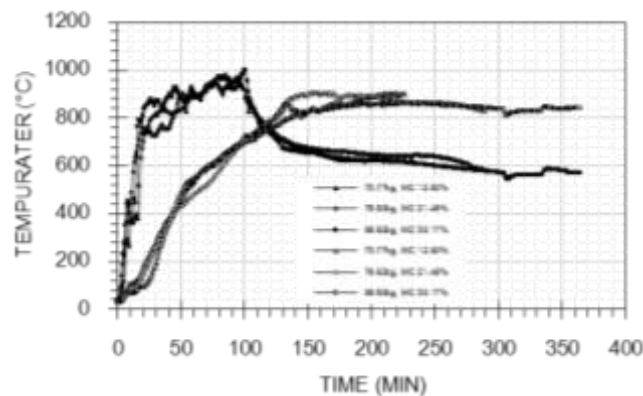
เตาแก๊สซีไฟเออร์เบิร์นเนอร์แบบแก๊สไหลลง (Downdraft Gasifier) ลักษณะของเตาผลิตแก๊ส ชีวมวลแบบแก๊สไหลลงอากาศจะถูกดูดผ่านจากด้านบนลงสู่ด้านล่างโดยผ่านกลุ่มของหัวฉีด (nozzle) บริเวณหัวฉีดจะเป็นบริเวณโซนการเผาไหม้ แก๊สที่ได้จากโซนการเผาไหม้จะถูกรีดิิวซ์ (reduce) ในขณะที่ยังไหลลงสู่ด้านล่างผ่านชั้นของคาร์บอนที่ร้อนอยู่เหนือตะแกรงเล็กน้อย ในขณะที่เดียวกันชั้นของชีวมวลที่อยู่ทางด้านบนของโซนการเผาไหม้จะเกิดการกลั่น สลาย และจะไหลผ่านชั้นของคาร์บอนที่ร้อนทำให้น้ำมันดินเกิดการแตกตัวเป็นแก๊สแก๊สที่ผ่านโซนการเผาไหม้ในเตาผลิตแก๊สชีวมวลแบบแก๊สไหลลง จะมีส่วนประกอบของน้ำมันดินและน้ำมันลดลงจนเหลือน้อยกว่า 10 % ของน้ำมันดินและน้ำมันที่ได้จากเตาผลิตแก๊สชีวมวลแบบแก๊สไหลขึ้น

การทำงานของชุดแก๊สซีไฟเออร์เบิร์นเนอร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลาดังนี้ ช่วงที่1 เป็นช่วงเวลาผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากห้องเชื้อเพลิงหลัก โดยการจุดเตาห้องผลิตแก๊สเชื้อเพลิงหลักให้เกิดการลุกไหม้

แล้วให้เปิดวาล์วควบคุมลมจากพัดลมป้อนอากาศที่มีอัตราการไหล 14 m³/hr. เข้าห้องเชื้อเพลิงหลักขณะที่วาล์วควบคุมอากาศที่ป้อนให้ชุดเบิร์นเนอร์ถูกปิดอยู่ เมื่ออุณหภูมิของเบิร์นเนอร์(T1) ภาพที่ 3 สูงไม่น้อยกว่า 400 °C ให้เปิดวาล์วควบคุมการป้อนอากาศที่มีอัตราการไหล 7 m³/hr. ให้อากาศไหลเข้าไปยังเบิร์นเนอร์ทำให้เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ได้แก๊สร้อนที่มีระดับอุณหภูมิสูงไปใช้ในกระบวนการเผาถ่าน

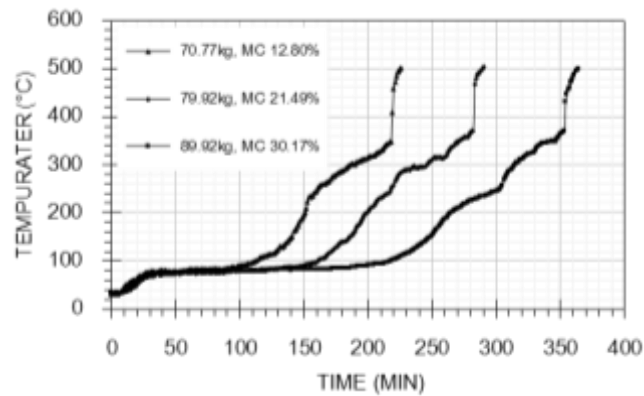
ช่วงที่ 2 เมื่อไม้ที่ห้องเชื้อเพลิงหลักกลายเป็นถ่านและถ่านลดปริมาณลงมามากกว่าช่องป้อนอากาศให้ทำการปรับวาล์วเพื่อลดอากาศให้ม้ออัตราการไหล 2 m³/hr. ส่วนที่เบิร์นเนอร์จะมีอัตราการไหล 12 m³/hr. ทำให้อุณหภูมิของ(T1) ลดต่ำลงจนอุณหภูมิเริ่มคงที่ที่ประมาณ 600 °C ภาพที่ 4 อากาศที่ป้อนไปที่เบิร์นเนอร์จะไปเผาไหม้ถ่านที่ห้องไม้พินสำรองทำให้ในช่วงนี้อุณหภูมิ(T2) ภาพที่ 3 มีอุณหภูมิสูงขึ้นและจะเริ่มคงที่ที่อุณหภูมิประมาณ 800 °C ภาพที่ 4 จนเสร็จสิ้นกระบวนการเผาถ่าน

ผลการวิจัย



ภาพที่ 4 อุณหภูมิของเชื้อเพลิงหลัก

จากการทดลองผลิตแก๊สร้อนด้วยชุดแก๊สซิไฟเออร์เบิร์นเนอร์ ที่ไม้เชื้อเพลิงหลัก 7kg. ไม้พินสำรอง 4kg. พบว่าแก๊สร้อนก่อนที่ไหลผ่านห้องเชื้อเพลิงสำรอง(T1) ภาพที่ 3 มีอุณหภูมิที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 20 นาทีแรกจนสามารถทำอุณหภูมิได้ประมาณ 800°C และสามารถทำอุณหภูมิของกระบวนการได้สูงสุด 950-1,000°C ภาพที่ 4 เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 100นาที อุณหภูมิมีแนวโน้มลดลงและจะคงที่ที่อุณหภูมิประมาณ 600°C ตลอดการทดลอง ในขณะที่อุณหภูมิที่ห้องเชื้อเพลิงสำรอง(T2) ภาพที่ 3 เวลาผ่านไปประมาณ 120นาที อุณหภูมิจะเพิ่มสูงขึ้นจนสูงกว่า(T1) ภาพที่ 4 อุณหภูมิจะอยู่ที่ประมาณ 800°C และจะคงที่ตลอดการทดลอง อุณหภูมิไม้เผาถ่านที่ความชื้น 12.80% จะใช้ระยะเวลาในการเผาถ่านน้อยกว่าเส้นของอุณหภูมิไม้เผาถ่านที่ความชื้น 21.49% และ 30.17% เวลาที่ใช้ในการเผาถ่าน 226, 290 และ 364 นาทีตามลำดับ ซึ่งเวลาในการเผาจะยาวนานขึ้นตามความชื้นของไม้ไผ่ที่สูงขึ้นตามลำดับ และเมื่อพิจารณาน้ำหนักแห้งของไม้เผาถ่านเทียบกับน้ำหนักถ่านหลังเผาถ่านแล้ว พบว่า การเผาที่ความชื้น 12.80%, 21.49% และ 30.17% จะได้ปริมาณของถ่านต่อไม้เผาถ่านแห้ง 23.78%, 23.33% และ 22.95% ตามลำดับ จากผลการทดลองถ่านมีแนวโน้มลดลงตามความชื้นของไม้ไผ่ที่สูงขึ้นและเวลาในการเผาถ่านที่ยาวนานขึ้น



ภาพที่ 5 อุณหภูมิของปากปล่องเตา

จากการวัดอุณหภูมิที่ปากปล่องของเตาเผาถ่านพบว่าอุณหภูมิช่วงเวลาเริ่มต้น ภาพที่ 5 จะมีค่าใกล้เคียงกันและไปในทิศทางเดียวกันจะเป็นกระบวนการไล่ความชื้นออกจากไม้เผาถ่าน เมื่อเวลาผ่านไป 120 นาที อุณหภูมิของความชื้นไม้เผาถ่านที่ 12.80% จะเพิ่มสูงขึ้น และอุณหภูมิของไม้เผาถ่านที่ 21.49%, และ 30.17% จะมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นตามเวลาที่เวลา 160 และ 240 นาทีตามลำดับ ช่วงนี้จะเป็นกระบวนการไล่สารระเหยและการเปลี่ยนจากไม้เป็นถ่าน เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 220, 280 และ 350 นาทีตามลำดับ อุณหภูมิจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ โดยอุณหภูมิสุดท้ายก่อนปิดเตาสามารถวัดอุณหภูมิได้ 502.7, 504.9 และ 500.4 °C ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณถ่านที่ได้จากกระบวนการผลิต

คุณสมบัติ	ระดับความชื้น		
	12.80%	21.49%	30.17%
น้ำหนักของไม้ผลิตถ่าน (kg)	70.77	79.92	89.92
น้ำหนักแห้งของไม้ผลิตถ่าน (kg)	61.71	62.75	62.79
ค่าความร้อนของไม้แห้ง (MJ/kg)	17.25	17.25	17.25
พลังงานความร้อนของวัตถุดิบ (MJ)	1,064.65	1,082.59	1,083.28
น้ำหนักผลิตภัณฑ์ถ่าน (kg)	14.68	14.64	14.41
ค่าความร้อนของถ่าน (MJ/kg)	31.62	31.86	31.93
พลังงานความร้อนของผลิตภัณฑ์ (MJ)	464.03	466.45	460.05
ร้อยละของผลผลิตถ่าน (%)	23.79	23.33	22.95
ประสิทธิภาพการแปลงพลังงาน (%)	43.58	43.09	42.47

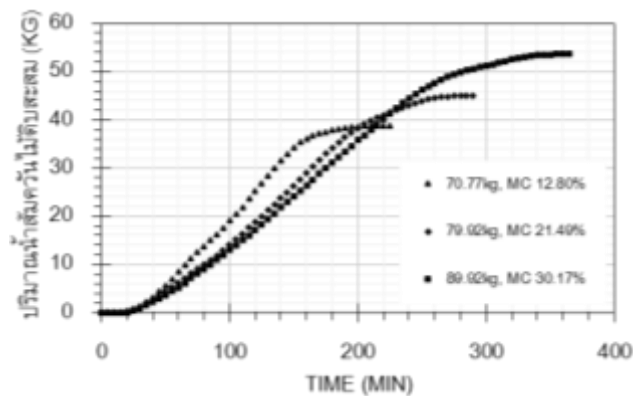
จากการทดลองผลผลิตที่ได้จากการเผาถ่านที่ความชื้น 3 ระดับ ตารางที่ 2 พบว่าที่ความชื้นของไม้เผาถ่าน 12.80% จะได้ผลผลิตที่สูงที่สุดและจะลดลงตามความชื้นของไม้เผาถ่าน จากการวิเคราะห์คุณภาพและการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของถ่าน ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความชื้น, คาร์บอนคงตัว, สารระเหย และเถ้า พบว่าค่าความร้อนของไม้แห้งมีค่า 17.25 MJ/kg หลังจากเปลี่ยนไม้ให้กลายเป็นถ่านพบว่าค่าความร้อนของถ่านเพิ่มสูงขึ้นโดยที่ความชื้น 12.80%, 21.49% และ 30.17% มีค่า 31.62, 31.86 และ 31.93 MJ/kg ตามลำดับ จากคุณสมบัติ

ของถ่านพบว่าเมื่อไม้เผาถ่านมีความชื้นที่สูงจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของพลังงานส่งผลให้มีค่าลดน้อยลงตามความชื้นที่เพิ่มสูงขึ้น

ตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบของถ่าน

ความชื้นของ ไม้ผลิตถ่าน	น้ำหนักผลิต ภัณฑ์ถ่าน (kg)	Moisture Content (%)	Fixed Carbon (%)	Ash (%)	Volatile Matter (%)
12.80%	14.68	4.04	83.05	6.08	6.84
21.49%	14.64	3.61	84.70	6.41	5.30
30.17%	14.41	3.43	85.23	6.55	4.48

ผลการทดลอง จากตารางที่ 3 พบว่าองค์ประกอบของถ่านที่ความชื้นของไม้ผลิตถ่านที่ 30.17% จะมีค่าของ Fixed Carbon และ Ash ที่สูงที่สุดและจะลดต่ำลงตามความชื้นของไม้เผาถ่านที่ 21.49% และ 12.80% ตามลำดับ และยังพบว่าที่ความชื้น 30.17% จะมีค่าของ Moisture Content และ Volatile Matter น้อยกว่าไม้เผาถ่านที่มีความชื้น 21.49% และ 12.80% ตามลำดับ



ภาพที่ 6 ปริมาณน้ำที่ดูดซับโดยไม้ดิบสะสม

จากผลการทดลองพบว่า ที่ความชื้น 12.80%, 21.49% และ 30.17% สามารถเก็บน้ำที่ดูดซับโดยไม้ดิบได้ 38.85, 44.94 และ 53.59 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 54.89%, 56.23% และ 59.60% ตามลำดับ ภาพที่ 6 เมื่อพิจารณาการดูดซับน้ำที่กักเก็บได้จากการกระบวนการเผาถ่าน พบว่าเมื่อความชื้นของไม้เผาถ่านเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ผลผลิตของน้ำที่ดูดซับโดยไม้ดิบมีปริมาณที่สูงขึ้นตามไปด้วย

ตารางที่ 4 แสดงคุณสมบัติของน้ำที่ดูดซับโดยไม้ที่ได้จากการกระบวนการเผาถ่าน

ความชื้นของไม้เผาถ่าน	ปริมาณน้ำที่ดูดซับโดยไม้ดิบ (kg)	ค่าความเป็นกรด	ค่าความถ่วงจำเพาะ
12.80%	38.85	2.59	1.022
21.49%	44.94	2.68	1.015
30.17%	53.59	2.90	1.013

จากตารางที่ 4 พบว่าค่า ความเป็นกรดของน้ำส้มควันไม้ที่ความชื้น 12.80%, 21.49% และ 30.17% จะมีค่า 2.59, 2.68 และ 2.90 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าความชื้นของไม้เผาถ่านที่สูงขึ้นค่าความเป็นกรดจะมีแนวโน้มลดลงตาม และค่าความถ่วงจำเพาะจะมีแนวโน้มลดลงตามความชื้นของไม้เผาถ่านที่สูงขึ้นคือ 1.022, 1.015 และ 1.013 ตามลำดับ จากผลการทดลองนี้ค่าความเป็นกรดและความถ่วงจำเพาะของน้ำส้มควันไม้ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ มผช.659/2553

แก๊สไอเสียที่ได้จากกระบวนการผลิตถ่านจะสามารถแยกออกได้เป็น 2 ชนิด คือแก๊สที่สามารถควบแน่นได้และแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นได้ ซึ่งแก๊สที่สามารถควบแน่นได้จะได้ผลผลิตออกมาเป็นน้ำส้มควันไม้ส่วนแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นได้ซึ่งมีปริมาณ 24.37%, 25.45% และ 24.38% ตามความชื้นของไม้เผาถ่าน ที่จะต้องปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ดังนั้นแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นบางส่วนสามารถติดไฟได้จะถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงร่วมกับเตาชีวมวล พบว่าก่อนการเผาไม้มีปริมาณ CO₂, CO, H₂ และ CH₄ มีค่า 13.4%, 11.18%, 7.35% และ 1.758% ตามลำดับ หลังจากการเผาเป็นเชื้อเพลิงร่วมกับเตาชีวมวล พบว่าปริมาณแก๊ส CO₂, CO, H₂, และ CH₄ มีค่า 19.8%, 0.06%, 0% และ 0.409% ตามลำดับ ดังนั้นแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นได้นำไปเผาเป็นเชื้อเพลิงร่วมกับเตาชีวมวลจะส่งผลต่อการลดมลพิษก่อนปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองชุดแก๊สซีไฟเออร์เบิร์นเนอร์สามารถผลิตแก๊สร้อนที่ระดับอุณหภูมิสูง โดยมีอุณหภูมิสูงสุดที่ 950-1,000 °C เพื่อเป็นแหล่งความร้อนสำหรับกระบวนการเผาถ่าน โดยความร้อนไหลผ่านห้องเชื้อเพลิงสำรองและเตาเผาถ่าน ซึ่งแหล่งความร้อนอุณหภูมิสูงนี้ช่วยให้กระบวนการเปลี่ยนจากไม้เป็นถ่านมีระยะเวลาที่สั้นลงแต่ทั้งนี้ระยะเวลาจะขึ้นอยู่กับความชื้นของไม้เผาถ่านด้วย เมื่อพิจารณาที่ความชื้นวัตถุดิบใกล้เคียงกันที่ร้อยละ 30 พบว่าเวลาในการเผาถ่านไม้ไผ่ลดลงจาก 27 ชั่วโมง เหลือเพียง 6 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับเตาเผาถ่าน [9] เนื่องจากความแตกต่างของแหล่งความร้อนสำหรับเตาเผาถ่านโดย [9] ใช้การเผาเชื้อเพลิงหน้าเตาและส่งถ่ายความร้อนเข้าสู่เตาเผาถ่าน

เมื่อความชื้นของไม้เผาถ่านเพิ่มขึ้น 10% ทำให้เวลาในการเผาถ่านเพิ่มขึ้นประมาณ 1 ชั่วโมง ผลผลิตถ่านมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยตามความชื้นของไม้เผาถ่านที่เพิ่มขึ้น คุณภาพถ่านเมื่อพิจารณาที่ค่าความร้อน (พลังงานต่อหน่วยน้ำหนักถ่าน) พบว่าถ่านไม้ไผ่ที่ได้จากไม้ไผ่ที่ความชื้นเริ่มต้นสูงขึ้นจะให้ค่าความร้อนที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย จาก 31.62 เป็น 31.93 MJ/kg แต่เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการแปลงรูปพลังงานจากพลังงานในไม้เป็นพลังงานในถ่านพบว่าไม้ไผ่ที่มีค่าประมาณ 43.58% ที่ค่าความชื้นของไม้เผาถ่านร้อยละ 12.80 และค่าประสิทธิภาพการแปลงรูปพลังงานมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่าความชื้นของไม้เผาถ่านเพิ่มขึ้นและเวลาในการเผาถ่านเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ [9] ที่เผาถ่านไม้ไผ่ที่ค่าความชื้นร้อยละ 30 ด้วยระยะเวลาในการเผาถ่าน 27 ชั่วโมง ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพการแปลงรูปพลังงานลดลงเป็นร้อยละ 40.59 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบโดยประมาณของถ่านที่ได้จากการทดลองพบว่าที่ร้อยละของความชื้นไม้ไผ่เผาถ่านระหว่าง 12.80-30.17 จะมีค่าร้อยละของ Fixed Carbon ระหว่าง 83.05-85.23 ค่าร้อยละของ Moisture Content ระหว่าง 3.43-4.04 และค่าร้อยละของ Volatile Matter มีค่าอยู่ในช่วง 4.48-6.84 ซึ่งค่าที่ได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ถ่านชุมชน ถ่านหุงต้ม (มผช.657/2547) แต่ด้วย Ash ที่มีแนวโน้มที่สูงตั้งแต่เริ่มต้นทำให้ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านบั้งย่าง (มผช.658/2547) อันเนื่องมาจากในตัวไม้ไผ่เลี้ยงโดยปกติจะมีองค์ประกอบของถ่านสูงถึงร้อยละ 1.96 จึงทำให้ปริมาณถ่านในถ่านหลังจากการเปลี่ยนไม้เป็นถ่านมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเป็นร้อยละ 6.08-6.55 ทำให้ถ่านไม้ไผ่เลี้ยงมีค่าร้อยละของถ่านสูงกว่าค่ามาตรฐานของถ่านในถ่านบั้งย่างที่กำหนดค่าไว้ไม่เกินร้อยละ 3 ในขณะที่น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการควบแน่นไอเสียที่ออกจากเตาเผาถ่านซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่าน

โดยทั่วไปแก๊สไอเสียนี้จะถูกปล่อยทิ้งไปพร้อมกับแก๊สที่ควบแน่นไม่ได้ทำให้ส่งผลให้กระบวนการเผาถ่านแบบเดิมปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมสูง การควบแน่นสารที่ควบแน่นได้ออกจากแก๊สไอเสียจากการเผาถ่านจะได้น้ำส้มควันไม้ดิบ (Raw wood vinegar) โดยปริมาณน้ำส้มควันไม้ดิบที่ได้จากการควบแน่นมีแนวโน้มที่สูงขึ้นตามความชื้นของไม้เผาถ่าน โดยมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 54.89-59.60 โดยน้ำส้มควันไม้ถูกบ่มไว้ในที่มืด 3 เดือน จากนั้นแยกเฉพาะส่วนของน้ำส้มควันไม้ออกมาวัดคุณภาพ พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 2.59-2.90 และค่าความถ่วงจำเพาะมีค่าอยู่ในช่วง 1.013-1.022 โดยมีแนวโน้มค่าความเป็นกรดและค่าความถ่วงจำเพาะลดลงตามความชื้นของไม้เผาถ่านที่เพิ่มสูงขึ้น โดยน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเผาถ่านไม้ไผ่เลี้ยงที่ค่าความชื้น 3 ระดับมีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ มผช.659/2553 ส่วนแก๊สที่ควบแน่นไม่ได้มีบางส่วนที่สามารถติดไฟได้ซึ่งจะถูกเผาเพื่อเปลี่ยนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำโดยใช้เตาชีวมวลช่วยในการเผาเพื่อลดมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม

สรุปผลการวิจัย

1. จากการเผาถ่านไม้ไผ่เลี้ยงที่น้ำหนักไม้แห้งประมาณ 62 kg มีความชื้นเริ่มต้น 3 ระดับ คือร้อยละ 12.80, 21.49 และ 30.17 (ความชื้นมาตรฐานเปียก) ด้วยเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตรที่ทำงานร่วมกับแก๊สซีไฟเออร์เบิร์นเนอร์ พบว่าร้อยละของถ่านที่ได้มีแนวโน้มลดลงจาก 23.79, 23.33 และ 22.95 ตามลำดับ เมื่อความชื้นของไม้เผาถ่านมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ในการเผาถ่านไม้ที่มีค่าความชื้นมากมีระยะเวลาการเผาถ่านที่มีค่าความชื้นน้อยซึ่งระยะเวลาการเผาถ่านที่เพิ่มขึ้นจาก 226, 290 และ 364 นาทีตามลำดับ
2. ถ่านที่ได้จากการเผาถ่านด้วยเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตรที่ทำงานร่วมกับแก๊สซีไฟเออร์เบิร์นเนอร์เป็นถ่านที่มีค่าความชื้น ค่าความร้อน ค่าและสารระเหย ผ่านเกณฑ์มาตรฐานชุมชนถ่านหุงต้ม (มผช.657/2547) และหากพิจารณาตามมาตรฐานถ่านบึงย่าง (มผช.658/2547) พบว่ามีเพียงค่าของถ่านที่ไม่ผ่านเกณฑ์เนื่องจากไม้ไผ่แห้งมีค่าสูงถึงร้อยละ 1.96 ดังนั้นจึงส่งผลให้ปริมาณถ่านที่ได้จากการวิเคราะห์ถ่านไม้ไผ่ มีค่าร้อยละ 6.08-6.55 ซึ่งมีค่าสูงกว่ามาตรฐานถ่านบึงย่างที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 3
3. น้ำส้มควันไม้ดิบซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่าน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 54.89, 56.23 และ 59.60 ตามลำดับ เมื่อความชื้นของไม้เผาถ่านมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากความชื้นในไม้ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณน้ำส้มควันไม้ที่ควบแน่นได้มีปริมาณมากขึ้น
4. คุณภาพน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเผาถ่านไม้ไผ่เลี้ยงที่ความชื้นร้อยละ 12.80, 21.49 และ 30.17% มีค่าความเป็นกรด 2.59, 2.68 และ 2.90 ตามลำดับ และมีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.022, 1.015 และ 1.013 ตามลำดับ โดยมีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ (มผช. 659/2553)
5. มลพิษที่ปล่อยสู่บรรยากาศมีแนวโน้มที่ลดลงเนื่องจากแก๊สไอเสียจากเตาเผาถ่านถูกแยกแก๊สที่ควบแน่นได้ไปใช้ประโยชน์เป็นน้ำส้มควันไม้ ส่วนแก๊สที่ควบแน่นไม่ได้ซึ่งมีองค์ประกอบแก๊ส CO₂, CO, H₂, และ CH₄ มีค่า 13.4%, 11.18%, 7.35% และ 1.758% ตามลำดับ ถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงร่วมกับไม้ในเตาชีวมวล โดยพบว่ามีแก๊สที่ปล่อยสู่บรรยากาศมีองค์ประกอบของแก๊ส CO₂, CO, H₂, และ CH₄ มีค่า 19.8%, 0.06%, 0% และ 0.409% ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการเข้าร่วมประชุมและเสนอผลงานฯ จากบัณฑิตวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ 2563

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2562). *สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย เดือน มกราคม- ธันวาคม 2561*. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2562, จาก https://www.dede.go.th/download/stat62/sit_2_61_dec.pdf
- [2] อนุสรณ์ สินสะอาด. (2560, กรกฎาคม-ธันวาคม). การพัฒนาประสิทธิภาพเตาเผาถ่านกัมมันต์ จาก กลามะพร้าว. *วารสารวิชาการคณะ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*. 10(2): 95-108.
- [3] Qiaomei Wu et al. (2015, March). Study on the preparation of wood vinegar from biomass residues by carbonization process. *Bioresource Technology*. (179): 98-103.
- [4] พิสิษฐ มณีโชติ; และคณะ. (2558). การพัฒนาเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร แบบแนวตั้ง ด้วยเทคนิคแก๊สซิพี เคชั่น. ใน *เอกสารการประชุมสัมมนาเชิงวิชาการ รูปแบบพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8*. หน้า 114-117. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [5] Rafael Amorim Rosa et al. (2012, May). Qualidade do carvão vegetal para o consumo doméstico. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*. Tocantins. 2(3): 41-48.
- [6] Peter McKendry. (2002, May). Energy production from biomass (part 1): overview of biomass. *Bioresource Technology*. 1(83): 37-46.
- [7] M. R. Assis et al. (2016, March). *Factors affecting the mechanics of carbonized wood: literature review*. *Wood Science and Technology*. 3(50): 519-536.
- [8] สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อมกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข. (2555). *แนวทางการประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพประเภท การเผาถ่านหรือการสะสมถ่าน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- [9] Supin Sangsuk et al. (2018, December). The metal kiln with heat distribution pipes for high quality charcoal and wood vinegar production. *Energy for Sustainable Development*. (47): 149-157

**SWURES13-195 ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร ที่มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์
ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าให้กับองค์กรของลูกค้าบริษัท โอเอสสปา จำกัด (มหาชน)
CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY (CSR) INFLUENCING THE ORGANIZATION'S
GOOD IMAGE AND CUSTOMER LOYALTY OF OSOTSPA PUBLIC COMPANY LIMITED**

เมทินี ปานแก้ว^{1*} จัก ปิริยะพรสิริ² เกียรติศักดิ์ จันทร์แก้ว³
Matinee Pankaew^{1*}, Jak piriyaornsiri² Keattisak Chankaew³

¹หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต (การจัดการ) สำนักสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

¹student of Bachelor of Business Administration (Management), Mahidol University.

²หลักสูตรบัญชีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

²School of Management science, Sukhothai Thammathirat open University

³หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สำนักสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

³faculty staff of Bachelor of Business Administration (Management), Mahidol University.

*Corresponding author, E-mail: Matinee.pan@student.mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ เปรียบเทียบความสำคัญและความสัมพันธ์ของระดับความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร (CSR) ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าให้กับองค์กรของลูกค้าบริษัท โอเอสสปา จำกัด (มหาชน) ประชากรที่ใช้ศึกษาเป็นผู้ที่เคยบริโภคหรืออุปโภคสินค้าขององค์กร มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ผลการวิจัยพบว่า เพศ อายุ อาชีพ ที่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่สถานภาพและรายได้ต่อเดือน มีส่งผลต่อการสร้างเสริมภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งผลการวิจัยพบว่า ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรโดยภาพรวมอยู่ในระดับสำคัญน้อย เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม ด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม มีความสัมพันธ์กับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร ภาพลักษณ์องค์กร ความจงรักภักดี

Abstract

This research aims to study the demographic factors and compare the importance and the relations of Corporate Social Responsibility (CSR) in influencing the good image and customer loyalty of Osotspa Public Company Limited. This research is a quantitative research and population-based study was used to the product. The sample was 400 simples, where the findings revealed that demographic factors, gender, age, level of education has no effect in influencing the organization's good image and loyalty. This finding is statistically significant at the .05 level. However, it was found that the status and monthly income have an influence in the organization's good image and loyalty. This was found to be statistical significance at level. 05 and, furthermore, social responsibility was found to be very important in the overall picture. Classified by the CSR 4 level are Community and social development, Corporate Governance, the responsibility of consumers and the business with the fairness of the organization. These are associated with increased sales and loyalty in the same direction, and was found to be statistically significant at the 0.05 level.

Keywords: Corporate Social Responsibility (CSR), the organization's good image, Brand loyalty

บทนำ

การดำเนินธุรกิจในปัจจุบันมีสภาพแวดล้อมทางการแข่งขันที่รุนแรงมากขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยหลัก อาทิ ปัจจัยที่เกิดจากเศรษฐกิจ ปัจจัยช่องว่างระหว่างรายได้ และปัจจัยการให้ความสนใจในสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อ การดำเนินธุรกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้องค์กรต้องอาศัยการปรับตัว การใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ และการเรียนรู้เพื่อความอยู่รอด ตลอดจนการพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง การดำเนินธุรกิจในยุคนี้ไม่เพียงแต่มุ่งกำไรเพียงอย่างเดียว เพราะหากมุ่งที่ผลกำไรอย่างเดียวจะทำให้ธุรกิจมีระยะเวลาในการดำเนินการที่สั้นและการล้มเหลวได้

ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร (Corporate Social Responsibility) มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลาย เช่น มุมมองของ Philip Kotler ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด ร่วมกับ Nancy Lee ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการทำกิจกรรมส่งผลต่อภาพลักษณ์ขององค์กรในด้านบวก พัฒนาชุมชนให้มีคุณภาพความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นด้วยความชำนาญทางธุรกิจ และมีการแบ่งปันทรัพยากรขององค์กร[1] หรืออีกความหมาย จาก The World Business Council For Sustainable Development คือ ความมุ่งมั่นอย่างต่อเนื่องขององค์กรต่อการปฏิบัติตามพันธสัญญาในการทำธุรกิจอย่างมีจริยธรรม เพื่อสร้างความก้าวหน้าในการพัฒนาเศรษฐกิจไปพร้อมกับพัฒนาคุณภาพชีวิต ลูกค้า คู่ค้า ครอบครัว พนักงาน ประชากร ตลอดจนชุมชนและสังคม[2] ซึ่งการดำเนินกิจกรรมรับผิดชอบต่อสังคม แต่เดิมการทำ CSR เป็นการจัดกิจกรรมด้วยการคืนกำไรให้กับสังคมในรูปของการบริจาคเพื่อสาธารณกุศล หรือการจัดกิจกรรมอาสาต่าง ๆ ต่อมา มีการพัฒนา นำ CSR ผสมผสานกับหลักการตลาด เพื่อสร้างประโยชน์ในด้านธุรกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม เช่น การหักส่วนแบ่งจากการขาย เพื่อนำไปช่วยเหลือโครงการจิตอาสา ต่าง ๆ ที่เอกชนและรัฐบาลจัดโครงการขึ้น

บริษัท โอสอตสปา จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่มีชื่อเสียงมาอย่างยาวนานถึง 128 ปี มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย โดยแบ่งได้ 3 ประเภท คือ ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่ไม่ผสมแอลกอฮอล์ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ส่วนบุคคล ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและลูกอม องค์กรมุ่งเน้นการช่วยเหลือสังคมเป็นอันดับต้น ๆ มีการกำหนดนโยบายและ

แผนการดำเนินธุรกิจและกิจกรรมด้าน CSR ที่มีโครงการที่ชื่อว่า “ไอสดสกา เพื่อชีวิตที่ดียิ่งกว่า” ซึ่งเป็นโครงการที่ลงมือทำเองทั้งสิ้น มิได้เป็นการ บริจาคเงินสมทบทุน เน้นถึงปัญหาความไม่เท่าเทียมกันในสังคม โดยการให้ความช่วยเหลือคนทำดี และทำให้ผู้คนได้เข้าถึงโอกาสและอยู่ในสังคมเดียวกันได้อย่างเหมาะสม ศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ เป็นการลดช่องว่างในสังคม ภายใต้การสนับสนุนด้านวิชาการจากสำนักวิจัยสังคมและสุขภาพ (สวสส.) และสำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (สช.) อีกโครงการมีชื่อว่า “LIFT MUST GO ON” เป็นโครงการเพื่อสังคมที่มุ่งเน้นทำคุณประโยชน์ให้แก่คนพิการเพื่อให้มีชีวิตต่อไปด้วยตนเอง โดยการที่บริษัทได้เล็งเห็นถึงปัญหาของสังคมว่าหากผู้นำครอบครัวเกิดอุบัติเหตุทำให้ขาดเสาหลักภายในบ้าน จึงได้มีการเข้าไปสนับสนุน 3 ส่วนนั้นคือการสร้างอาชีพที่เหมาะสมกับคนพิการสร้างรายได้ ปรับปรุงสภาพที่อยู่อาศัย พื้นฟูสภาพร่างกายและจิตใจ ทั้งนี้ยังได้ประสานงานกับหน่วยงานในชุมชนให้มีการช่วยเหลือคนพิการในระยะยาวต่อไป อย่างไรก็ตามแม้ว่าองค์กรจะดำเนินการกิจกรรมเพื่อสังคมหรือ CSR มายาวนาน แต่ประชาชนก็ยังไม่ได้รับรู้หรือรับทราบกิจกรรมช่วยเหลือสังคมในสิ่งที่องค์กรได้ดำเนินการมากนัก จึงเป็นเหตุที่ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาข้อมูลด้านความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรซึ่งมีผลกระทบต่อองค์กรมากน้อยเพียงใด

จากที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร (CSR) ที่มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าให้กับองค์กรของลูกค้าบริษัท ไอสดสกา จำกัด (มหาชน) โดยศึกษาจากการจัดกิจกรรมหรือโครงการด้าน CSR ซึ่งผลการศึกษานี้จะเป็นแนวทางสำหรับองค์กรการนำผลการวิจัยไปปรับปรุงและพัฒนา กลยุทธ์ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรเพื่อเสริมเสริมการสร้างภาพลักษณ์ที่ดียิ่งขึ้น และการใช้ประโยชน์ในการวางแผนการจัดการตลาดในการส่งเสริมเพื่อเพิ่มยอดขายให้กับสินค้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยทางประชากรศาสตร์ ที่มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท ไอสดสกา จำกัด(มหาชน)
2. เพื่อเปรียบเทียบความสำคัญของ CSR ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท ไอสดสกา จำกัด(มหาชน)
3. เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของ CSR ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท ไอสดสกา จำกัด(มหาชน)

วิธีการดำเนินวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้วิธีการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey Research) ประชากรที่ใช้ศึกษาข้อมูล คือ ผู้ที่เคยใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท ไอสดสกา จำกัด(มหาชน) ผู้วิจัยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชาชนที่ไม่ทราบจำนวน โดยอาศัยจากสูตร $n = (P*(1-.45)*z^2)/e^2$ [3] ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (error = 0.05) ได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 380 และได้มีการสำรองความผิดพลาดจากการเก็บข้อมูล 20 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การทำแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ สถานะภาพ
- ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าของบริษัท ไอสดสกา จำกัด (มหาชน)
- ส่วนที่ 3 ความรับผิดชอบต่อสังคมของบริษัท ไอสดสกา จำกัด(มหาชน)

ส่วนที่ 4 ความภักดีของผู้บริโภคที่มีต่อตราสินค้าบริษัท ไอศกฤษภา จำกัด(มหาชน)

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

หลักเกณฑ์การแปลความหมาย ตามเกณฑ์ระดับคะแนนความสำคัญ แบ่งได้ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 (สำคัญมากที่สุด) 3.41 – 4.20 (สำคัญมาก) 2.61 – 3.40 (สำคัญปานกลาง) 1.81 – 2.60 (สำคัญน้อย) 1.00 – 1.80 (สำคัญน้อยที่สุด)

โดยผู้วิจัยได้ทำการนำแบบสอบถามฉบับร่างที่ได้การตรวจสอบและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน แล้วนำไปตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of congruence: IOC) จากนั้นได้ทำการเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมที่มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.06-1.00 พร้อมทั้งทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มลักษณะเดียวกัน 30 คน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุจินดา โพธิ์ไพฑูรย์ (2553) ให้ความหมายไว้ว่า ความรับผิดชอบต่อสังคม หมายถึง แนวคิดการดำเนินธุรกิจที่มีส่วนรับผิดชอบต่อสังคมที่มากกว่าการสร้างผลกำไร สิ่งสำคัญต่อการสร้างความสำเร็จทางธุรกิจอย่างยั่งยืน ต้องมาจากองค์กรให้ความใส่ใจในการดำเนินธุรกิจอย่างมีจริยธรรมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม เช่น ความโปร่งใสในการทำงาน การใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม การเอาใจใส่ชุมชนและสังคม [4]

พัชราภรณ์ เกษะประกร (2558) ให้คำนิยามว่า ภาพลักษณ์ ขององค์กร หมายถึงการรับรู้ที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของลูกค้ำที่มีต่อองค์กร โดยจะรับรู้จากการสร้างเอกลักษณ์ (Identity) หรือสัญลักษณ์ในสถานการณ์ต่างๆที่สร้างขึ้นเพื่อให้ลูกค้ำรับรู้[5]

เสรี วงษ์มณฑา (2542) ชี้แจงให้เห็นว่าภาพลักษณ์เป็นข้อเท็จจริงบวกกับการประมาณส่วนตัวแล้วกลายเป็นภาพที่ฝังอยู่ในความรู้สึกนึกคิดของตัวบุคคล ยากที่จะเปลี่ยนแปลง ต่างจากสภาพความเป็นจริงได้ เพราะภาพลักษณ์ไม่ใช่เรื่องของข้อเท็จจริงเพียงอย่างเดียว แต่เป็นเรื่องของการรับรู้ที่บุคคลได้นำความรู้สึกส่วนตัวเข้าไปรวมกับข้อเท็จจริง [6]

ณัฐพัชร์ ล้อประดิษฐ์ (2549) ได้ให้ความหมาย ความจงรักภักดี คือ ความคิดของลูกค้ำหรือที่เรียกว่าทัศนคติที่มีต่อสินค้าหรือบริการ ที่นำไปสู่ความสัมพันธ์ในระยะยาว เป็นการทำให้ลูกค้ำเชื่อใจและไว้วางใจสินค้าหรือบริการ ความจงรักภักดีมิได้ความเพียงแคเป็นการซื้อสินค้าหรือบริการซ้ำเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงทัศนคติความคิดความสัมพันธ์ในระยะยาว พฤติกรรมการซื้อซ้ำอาจเกิดจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความสะดวกในการซื้อสินค้า ความเคยชินในการใช้ สินค้าหรือบริการราคาถูกกว่าคู่แข่ง เห็นได้ว่าการซื้อซ้ำไม่ได้หมายความว่าจงรักภักดีต่อสินค้าและบริการเสมอไป [7]

Schiffman; & Kanuk (2006) กล่าวว่า ความจงรักภักดีในการสินค้า (Brand Loyalty) คือ พฤติกรรมการซื้อสินค้าหรือบริการเดิมในผลิตภัณฑ์ และความรู้สึกพึงพอใจอย่างสม่ำเสมอ เมื่อศึกษาลักษณะนิสัยในการซื้อสินค้าหรือบริการ พบว่า ตราสินค้าที่มีส่วนครองตลาดมากขึ้นนั้นเกิดจากการที่ลูกค้ำมีความจงรักภักดีต่อตราสินค้า [8]

ผลการวิจัย

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 400 คน ผลการวิจัยพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 242 คน คิดเป็นร้อยละ 60.50 มีอายุช่วงที่ต่ำกว่า 25 ปี จำนวน 344 คน คิดเป็นร้อยละ 86.00 และมีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี จำนวน 339 คน คิดเป็นร้อยละ 84.80 อีกทั้งยังมีสภาพโสด จำนวน 376 คน คิดเป็นร้อยละ

94.00 และสถานะเป็นนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 334 คน คิดเป็นร้อยละ 83.5 เป็นผู้ไม่มีรายได้ จำนวน 156 คน คิดเป็นร้อยละ 39.00

ผลการทดสอบวัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน)

1. ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ด้านเพศ มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน) ในด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ด้านอายุ มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน) ในด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ด้านระดับการศึกษา มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน) ในด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยจึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ Scheffe ผลปรากฏดังนี้

ระดับการศึกษาต่าง ๆ ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 7 คู่ดังนี้

กลุ่มระดับการศึกษานุปริญญา/ปวส. ให้ความสำคัญในด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร (ดำเนินงานอย่างมีจริยธรรมและจรรยาบรรณ) มากกว่ากลุ่มระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษา มัธยมศึกษา/ปวช. ปริญญาตรี และสูงกว่าปริญญาตรี ความแตกต่างเป็นรายคู่ เท่ากับ .37 .33 .31 และ 0.33 ตามลำดับ

กลุ่มอนุปริญญา/ปวส. ให้ความสำคัญในด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร(ดำเนินงานที่โปร่งใส และสามารถตรวจสอบได้) มากกว่ากลุ่มระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ความแตกต่างรายคู่ เท่ากับ .36

กลุ่มระดับการศึกษานุปริญญา/ปวส. ให้ความสำคัญในด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม (สินค้ามีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐาน) มากกว่ากลุ่มระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษา ความแตกต่างเป็นรายคู่ เท่ากับ .37

กลุ่มระดับการศึกษามัธยมศึกษา/ปวช. ให้ความสำคัญในด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค (ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าและบริการได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน) มากกว่ากลุ่มระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษา ความแตกต่างรายคู่ เท่ากับ .28

4. ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ด้านอาชีพ มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน) ผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน) ในด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือน มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน) ในด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยจึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ Scheffe ผลปรากฏดังนี้ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 6 คู่ดังนี้

กลุ่มไม่มีรายได้ ให้ความสำคัญในด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม (กิจกรรมช่วยเหลือสังคม) มากกว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 50,001 ขึ้นไป ความแตกต่างรายคู่ เท่ากับ .23

กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 10,000 บาท ให้ความสำคัญในด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม (กิจกรรมช่วยเหลือสังคม) มากกว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 50,001 ขึ้นไป ความแตกต่างรายคู่ เท่ากับ .24

กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 10,000 บาท ให้ความสำคัญในด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม (ปลูกจิตสำนึกให้กับผู้บริโภคได้มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือพัฒนาชุมชนและสังคม) มากกว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 50,001 ขึ้นไป ความแตกต่างรายคู่ เท่ากับ .24

กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 40,001 – 50,000 บาท ให้ความสำคัญในด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม (ปลูกจิตสำนึกให้กับผู้บริโภคได้มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือพัฒนาชุมชนและสังคม) มากกว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือน มากกว่ากลุ่มไม่มีรายได้ กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 20,000 บาท และ กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 50,001 ขึ้นไป ความแตกต่างรายคู่ เท่ากับ .28 .29 และ .36 ตามลำดับ

6. ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ด้านสถานภาพ มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสภา จำกัด (มหาชน) ในด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยจึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ Scheffe ผลปรากฏดังนี้

สถานภาพต่าง ๆ ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสภา จำกัด (มหาชน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 3 คู่ดังนี้

กลุ่มสถานภาพโสด ให้ความสำคัญในด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร (ดำเนินงานอย่างมีจริยธรรมและจรรยาบรรณ) มากกว่ากลุ่มสถานภาพสมรส ความแตกต่างรายคู่ เท่ากับ .15

กลุ่มสถานภาพหม้าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่ ให้ความสำคัญในด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม (กำหนดราคาขายที่ไม่เอาเปรียบผู้บริโภค เป็นไปตามกลไกตลาด) มากกว่ากลุ่มสถานภาพสมรส ความแตกต่างรายคู่ เท่ากับ .51

กลุ่มสถานภาพโสดให้ความสำคัญในด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม (โฆษณาสินค้าที่มีความถูกต้อง) มากกว่ากลุ่มสถานภาพสมรส ความแตกต่างรายคู่ เท่ากับ .14

ผลการทดสอบวัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสำคัญของ CSR ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอเอสสภา จำกัด (มหาชน)

ตารางที่ 1 ระดับความรับผิดชอบต่อสังคมของลูกค้า บริษัท โอเอสสภา จำกัด ทั้ง 4 ด้าน (มหาชน) (n=400)

ระดับความรับผิดชอบต่อสังคมของลูกค้า บริษัท โอเอสสภา จำกัด (มหาชน)	\bar{X}	S.D.	ระดับความสำคัญ
1.ด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร	2.13	0.69	สำคัญน้อย
2.ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม	1.95	0.61	สำคัญน้อย
3.ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค	2.01	0.64	สำคัญน้อย

4.ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม	2.23	0.81	สำคัญน้อย
รวม (เฉลี่ย)	2.08	0.68	สำคัญน้อย

จากตารางที่ 1 พบว่าโดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความสำคัญน้อย (\bar{X}) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม ($\bar{X} = 2.23$) ด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ($\bar{X} = 2.13$) ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค ($\bar{X} = 2.01$) ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม ($\bar{X} = 1.95$) ผลการทดสอบวัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของ CSR ต่อการสร้างเสริมภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน)

ความสัมพันธ์ของความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร (CSR) ทั้ง 4 ด้าน ต่อการสร้างเสริมภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) แสดงผลตามตารางดังนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ โดยการหาค่าสหพันธ์ Pearson (n=400)

		การกำกับ ดูแลกิจการ ที่ดีของ องค์กร	การ ประกอบ ธุรกิจด้วย ความเป็น ธรรม	ความ รับผิดชอบต่อ ผู้บริโภค	การร่วม พัฒนา ชุมชนและ สังคม
ทัศนคติ	Pearson Correlation	1.00*	.48*	.50*	.61*
	Sig. (2-tailed)	.00	.00	.00	.00
พฤติกรรม	Pearson Correlation	1.00*	.51*	.52*	.59*
	Sig. (2-tailed)	.00	.00	.00	.00

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า CSR มีความสัมพันธ์กับการสร้างเสริมภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร (CSR) ทั้งทางด้านกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม มีความสัมพันธ์กับการส่งเสริมภาพลักษณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) พบว่ามีค่า 1.00, .51, .52, .61 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กับความจงรักภักดีต่อตราสินค้า ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) พบว่ามีค่า 1.00, .48, .50, .61 ตามลำดับ แสดงว่าความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร (CSR) ต่อการสร้างเสริมภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) มีความสัมพันธ์กันระดับมาก ผลการทดสอบสมมติฐาน CSR ที่แตกต่างกัน มีผลต่อการสร้างเสริมภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร (CSR) ที่มีผลต่อการสร้างเสริมภาพลักษณ์ของบริษัท โอเอสเอส จำกัด(มหาชน) (n=400)

ตัวแปร	Unstandardized		Standardized	t-test	Sig.
	Coefficients		Coefficients		
	B	Std. Error	Beta		
ด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร	.03	.04	.04	.71	.47
ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม	.30	.05	.33	5.74	.00*
ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค	.30	.05	.35	5.76	.00*
ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม	.01	.03	.02	.36	.71

หมายเหตุ : $R^2 = .474$, adjusted $R^2 = .468$, $F = 88.861$, * $p < 0.05$, *ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร (CSR) ที่มีผลต่อความจงรักภักดีต่อตราสินค้า ของบริษัท โอเอสเอส จำกัด(มหาชน) (n=400)

ตัวแปร	Unstandardized		Standardized	t-test	Sig.
	Coefficients		Coefficients		
	B	Std. Error	Beta		
ด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร	.29	.06	.29	4.57	.00*
ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม	.06	.07	.05	0.81	.41
ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค	.23	.07	.22	3.25	.00*
ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม	1.00	.05	.11	1.94	.05*

หมายเหตุ : $R^2 = .357$, adjusted $R^2 = .351$, $F = 54.895$, * $p < 0.05$, *ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 3 และ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคมต่างกัน ส่งผลต่อการสร้างเสริมภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุต่ำกว่า 25 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรี ส่วนใหญ่เลือกบริโภคสินค้าลูกอมโลเล่มากถึงร้อยละ 84 ความถี่ในการซื้อสินค้า นาน ๆ ครั้ง และส่วนมากซื้อสินค้าในร้านสะดวกซื้อ สอดคล้องกับงานวิจัย[9] ที่ว่าผู้บริโภคที่เป็นเพศหญิง มีทัศนคติและความจงรักภักดีต่อองค์กรมากกว่าเพศชาย รวมทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัย[10] ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อความภักดีต่อตราสินค้า ซึ่งค้นพบว่า ปัจจัยทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการเกิดความภักดีต่อตราสินค้าในสินค้าที่มีระดับความเกี่ยวพันสูง

มีความแตกต่างจากสินค้าที่มีระดับความเกี่ยวพันต่ำ โดยปัจจัยที่มีความแตกต่างกัน ได้แก่ ความถี่ในการซื้อสินค้า สถานที่ซื้อสินค้า เป็นต้น

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ที่มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน)

สรุปผลการศึกษา ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ที่มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) มีดังนี้

เพศ อายุ อาชีพ ที่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ระดับการศึกษา ต่าง ๆ ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe ผลปรากฏดังนี้ กลุ่มระดับการศึกษานุปริญญา/ปวส. ให้ความสำคัญในด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม(สินค้ามีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐาน) มากกว่ากลุ่มระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษา ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัย[9] ที่ว่าระดับการศึกษาที่ต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มยอดขายและความจงรักภักดีในตราสินค้าของโรงแรมในเขตกรุงเทพมหานคร และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ[11] ที่พบว่ากลุ่มผู้บริโภคเพศหญิงที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันจะมีการตัดสินใจซื้อสินค้าที่แตกต่างกัน

กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ๆ ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe ผลปรากฏดังนี้

กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 40,001-50,000 บาท บาท ให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) มากกว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือน มากกว่ากลุ่มไม่มีรายได้ กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001-20,000 บาท และ กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 50,001 บาท ขึ้นไป

กลุ่มสถานะภาพ ต่าง ๆ ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe ผลปรากฏดังนี้

กลุ่มสถานะภาพโสด ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) มากกว่ากลุ่มสถานภาพสมรส สอดคล้องกับวิจัย[12] ที่พบว่าสถานภาพมีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสำคัญของ CSR ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอสดสภา จำกัด (มหาชน)

สรุปผลการศึกษา เปรียบเทียบความสำคัญของ CSR ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าของลูกค้าบริษัท โอสดสภา จำกัด (มหาชน) มีดังนี้

ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรโดยรวม ทางด้านความรับผิดชอบต่อสังคมต่อผู้บริโภค มีความสำคัญอย่างมากต่อการดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน ซึ่งองค์กรต้องสร้างทัศนคติที่ดีต่อผู้บริโภค เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดการซื้อซ้ำหรือที่เรียกว่าความภักดีต่อตราสินค้า การสร้างทัศนคติที่ดีจะส่งผลให้องค์กรมีภาพลักษณ์ที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องของ[8] ที่กล่าวถึงองค์ประกอบของทัศนคติ องค์กรประกอบด้านความรู้ ความเข้าใจ ที่เป็นส่วน

ของการรับรู้ และความเชื่อที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าภายนอกต่าง ๆ ทั่วไป ทั้งสิ่งที่ชอบและไม่ชอบ ซึ่งเป็นตัวกำหนดทิศทางทัศนคติของบุคคลว่าจะเข้าไปในทิศทางบวกหรือลบ ถ้าบุคคลมีความรู้ ความเข้าใจ ความคิดต่อสิ่งเร้าทางบวก ก็จะมีทัศนคติทางบวก แต่หากบุคคลมีความรู้ ความเข้าใจ ความคิดทางลบ ก็ส่งผลให้มีทัศนคติทางลบ หากผู้บริโภคที่มีความคาดหวังสูง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองที่ตรงตามความต้องการก็จะรู้สึกไม่ดีต่อองค์กร และมีทัศนคติที่อาจจะเป็นลบ หรือบางครั้งอาจจะแคลงใจจากระดับเดิมเท่านั้น

วัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของ CSR ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน)

สรุปผลการศึกษา ความสัมพันธ์ของ CSR ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) มีดังนี้ ความรับผิดชอบต่อสังคมด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม ต่างกัน ส่งผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัย[13] ได้สำรวจพฤติกรรมทัศนคติของผู้บริโภคเกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจในประเทศไทย พบว่า พฤติกรรมผู้บริโภคในกรุงเทพฯ มีการเลือกซื้อสินค้าหรือบริการส่วนใหญ่ร้อยละ 50 มีความคิดที่จะเลือกสินค้าหรือบริการ ขององค์กรธุรกิจที่ความรับผิดชอบต่อสังคม ที่จะสร้างภาพลักษณ์และความรู้สึกที่ดีต่อตราสินค้า นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษา[14] ได้ศึกษาเรื่องกิจกรรมความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการรับรู้ภาพลักษณ์ของผู้ใช้บริการธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ในเขตเทศบาลนครปฐม พบว่า กิจกรรมความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมทางด้านการส่งเสริมการรับรู้ประเด็นปัญหาทางสังคม ด้านการประกอบธุรกิจอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคม ด้านการตลาดที่เกี่ยวกับประเด็นทางสังคม ด้านการบริจาคเพื่อการกุศล และด้านการพัฒนา มีอิทธิพลต่อการรับรู้ภาพลักษณ์ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ของผู้ใช้บริการในเขตเทศบาลนครปฐม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษา[15] ได้ศึกษาความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อภาพลักษณ์ของบริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด พบว่า ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม มีความสัมพันธ์กับภาพลักษณ์ของบริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด ในทุก ๆ ด้าน คือ ด้านผู้บริโภค ด้านชุมชนและสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม และการศึกษา[16] ได้ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความรับผิดชอบต่อสังคมกับภาพลักษณ์ของเครือซีเมนต์ไทย ในมุมมองของผู้บริโภคเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้บริโภคในด้านความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) มีความสัมพันธ์กับภาพลักษณ์ขององค์กรเครือซีเมนต์ไทย (SCG) การรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรเป็นสิ่งที่น่าสนใจในการพัฒนาชื่อเสียงและภาพลักษณ์ขององค์กรให้ขับเคลื่อนไปทิศทางที่ดี เกิดการยอมรับ มีผลการดำเนินงานดีขึ้น และเกิดความจงรักภักดีต่อสินค้า หากเน้นด้านที่ถูกจับตามองจากผู้มีส่วนได้เสียภายนอก ได้แก่ ด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร ที่มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความภักดีต่อตราสินค้าให้กับองค์กรของลูกค้าบริษัท โอสดสภา จำกัด (มหาชน) สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้มีจำนวน 400 คน พบว่า ผู้ตอบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 242 คน คิดเป็นร้อยละ 60.50 มีช่วงอายุที่ต่ำกว่า 25 ปี จำนวน 344 คน คิดเป็นร้อยละ 86.00 และมีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี จำนวน 339 คน คิดเป็นร้อยละ 84.80 อีกทั้งยังมีสภาพโสด จำนวน 376 คน คิดเป็นร้อยละ 94.00 และสถานะเป็นนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 334 คน คิดเป็นร้อยละ 83.5 เป็นผู้ไม่มีรายได้ จำนวน 156 คน คิดเป็นร้อยละ 39.00

2. ผลการทดสอบวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ที่ 1 ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ที่มีผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) เพศ อายุ อาชีพ ที่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระดับการศึกษา ต่าง ๆ ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe ผลปรากฏดังนี้ กลุ่มระดับการศึกษานุปริญญา/ปวส. ให้ความสำคัญในด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม(สินค้ามีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐาน) มากกว่ากลุ่มระดับการศึกษาต่ำกว่า กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ๆ ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe ผลปรากฏดังนี้ กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 40,001 – 50,000 บาท บาท ให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) มากกว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือน มากกว่ากลุ่มไม่มีรายได้ กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 20,000 บาท และ กลุ่มรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 50,001 ขึ้นไป กลุ่มสถานะภาพ ต่าง ๆ ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงได้ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe ผลปรากฏดังนี้ กลุ่มสถานภาพโสด ให้ระดับความสำคัญกับการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) มากกว่ากลุ่มสถานภาพสมรส

วัตถุประสงค์ที่ 2 เปรียบเทียบความสำคัญของ CSR ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) ระดับความรับผิดชอบต่อสังคมของลูกค้า บริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) มี 4 ด้าน คือ ด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์กร ด้านการประกอบธุรกิจด้วยความเป็นธรรม ด้านความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค ด้านการร่วมพัฒนาชุมชนและสังคม โดยพบว่าค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับสำคัญน้อย ซึ่งแปลว่า ความรับผิดชอบต่อทั้ง 4 ด้านมีความสำคัญน้อยต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด (มหาชน)

วัตถุประสงค์ที่ 3 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของ CSR ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัท โอสดสภา จำกัด(มหาชน) CSR มีความสัมพันธ์ต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัทเปรียบเทียบทัศนคติและพฤติกรรมกับความรับผิดชอบต่อสังคมทั้ง 4 ด้านไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อพิจารณาจากตาราง 2 เห็นได้ว่าความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร มีความสัมพันธ์กันในระดับที่มาก และเมื่อพิจารณาจากทั้งตารางที่ 3 และ 4 ความรับผิดชอบต่อสังคมทั้ง 4 ด้าน ส่งผลต่อการสร้างเสริมภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. บริษัท โอสทสกา จำกัด (มหาชน) ควรให้ความสำคัญกับลูกค้าที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี โดยอาจจะมีกำหนดนโยบาย ปรับแผนกลยุทธ์ หรือรูปแบบการดำเนินงานด้านความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อให้ผู้บริโภคหรืออุปโภคได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือโครงการต่าง ๆ ให้มากขึ้น เนื่องจากการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคหรืออุปโภค มีการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านความรับผิดชอบต่อสังคมของ บริษัท โอสทสกา จำกัด(มหาชน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกค้าที่มีระดับการศึกษานอริญญา/ปวส. มีการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านความรับผิดชอบต่อสังคมสูงกว่าลูกค้าที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี

2. บริษัท โอสทสกา จำกัด (มหาชน) ควรส่งเสริมและพัฒนาด้านการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับกิจกรรมหรือโครงการเกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อสังคมมากขึ้น เพื่อสร้างภาพลักษณ์ กระตุ้นยอดขาย และอาจให้บุคคลภายนอกได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพราะจากการวิจัยพบว่าผู้บริโภคหรืออุปโภคส่วนใหญ่ยังไม่ทราบถึงการทำการกิจกรรมเกี่ยวกับ CSR ขององค์กร

3. ควรศึกษาความรับผิดชอบต่อสังคมที่ส่งผลต่อการเสริมสร้างภาพลักษณ์และความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของบริษัทในเครือสินค้าประเภทเดียวกัน เพื่อนำมาเปรียบเทียบ ปรับปรุง และพัฒนาองค์กรของตน เพื่อให้ผู้บริโภคและอุปโภคเกิดความจงรักภักดีต่อตราสินค้ามากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Kotler & Lee. (2005). *Corporate social responsibility: Doing the most good for your company and your case*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- [2] กองบรรณาธิการนิตยสาร Brand Age Essentia. *ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร*. สืบค้นเมื่อ 19 สิงหาคม 2562, จาก <http://researchspss.com/> .html
- [3] บุญชม ศรีสะอาด. (2538). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- [4] สุจินดา โพธิ์ไพฑูริย์. (2553). *แนวคิดทฤษฎีและแผนการปฏิบัติการเชิงกลยุทธ์*. กรุงเทพมหานคร: ทริปเพ็ง เอ็ดดูเคชั่น.
- [5] พัชราภรณ์ เกษะประกกร. (2558). *กลยุทธ์การประชาสัมพันธ์เพื่อการบริหารเอกลักษณ์ภาพลักษณ์และชื่อเสียงองค์กร*. พิมพ์ครั้งที่ 3. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [6] เสรี วงษ์มณฑา. (2542). *การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค*. กรุงเทพมหานคร: ซีระฟิล์มและไซเท็กซ์.
- [7] ณัฐพัชร ล้อประดิษฐ์. (2549). *คู่มือสำรวจความพึงพอใจลูกค้า*. กรุงเทพมหานคร: ประชุมทอง พรินติ้ง กรุ๊ป.
- [8] Schiffman; & Kanuk. (2006). *Consumer Behavior*. 5th ed. New Jersey: Prentic-Halls.
- [9] ธนัยชนก ทิพย์อรุณ. (2561). *อิทธิพลของความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรที่มีต่อการเพิ่มยอดขายและความจงรักภักดีของการใช้บริการโรงแรมในเขตกรุงเทพมหานคร*. ปริญญาโทบริหารธุรกิจบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
- [10] วิลลิสัน พิมพ์ไพฑูริย์. (2544). *ปัจจัยทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อความภักดีต่อตราสินค้า*. วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- [11] ตรุณี พลบุตร. (2558). พฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยการสื่อสารการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องประดับบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ของผู้หญิงในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์วารสารศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [12] ภาวิณี ตันติผาติ. (2553). การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต.
- [13] ศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. โครงการสำรวจพฤติกรรมและทัศนคติของผู้บริโภคเกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 19 สิงหาคม 2562, จาก <http://www.dpu.ac.th/researchcenter>
- [14] กิติวัฒน์ รัชพันธ์. (2556). กิจกรรมความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการรับรู้ภาพลักษณ์ของผู้ใช้บริการ ธนาคารกรุงไทย จำกัด(มหาชน) ในเขตเทศบาลนครปฐม. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต. นครปฐม: มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [15] ปวีณา สินขาว. (2556). ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อภาพลักษณ์ของบริษัทไทยน้ำทิพย์ จำกัด. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต. ปทุมธานี: มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- [16] พัชร์สุภางค์ ศรีสวัสดิ์. (2554). ความสัมพันธ์ระหว่างความรับผิดชอบต่อสังคมกับภาพลักษณ์ องค์กรของเครื่องซีเมนต์ไทย. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต. ปทุมธานี: มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

**SWURES13-197 การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียน
ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 3**

**ACADEMIC ADMINISTRATION FOR DEVELOPING READING AND WRITING ABILITY OF
GRADE 1 STUDENTS OF SCHOOLS UNDER THE PHITSANULOK PRIMARY
EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 3**

พรประภา ศิลารักษ์* สติรพร ชาวนิชัย
Pornprapa Silarak*, Sathiraporn Chaowachai

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Faculty of Education, Naresuan University.

***Corresponding author, E-mail: s.pornprapa.cu@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามตำแหน่ง และประสบการณ์การทำงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารและครู ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำนวน 310 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วนของผู้บริหารและครูในแต่ละอำเภอในสังกัด เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบที่ (t-Test Independent Samples) และความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า 1) การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก 2) การเปรียบเทียบการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำแนกตามตำแหน่ง พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ยกเว้นด้านการบริหารและพัฒนาหลักสูตร และจำแนกตามประสบการณ์การทำงาน พบว่า ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ทุกด้าน

คำสำคัญ: การบริหารงานวิชาการ ความสามารถด้านการอ่านการเขียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3

Abstract

The purpose of this research were to study and compare academic administration for improve reading and writing ability of Grade 1 students of schools under the Phitsanulok Primary Educational Service Area Office 3. Classified by position of working and work experience. The sample group consisted of 310 administrators and teachers of schools under the Phitsanulok Primary Educational Service Area Office 3, acquired by stratified random sampling method. The tools used for collecting data were the academic administration questionnaires for improving the reading and writing ability of grade 1 students of schools under the Phitsanulok Primary Educational Service Area office 3. Data were analyzed by frequency distribution, percentage, mean, standard deviation, t-test Independent and ANOVA. The results showed that 1) the academic administration to improve reading and writing ability in the overall was at a high level. 2) The comparison by position of working of academic administration for improve the reading and writing ability of grade1 students, was significantly different at statistical level of .05 and considered by each aspects, It was found that all aspects were significantly different at the level of .05 except for the curriculum administration and development. And the comparison by work experience found that in the overall were significantly different at statistical level of .05 and considered by each aspect, it was found that all aspects were significantly different at the level of .05

Keywords: Academic Administration, Reading and Writing Ability, The Phitsanulok Primary Educational Service Area Office 3

บทนำ

ภาษาไทยถือเป็นภาษาประจำชาติ ที่ทุกคนจำเป็นต้องเรียนรู้ให้ครบทุกทักษะในการเรียนรู้ภาษาไม่ว่าจะเป็นการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารโดยเฉพาะการอ่านและการเขียน เป็นพื้นฐานที่ช่วยให้คนเกิดการพัฒนาด้านความรู้ ความสามารถ พฤติกรรม และค่านิยมต่างๆ เป็นเครื่องมือและสื่อกลางที่ใช้ในการศึกษาหาความรู้จัดเป็นหัวใจของกิจกรรมทั้งหลายในการเรียนการสอนและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จ การอ่านเป็นทักษะสำคัญอันจะส่งผลต่อการเรียนรู้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเฉพาะกลุ่มสาระโดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา การถ่ายทอดภาษาไทยให้เยาวชนไทยจึงเป็นหน้าที่สำคัญของสถาบันการศึกษาในประเทศไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงเรียนระดับประถมศึกษาเป็นสถาบันในการจัดการศึกษาภาคบังคับจึงต้องมีการจัดทำหลักสูตรที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนวิชาภาษาไทยและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาไทยให้ครบทุกด้าน การบริหารงานวิชาการจึงถือเป็นหน้าที่สำคัญของผู้บริหารในการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาผู้เรียนซึ่งประกอบด้วย การพัฒนาหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล การใช้สื่อเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาที่ตั้งไว้ [1] และถือเป็นภารกิจหลักในการขับเคลื่อนสถานศึกษาให้ไปสู่เป้าหมายของการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กำหนดให้มีการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) โดยกำหนดจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนที่ครอบคลุมทั้ง ด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สำหรับใช้เป็นกลไกขับเคลื่อน เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียน ให้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตั้งแต่วัยเริ่มต้น และการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเฉพาะระดับชั้นประถมศึกษา ในปีการศึกษา 2558 ได้กำหนด

นโยบาย “ปีการศึกษา 2558 เป็นปีปลอดนักเรียนอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้” และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ต้องอ่านออก เขียนได้และมีมาตรการประเมินผลที่เป็นรูปธรรม [2] จึงกำหนดให้มีการทดสอบการอ่านการเขียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นประจำในทุกๆ ปี เพื่อจะนำไปสู่การกำหนดนโยบายการศึกษา การนำไปใช้วินิจฉัยข้อบกพร่องความสามารถ ด้านการอ่านของผู้เรียนได้อย่างตรงประเด็น

จากผลการทดสอบการอ่านการเขียนระดับชาติ RT ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 ในปีการศึกษา 2560-2561 พบว่า ผลการทดสอบการอ่านการเขียนระดับชาติ RT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 มีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบการอ่านการเขียนระดับชาติ RT ในระดับจังหวัด ภูมิภาค และในระดับประเทศชาติอีกด้วย ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถด้านการอ่านการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 ว่าอยู่ในระดับที่น้อยกว่าในพื้นที่อื่นๆ และในระดับประเทศ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาการบริหารวิชาการ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 เพื่อเป็นข้อมูลในการนำมาปรับปรุงและวางแผนการบริหารงานวิชาการ และเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3
2. เพื่อเปรียบเทียบการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามตำแหน่งและประสบการณ์การทำงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้บริหารและครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำนวน 1,504 คน จาก 163 โรงเรียน ตามข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2562

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารและครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3 จำนวน 310 คน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Krejcie, & Morgan, 1970 (อ้างถึงใน ปกรณ์ ประจันบาน หน้า 117-118 [3]) ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนของผู้บริหารและครูแต่ละอำเภอในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 ผู้วิจัยใช้การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ ประกอบด้วย ตำแหน่ง และประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 การการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 41 ข้อ

โดยการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าหลักการ แนวคิด ทฤษฎี การบริหารงานวิชาการ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สังเคราะห์หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการ
3. สร้างแบบสอบถามฉบับร่างนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา
4. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว และให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และการใช้สำนวนภาษา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะและข้อคำถาม

5. หลังจากนั้นนำแบบสอบถามมาหาค่า IOC (Item-Objective Congruence Index: IOC) และเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยแบบสอบถามมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งได้ข้อคำถามทั้งสิ้น 41 ข้อ

6. นำแบบสอบถาม ที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพแล้ว มาปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อความสมบูรณ์ของเนื้อหา

7. เตรียมแบบสอบถาม ที่ผ่านการปรับปรุง ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถาม จำนวน 310 ชุด ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูล โดยดำเนินการดังนี้

1. เตรียมแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำแบบสอบถามพร้อมกับหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล ไปเก็บข้อมูลด้วยตนเองตามโรงเรียนที่ต้องการ

3. รวบรวมแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาจำนวน 310 ฉบับ มาตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อคำนวณหาค่าสถิติ ดังนี้

1. ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยหาความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

2. ตอนที่ 2 การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3. เปรียบเทียบ การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามตำแหน่ง โดยใช้การทดสอบ-ที แบบสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน (t-Test Independent Samples)

4. เปรียบเทียบ การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ผลการวิจัย

1. ศึกษาการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากแบบสอบถามจำนวน 310 ฉบับ ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นผู้บริหาร จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 10.60 ครู จำนวน 277 คน คิดเป็นร้อยละ 89.40 ผู้ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์ในการทำงาน ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 35.50 ประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 26.10 ประสบการณ์ในการทำงาน มากกว่า 10 ปี จำนวน 119 คน คิดเป็นร้อยละ 38.40

1.2 ผลการศึกษาสภาพการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3

การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 นำเสนอผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 1 การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 ในภาพรวม

ที่	รายการ	n = 310			อันดับ
		\bar{x}	S.D.	แปลผล	
1	ด้านการบริหารและพัฒนาหลักสูตร	3.66	0.72	มาก	4
2	ด้านการพัฒนาสื่อและแหล่งเรียนรู้	3.57	0.69	มาก	6
3	ด้านการจัดและพัฒนาการเรียนรู้อื่นๆ	3.68	0.70	มาก	3
4	ด้านการวัดและประเมินผล	3.70	0.71	มาก	1
5	ด้านการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อื่นๆ	3.60	0.74	มาก	5
6	ด้านการนิเทศการศึกษา	3.69	0.71	มาก	2
	รวม	3.65	0.65	มาก	

จากตารางที่ 1 พบว่า ในภาพรวมของการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.65$, S.D. = 0.65) เมื่อพิจารณาในรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับ มากทุกด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) สูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผล ด้านการนิเทศการศึกษา และด้านการจัดและพัฒนาการเรียนรู้อื่นๆ

2. เปรียบเทียบการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามตำแหน่งและประสบการณ์การทำงาน

2.1 ผลการเปรียบเทียบการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามตำแหน่ง

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างโดยการทดสอบ-ที (t-test Independent) ดังนี้

ตารางที่ 2 การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามตำแหน่ง

ที่	รายการ	ตำแหน่ง				t-test	sig
		ผู้บริหาร		ครู			
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
1	ด้านการบริหารและพัฒนาหลักสูตร	3.85	0.64	3.63	0.73	1.641	.102
2	ด้านการพัฒนาสื่อและแหล่งเรียนรู้	3.94	0.65	3.94	0.65	1.830*	.001
3	ด้านการจัดและพัฒนาการเรียนรู้อ	4.01	0.71	3.52	0.69	3.302*	.003
4	ด้านการวัดและประเมินผล	4.15	0.59	4.01	0.71	3.464*	.000
5	ด้านการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อ	4.04	0.64	3.64	0.69	2.955*	.000
6	ด้านการนิเทศการศึกษา	3.95	0.68	4.15	0.59	2.882*	.026
	รวม	3.98	0.59	3.61	0.65	3.905*	.002

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 โดยรวม พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ยกเว้น ด้านการบริหารและพัฒนาหลักสูตร

2.2 ผลการเปรียบเทียบการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One- way ANOVA) ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน

ที่	รายการ	ประสบการณ์การทำงาน						F	Sig.	เปรียบเทียบ รายคู่
		ต่ำกว่า 5 ปี		5-10 ปี		มากกว่า 10 ปี				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1	ด้านการบริหาร และพัฒนา หลักสูตร	3.45	0.78	3.72	0.69	3.81	0.64	7.524*	.001	(1<2) , (1<3)
2	ด้านการพัฒนาสื่อ และแหล่งเรียนรู้	3.44	0.71	3.56	0.63	3.69	0.71	3.819*	.023	(1<3)
3	ด้านการจัดและ พัฒนาการเรียนรู้	3.48	0.76	3.70	0.67	3.84	0.62	8.046*	.000	(1<3)
4	ด้านการวัดและ ประเมินผล	3.53	0.72	3.70	0.69	3.87	0.67	6.677*	.001	(1<3)
5	ด้านการวิจัยเพื่อ พัฒนาการเรียนรู้	3.39	0.76	3.66	0.69	3.75	0.72	7.481*	.001	(1<2) , (1<3)
6	ด้านการนิเทศ การศึกษา	3.51	0.75	3.75	0.68	3.81	0.66	6.015*	.003	(1<2) , (1<3)
	รวม	3.47	0.68	3.68	0.63	3.80	0.60	7.754*	.001	(1<3)

จากตารางที่ 3 พบว่า การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ทุกด้าน

อภิปรายผลการวิจัย

1. การศึกษาการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการวัดและประเมินผล ทั้งนี้เนื่องจาก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 มีเป้าหมายหลักในการพัฒนาผู้เรียนด้านการอ่านการเขียน โดยกำหนดให้สถานศึกษาในสังกัด ยึดถือในการจัดการศึกษา รวมไปถึงด้านการวัดและประเมินผลถือเป็นกระบวนการสำคัญที่ใช้ในการวัดระดับและประเมินผลการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่าประสบความสำเร็จตรงตามเป้าหมายที่วางไว้และนำผลที่ได้รับจากการวัดและประเมินผล มาใช้ในการปรับปรุงและวางแผนในการพัฒนาการจัดการศึกษาต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจิตติมา วรณศรี [1] ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ครู

ผู้บริหารและผู้ปกครองโดย ช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าตนเองมีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับใด ช่วยให้ผู้มีข้อมูลสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ช่วยให้ผู้ปกครองเข้าใจและทราบถึงความรู้ความสามารถ ความถนัดของผู้เรียน ช่วยให้ผู้ปกครองสามารถส่งเสริมสนับสนุนผู้เรียนได้สอดคล้องกับความถนัด และช่วยให้ผู้บริหารใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการจัดการศึกษา สนับสนุนการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถและคุณลักษณะตามมาตรฐานการศึกษา รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลประชาสัมพันธ์คุณภาพของการจัดการศึกษาของโรงเรียนเผยแพร่ต่อผู้ปกครอง ชุมชน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อสร้างความร่วมมือในการพัฒนาผู้เรียนให้ตรงตามเป้าหมายของการจัดการศึกษา และสอดคล้องกับงานวิจัยของมูนา จารง [4] ได้ศึกษาการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษาตามทัศนะของครูผู้สอนในศูนย์เครือข่ายตลิ่งชันสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 พบว่า การบริหารงานวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษาตามทัศนะของครูผู้สอนในศูนย์เครือข่ายตลิ่งชันสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 พบว่า รายด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการวัดและประเมินผล

2. การเปรียบเทียบการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3

2.1 ผู้บริหารและครูมีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้บริหารสถานศึกษาและครูนั้นมีบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบที่แตกต่างกัน มีวิธีการในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน โดยผู้บริหารนั้นมีบทบาทในการวางแผน กำกับดูแลการปฏิบัติงานของครูให้เป็นไปตามนโยบายและระเบียบแบบแผนของหน่วยงานต้นสังกัด ในขณะที่ ครูมีหน้าที่นำเอานโยบายไปปฏิบัติ และการจัดการเรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอภิชาติ สุภรัมย์, จินฉนวนัตร์ ปะโคทัง และอัครฤทธิ์ อุทัยรัตน์ [5] ได้ศึกษาการบริหารงานวิชาการในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี ผลการศึกษา พบว่า สภาพการบริหารงานวิชาการในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี เมื่อจำแนกตามตำแหน่งหน้าที่ พบว่าโดยรวม ผู้บริหารสถานศึกษาและครู มีความคิดเห็นต่อสภาพการบริหารงานวิชาการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของปริศนา สีเงิน [6] ได้ศึกษาสภาพการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด ผลการศึกษา พบว่า เมื่อจำแนกตามตำแหน่งหน้าที่ โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ประสพการณ์ทำงานของผู้บริหารและครูที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3 ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริหารและครูที่มีประสบการณ์มากกว่าจะมีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน มีการสร้างเครือข่ายในการบริหารงานวิชาการที่หลากหลาย ทำให้เกิดการเรียนรู้และปฏิบัติงานตามแนวทางการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาโรงเรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกมล นามเทวี [7] ได้ศึกษาการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษา สำนักงานเขตจอมทองสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษา พบว่า ผู้บริหารและครูที่มีประสบการณ์ในการทำงานต่ำกว่า 10 ปี กับผู้บริหารและครูที่มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 10 ปี มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ

ชนินทร์ กรีมิณ และสฤพร เซาว์ชัย [8] ได้ศึกษาสภาพการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนเซนต์โยเซฟ นครสวรรค์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน พบว่า ประสิทธิภาพการทำงานของผู้บริหาร และครูที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการในรายด้านการพัฒนาสื่อและแหล่งการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาสภาพการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.65$, S.D. = 0.65) เมื่อพิจารณาในรายด้าน พบว่า การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 อยู่ในระดับ มากทุกด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) สูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผล ด้านการนิเทศการศึกษา และด้านการจัดและพัฒนาการเรียนรู้ ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 มีดังนี้

2.1 การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามตำแหน่ง พบว่า ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ยกเว้น ด้านการบริหารและพัฒนาหลักสูตร

2.2 การบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำแนกตามประสิทธิภาพการทำงาน พบว่า ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ทุกด้าน

เอกสารอ้างอิง

- [1] จิตติมา วรรณศรี. (2557). *การบริหารงานวิชาการในสถานศึกษา*. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์.
- [2] สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2561). *คู่มือการประเมินความสามารถด้านการอ่านของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2561*. กรุงเทพฯ.
- [3] ปกรณ์ ประจันบาน. (2552). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Research Methodology in Social Science)*. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์.
- [4] มูนา จารง. (2561). *การบริหารงานวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษาตามทัศนะของครูผู้สอนในศูนย์เครือข่ายตลิ่งชันสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 2. การค้นคว้าอิสระครุศาสตรมหาบัณฑิต*. ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- [5] อภิชาติ สุภรัมย์ย์; จิณณวัตร ปะโคทัง; และ อัสวฤทธิ อู๋ยัรตัน. (2558). *การบริหารงานวิชาการในสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี. วารสารบริหารการศึกษามหาบัณฑิต*. 15(3): 135-145.
- [6] ปริศนา สีเงิน. (2559). *สภาพการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด*. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

- [7] กมล นามเทวี. (2556). การบริหารงานวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษา สำนักงานเขตจอมทอง สังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- [8] ชรินทร์ กริมีน; และ สติรพร เซาว์นชัย. (2561). การบริหารงานวิชาการของโรงเรียนเซนต์โยเซฟนครสวรรค์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 6 มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 528-536.

**SWURES13-198 ความหลากหลายชนิดและการกระจายพันธุ์ของหอยน้ำจืดฝาดเดียว
ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์**

**DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF FRESHWATER GASTROPODS IN PRACHUAP
KHIRI KHAN PROVINCE**

สิทธิชัย ชุณหะวัณ พงศ์พิสิษฐ์ รุ่งเรืองเดชะวัฒนา สุรัตน์ ชื่นรัมย์ ศุภกร สุดเลิศ สุชีรา บุญโชติหิรัญ
ธนิต ศิริบุญ*

Sittichai Chunkhajorn, Pongpisit Rungruangdejwattana, Surat Chuenram, Supakorn Sudlert, Suchera
Boonchothirun, **Thanit Siriboon***

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
¹Department of Biology, Faculty of Science, Srinakharinwirot University

*Corresponding author, Email: thanit@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

หอยน้ำจืดฝาดเดียวถูกจัดอยู่ในชั้น Gastropoda ชั้นย่อย Prosobranchia ซึ่งมีฝาปิดเปลือก และใช้เหงือกในการหายใจ อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ตั้งแต่บึงขนาดเล็กจนถึงแม่น้ำขนาดใหญ่ หอยน้ำจืดฝาดเดียวเป็นพาหะกึ่งกลางให้กับพยาธิใบไม้หลายชนิด ซึ่งพยาธิใบไม้เหล่านี้ก่อให้เกิดพยาธิสภาพที่อันตรายต่อมนุษย์และสามารถพบการกระจายตัวของพยาธิตามการกระจายตัวของหอยน้ำจืดได้ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ตั้งอยู่ในภาคตะวันตกของประเทศไทย ซึ่งมีทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่หลากหลาย เช่น ภูเขา น้ำตก และแม่น้ำต่าง ๆ อยู่หลายสาย อย่างไรก็ตาม การศึกษาความหลากหลายของหอยน้ำจืดในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ยังมีไม่มากนัก การศึกษานี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดฝาดเดียวทั้งหมด 28 พื้นที่ ครอบคลุมแหล่งน้ำจืดทั้ง 8 อำเภอในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากนั้นนำตัวอย่างมาวัดค่าทางสัณฐานวิทยา และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความสม่ำเสมอ และดัชนีความเด่น จากผลการศึกษาพบหอยฝาดฝาดเดียวทั้งหมด 950 ตัว โดยสามารถจัดจำแนกออกเป็น 10 ชนิด ใน 8 สกุล ได้แก่ *Filopaludina sumatrensis polygramma*, *Filopaludina martensi*, *Bithynia siamensis siamensis*, *Pila polita*, *Pomacea canaliculata*, *Melanooides jugicostis*, *Melanooides tuberculata*, *Tarebia granifera*, *Mieniplotia scabra* และ *Anentome helena* การศึกษานี้จะเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการศึกษานุกรมวิธานของหอยน้ำจืดในประเทศไทยต่อไป

คำสำคัญ: หอยน้ำจืดฝาดเดียว ความหลากหลายชนิด การกระจายพันธุ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

Abstract

Freshwater snails are classified into Class Gastropoda Subclass Prosobranchia which have operculum and use gill as gas exchange organ. They live in various habitats ranging from small pools to major rivers. They are an intermediate host for many trematodes causing many pathological in human. The distribution of trematodes is consistent with that of freshwater snails. Prachuap Khiri Khan province is

located in western Thailand which has abundant and diverse environmental resources such as mountains, waterfalls, and river basin. However, the study of freshwater snail diversity has been poorly known. This research aimed to study the diversity of freshwater snails in Prachuap Khiri Khan Province. This study was carried out to 28 collecting sites in eight districts. The total of 950 specimens were collected, measured shell morphology and analyzed data by using Shannon-Weiner Diversity Index, Evenness Index and Dominance Index. They were classified into ten species in eight genera namely *Filopaludina sumatrensis polygramma*, *Filopaludina martensi*, *Bithynia siamensis siamensis*, *Pila polita*, *Pomacea canaliculata*, *Melanoides jugicostis*, *Melanoides tuberculata*, *Tarebia granifera*, *Mienplotia scabra* and *Anentome helena*. We expected that this research would provide valuable information for the study of external morphology base taxonomy of freshwater gastropods in Prachuap Khiri Khan province.

Keywords: freshwater gastropod, diversity, distribution, Prachuap Khiri Khan province

บทนำ

หอยน้ำจืดฝาเดี่ยว เป็นสิ่งมีชีวิตที่ถูกจัดจำแนกอยู่ในชั้น Gastropoda ชั้นย่อย Prosobranchia ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญคือ มีฝาปิดเปลือก (operculum) และใช้เหงือกในการหายใจ หอยกลุ่มนี้เป็นโฮสต์กึ่งกลางของปรสิตซึ่งก่อโรคหลายชนิด เช่น พยาธิใบไม้ ซึ่งก่อให้เกิดโรคพยาธิใบไม้ในเลือด โรคพยาธิใบไม้ในตับ และโรคพยาธิใบไม้ในปอด ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทางด้านสาธารณสุขต่อมนุษย์และสัตว์เศรษฐกิจเป็นวงกว้าง หอยน้ำจืดในวงศ์ Thiaridae มีความสำคัญในการเป็นโฮสต์ตัวกลางของพยาธิใบไม้ในปอดชนิด *Paragonimus westermani* (Kerbert, 1878) และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กชนิด *Haplorchis taichui* (Nishigori, 1924) การศึกษาวงจรชีวิตของหอยในกลุ่มดังกล่าวจึงมีความจำเป็นอย่างมาก [1] จากการศึกษาที่ผ่านมา พบหอยน้ำจืดฝาเดี่ยวที่มีการรายงานการระบาดของพยาธิใบไม้หลายวงศ์ เช่น วงศ์ Viviparidae, Thiaridae และ Lymnaeidae หอยน้ำจืดฝาเดี่ยวในวงศ์ Viviparidae เป็นหอยที่มีรูปร่างเปลือกที่มีความหลากหลาย และพบการรายงานในประเทศไทยทั้งสิ้นจำนวน 7 สกุล ได้แก่ *Anulotaia*, *Eyriesia*, *Filopaludina*, *Idiopoma*, *Mekongia*, *Sinotaia* และ *Trochotaia* [2] หอยน้ำจืดในสกุลหอยขม *Filopaludina* Habe, 1964 จัดเป็นสัตว์ที่ทำการรายได้ทางเศรษฐกิจของประชาชนในหลายพื้นที่ โดยพบว่ามี การบริโภคอย่างแพร่หลาย [3] และพบการกระจายตัวในภูมิภาคเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเอเชียตะวันออก [2] เนื่องจากหอยในสกุล *Filopaludina* มีการกระจายเป็นบริเวณกว้าง จึงเป็นกลุ่มที่ได้รับความนิยมในการใช้เป็นโมเดลศึกษาทางอนุกรมวิธาน นอกจากนี้ยังเป็นโฮสต์กึ่งกลางของพยาธิใบไม้ในหลายๆ กลุ่ม เช่น พยาธิใบไม้ลำไส้กลุ่ม Echinostomes พบในลำไส้ของสัตว์ปีก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและคน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตและสุขอนามัยของประชากร รวมทั้งเกิดการสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลผลิตทางปศุสัตว์ [4]

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นจังหวัดที่มีสภาพภูมิประเทศเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ พื้นที่ภูเขาและพื้นที่ราบชายฝั่งทะเล ลักษณะภูมิประเทศมีความลาดเอียงจากทิศตะวันตก ซึ่งเป็นเทือกเขาตะนาวศรีลงสู่ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้เป็นอ่าวไทย มีเทือกเขาและภูเขากระจัดกระจายทั่วไป ทั้งบริเวณชายฝั่งทะเล และบริเวณตอนกลางของพื้นที่ ทางด้านทิศตะวันตกมีลักษณะเป็นป่าตลอดแนวเขตจังหวัด มีแม่น้ำ ห้วย ลำธาร และลำคลองมากถึง 266 สาย [5] โดยหอยน้ำจืดนั้นสามารถอาศัยอยู่ในถิ่นที่อยู่อาศัยได้หลากหลาย ตั้งแต่บึงขนาดเล็ก จนไปถึงแม่น้ำขนาดใหญ่ โดยมักจะเกาะอยู่ตามพืชน้ำชนิดต่าง ๆ ก้อนหินริมตลิ่ง บางชนิดอาจมีการหากินตามพื้นเลน ไกล้วสตุ

ได้น้ำ อย่างไรก็ตามการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายและการกระจายตัวของหอยน้ำจืดยังคงมีอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาองค์ความรู้ดังกล่าวอย่างเร่งด่วนเพื่อเพิ่มเติมข้อมูลทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพต่อไป ซึ่งในปัจจุบันการจัดจำแนกชนิดหอยน้ำจืด จะอาศัยหลักการจัดจำแนกทางลักษณะสัณฐานวิทยาเป็นส่วนใหญ่ [2] โดยพิจารณาจากลักษณะภายนอกของเปลือกหอยเป็นหลัก [6] และบางครั้งจำเป็นต้องอาศัยลักษณะอื่นๆ เช่น กายวิภาคศาสตร์ของอวัยวะภายใน และใช้วิธีทางชีวโมเลกุลร่วมด้วย

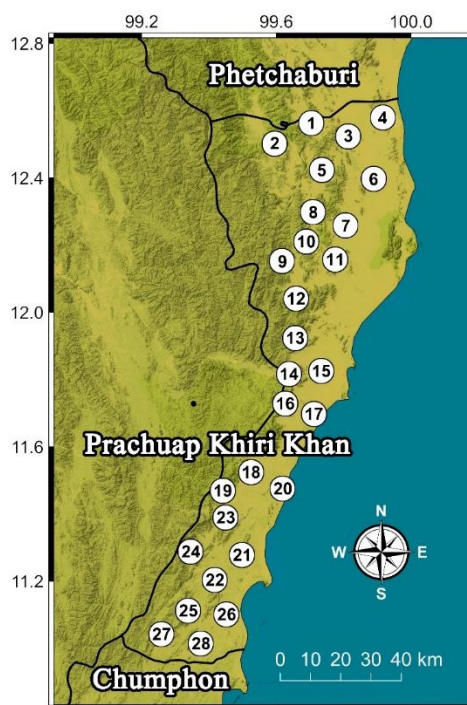
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายและการกระจายพันธุ์ของหอยฝาเดียวน้ำจืดในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยผลจากการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการศึกษานุกรมวิธานหอยน้ำจืดด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่พบในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการบริหารจัดการทรัพยากรทางชีวภาพในประเทศไทยต่อไปได้ในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

การเลือกพื้นที่ศึกษาสำรวจและเก็บตัวอย่าง

ศึกษาแผนที่ธรณีวิทยาของกรมทรัพยากรธรณี มาตราส่วน 1:250,000 เพื่อเลือกพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 28 พื้นที่ศึกษา ครอบคลุมแหล่งน้ำจืด 8 อำเภอในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอกุยบุรี อำเภอบ้านชะแม อำเภอบางสะพาน อำเภอบางสะพานน้อย อำเภอปราณบุรี อำเภอหัวหิน และอำเภอสามร้อยยอด (ภาพที่ 1) ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างวิธี hand-picking โดยเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดฝาเดียวทั้งตัวอย่างที่ยังมีชีวิตและเปลือกจากถิ่นที่อยู่อาศัยต่าง ๆ เช่น ใต้หิน ใต้พื้นน้ำ เป็นต้น



ภาพที่ 1 ภาพแสดงพื้นที่ศึกษาในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

1. อ่างเก็บน้ำสามหนอง
2. อ่างเก็บน้ำสองกลอน
3. คลองข้างวัดห้วยมงคล
4. อ่างเก็บน้ำโครงการหม่อมใหม่
5. เขื่อนปรานบุรี
6. คลองวังยาว
7. คลองชลประทานตำบลไร่ใหม่
8. อ่างเก็บน้ำห้วยหนองคาง
9. อ่างเก็บน้ำยางชุม
10. อ่างเก็บน้ำห้วยวังเติน
11. ฝายน้ำล้นตำบลหาดขาม
12. อ่างเก็บน้ำเขื่อนคลองบึง
13. อ่างเก็บน้ำชุมชนมะละกอ
14. อ่างเก็บน้ำวังตะเคียน
15. หนองน้ำตำบลเกาะหลัก
16. อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำโจน
17. คลองซิมด
18. อ่างเก็บน้ำคลองช่องลม
19. อ่างเก็บน้ำบ้านตะแบกโพรง
20. ตลาดน้ำคลองทับสะแก
21. อ่างเก็บน้ำน้ำขวาง
22. อ่างเก็บน้ำพระท่า
23. อ่างเก็บน้ำบ้านมรสว
24. อ่างเก็บน้ำข้ามสาม
25. อ่างเก็บน้ำห้วยหินรอน
26. สะพานข้ามคลองบางสะพานน้อย
27. อ่างเก็บน้ำบ้านบางเจริญ
28. สระหนองไทร

การศึกษาด้านสัณฐานวิทยาของตัวอย่าง

1. นำตัวอย่างหอยฝาเดียวน้ำจืดที่มีชีวิตและเปลือกที่ไต่ในแต่ละพื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างมาทำการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล Olympus OM-D E-M10 Mark III (Olympus, Tokyo, Japan)
2. เก็บรักษาตัวอย่างที่มีชีวิตในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส
3. ล้างทำความสะอาดตัวอย่างเปลือกและตากให้แห้ง ก่อนนำมาวัดค่าสัณฐานวิทยาของเปลือก เช่น จำนวนวงเปลือก ความกว้าง ความสูงของเปลือก ลักษณะของปากเปลือก และวัดมุมของเปลือก ด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์
4. นำตัวอย่างเปลือกมานำมาจัดจำแนกและระบุชนิดหอยฝาเดียวน้ำจืดจากข้อมูลสัณฐานวิทยาของเปลือกต่าง ๆ ได้แก่ รูปทรง (shape) ลวดลาย (color pattern) ขนาด (size) ฝาเปลือก (aperture) และสะดือหอย (umbilicus) ตามวิธีการจัดจำแนกของ Brandt (1974) จากนั้นทำการเปรียบเทียบข้อมูลทั้งหมดกับตัวอย่างต้นแบบ (type specimens) เพื่อยืนยันความถูกต้อง
5. ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ถูกเก็บรักษาไว้ใน Srinakharinwirot University Zoological Museum (SWUZM) เพื่อใช้อ้างอิงต่อไปในอนาคต
6. วิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณค่าความหลากหลายชนิดของหอยฝาเดียวน้ำจืด ด้วยค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener's Index) (สมการที่ 1) ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness Index : J') (สมการที่ 2) และ ดัชนีความเด่น (Dominance Index (D) (สมการที่ 3) โดยคิดเป็นร้อยละของหอยฝาเดียวน้ำจืดที่สำรวจพบทั้งหมด เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของหอยฝาเดียวน้ำจืดในแต่ละจุดสำรวจ แสดงในรูปแบบแผนภูมิวงกลมในภาพที่ 3

$$H = - \sum_{i=1}^s (p_i) (\ln p_i)$$

เมื่อ H คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความหลากหลายชนิด

s คือ จำนวนชนิด

pi คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่พบของชนิด i ต่อ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

สมการที่ 1 ดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener's Index)

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

เมื่อ H_{\max} คือ $\ln S$

S คือ จำนวนชนิดหอยทั้งหมดในพื้นที่

สมการที่ 2 ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness Index : J')

$$D = 1 - J'$$

เมื่อ J' คือ ดัชนีความสม่ำเสมอ

สมการที่ 3 ดัชนีความเด่น (Dominance Index)

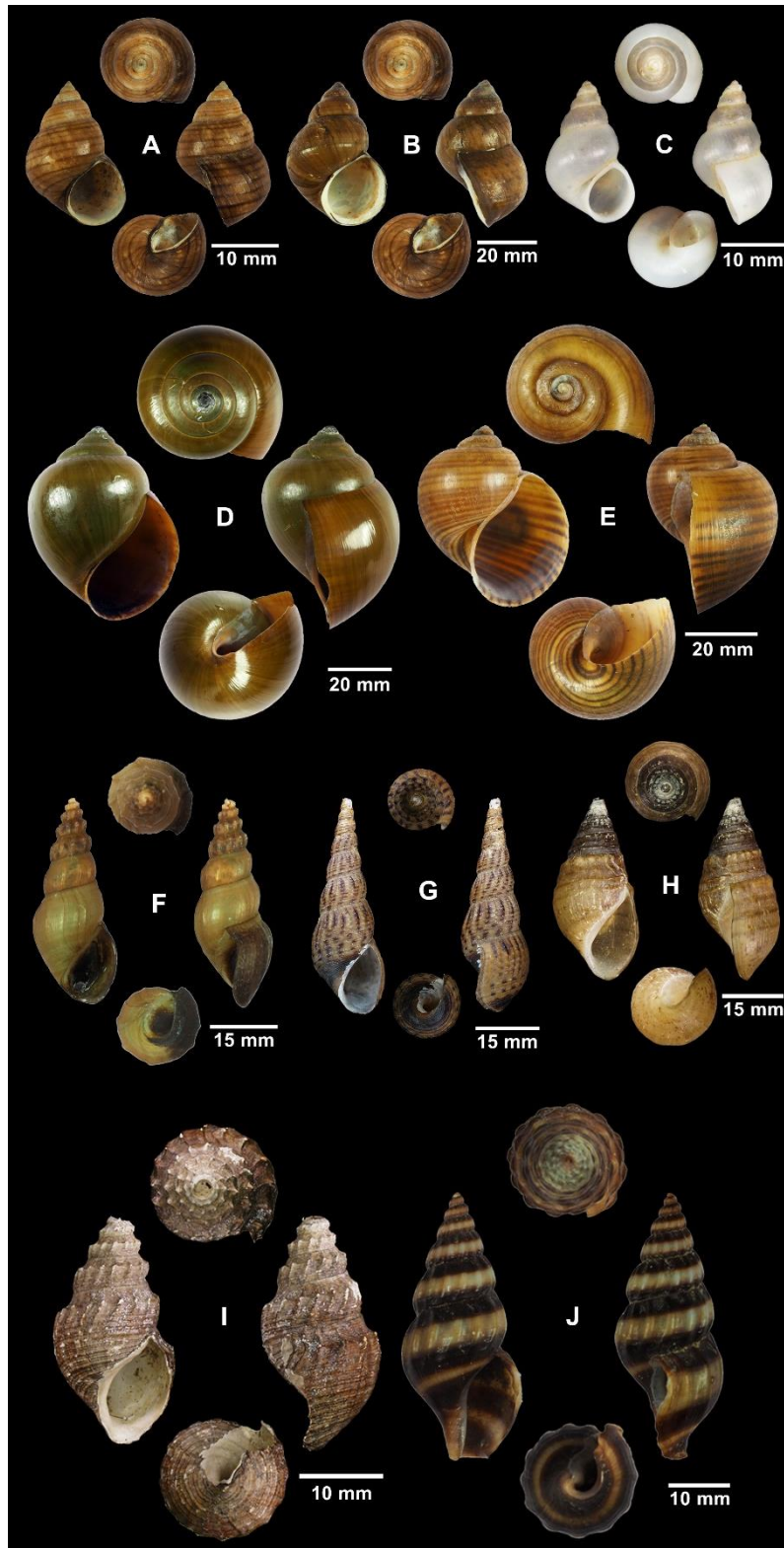
ผลการทดลอง

1. ความหลากหลายของหอยน้ำจืดฝาดเดียว

จากผลการสำรวจ 28 พื้นที่ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบตัวอย่างหอยฝาดเดียวน้ำจืดจำนวน 950 ตัวอย่าง ถูกจัดจำแนกได้เป็น 8 สกุล 10 ชนิด ได้แก่ *Filopaludina sumatrensis polygramma*, *F. martensi*, *Bithynia siamensis siamensis*, *Pila polita*, *Pomacea canaliculata*, *Melanoides jugicostis*, *M. tuberculata*, *Tarebia granifera*, *Mieniplotia scabra* และ *Anentome helena* แสดงใน (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 2) และ (ภาพที่ 3)

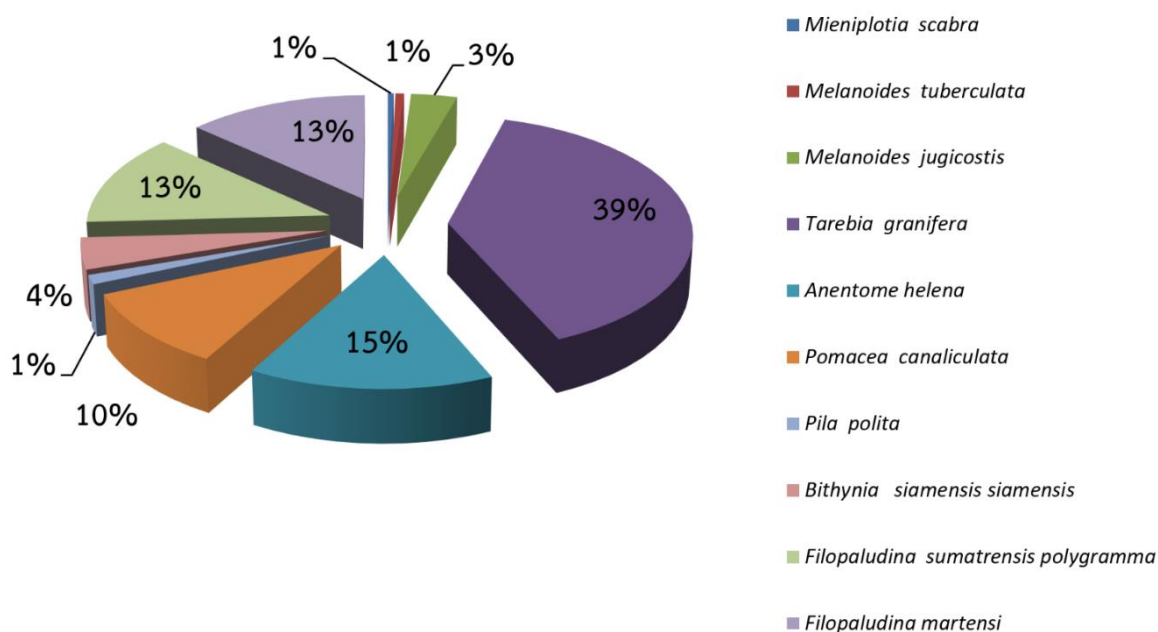
ตารางที่ 1 แสดงจำนวนตัวอย่างของหอยฝาดเดียวน้ำจืดแต่ละชนิดที่พบในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์โดยแสดงเป็นตัวเลขของจำนวนตัวอย่างแต่ละชนิดที่เก็บได้จากแต่ละพื้นที่สำรวจ 28 จุด

ชนิด	จำนวนจุดเก็บตัวอย่าง																												รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
<i>Mieniplotia scabra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
<i>Melanoides tuberculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Melanoides jugicostis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	
<i>Tarebia granifera</i>	19	28	0	0	0	0	19	21	0	12	0	104	0	27	36	0	58	0	16	0	0	20	0	11	0	0	0	371	
<i>Anentome helena</i>	4	24	0	0	0	7	0	7	33	14	11	0	5	3	0	0	0	12	0	0	0	13	0	0	0	0	6	139	
<i>Pomacea canaliculata</i>	0	0	0	41	14	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	3	0	19	9	0	0	0	0	0	0	3	6	99	
<i>Pila polita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12	
<i>Bithynia siamensis siamensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	
<i>Filopaludina sumatrensis polygramma</i>	0	22	0	45	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	7	0	0	12	0	12	4	0	0	5	0	0	120	
<i>Filopaludina martensi</i>	0	0	16	40	0	0	0	0	0	8	0	0	0	10	12	0	6	12	0	6	4	4	0	3	5	0	0	126	
รวม	23	74	16	126	14	7	19	28	33	45	11	121	38	65	46	22	58	37	49	12	18	41	8	11	8	8	6	950	



ภาพที่ 2 เปลือกของหอยฝาเดียวหน้าจืดที่พบในบริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ A) *Filopaludina sumatrensis polygramma*, B) *Filopaludina martensi*, C) *Bithynia siamensis siamensis*, D) *Pila polita*, E) *Pomacea*

canaliculata, F) *Melanoides jugicostis*, G) *Melanoides tuberculata*, H) *Tarebia granifera*, I) *Mieniplotia scabra* และ J) *Anentome helena*



ภาพที่ 3 แผนภูมิวงกลมแสดงร้อยละของชนิดหอยฝาเดียวน้ำจืด ที่พบในพื้นที่สำรวจทั้งหมด 28 จุดในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยแสดงผลเป็นร้อยละของตัวอย่างแต่ละชนิดที่พบต่อตัวอย่างทั้งหมด

อภิปรายผล และสรุปผลการศึกษา

การศึกษาความหลากหลายของหอยฝาเดียวน้ำจืดในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากทั้งหมด 28 พื้นที่ใน 8 อำเภอ ได้แก่ อำเภอหัวหิน อำเภอปราณบุรี อำเภอสามร้อยยอด อำเภอกุยบุรี อำเภอเมือง อำเภอทับสะแก อำเภอบางสะพาน และอำเภอบางสะพานน้อย พบหอยฝาเดียวน้ำจืดทั้งหมดจำนวน 950 ตัวอย่าง โดยจัดจำแนกเป็น 10 ชนิด ใน 8 สกุล พบหอยฝาเดียวน้ำจืดในวงศ์ Thiaridae ทั้งหมด 5 ชนิด ใน 4 สกุล ได้แก่ *M. jugicostis*, *M. tuberculata*, *M. scabra*, *T. granifera* และ *A. helena* และพบหอยฝาเดียวน้ำจืดในวงศ์ Viviparidae ทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ *F. sumatrensis polygramma* และ *F. martensi* ค่าดัชนีความหลากหลายของหอยฝาเดียวน้ำจืด (Shannon-Wiener Diversity Index) ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์อยู่ที่ 1.78 โดยอำเภอทับสะแก มีค่าดัชนีความหลากหลายสูงที่สุดเท่ากับ 1.66 ซึ่งพบหอยทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ *T. granifera*, *A. helena*, *P. polita*, *P. canaliculata*, *F. sumatrensis polygramma* และ *F. martensi* เนื่องจากบริเวณพื้นที่ศึกษาคืออ่างเก็บน้ำคลองชลอม และอ่างเก็บน้ำบ้านตะแบกโพรง เป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของคลองทับสะแกและคลองตะแบกโพรงตามลำดับ อ่างเก็บน้ำทั้งสองแห่งนี้ เป็นแหล่งเก็บน้ำตามธรรมชาติที่รับน้ำจากเทือกเขาตะนาวศรี อีกทั้งเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการรบกวนของมนุษย์ค่อนข้างน้อย ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness Index) พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.356 กล่าวได้ว่าหอยน้ำจืดที่พบในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีความสามารถในการกระจายตัวในแต่ละพื้นที่ได้จำกัด ซึ่งอาจเกิดจากการรบกวนของมนุษย์ในแต่ละพื้นที่ รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่และการใช้สารเคมีเพื่อการเกษตร จากการศึกษาพบว่าอำเภอกุยบุรี มีค่าดัชนีความเด่น (Dominance Index) สูงที่สุดเท่ากับ 0.77

Tarebia granifera เป็นหอยที่มีขอบเขตการแพร่กระจายในพื้นที่ที่ทำการศึกษามากที่สุดดังแสดงในภาพที่ 3 ซึ่งพบว่ามีจำนวนมากที่สุดถึง 371 ตัวอย่าง คิดเป็น 39.05% ใน 12 พื้นที่ อาจเป็นเพราะว่าหอยชนิดนี้สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพของแหล่งน้ำ เช่น อุณหภูมิและความเค็มได้ดี [7]

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศิริพร บุตรีนิล. (2557). ความหลากหลายชนิดพันธุ์และการติดเชื้อพยาธิใบไม้ของหอยฝาเดียวและหอยสองฝาบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (ชีววิทยา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศิลปากร.
- [2] Brandt R. A. M. (1974). The non-marine aquatic Mollusca of Thailand. *Archiv für Molluskenkunde*. 105: 1-423.
- [3] Piyatiratitivorakul Piansiri and Boonchamoi Pachanee. (2008, October). Comparative toxicity of mercury and cadmium to the juvenile freshwater snail, *Filopaludina martensi*. *ScienceAsia*. 34(4): 367-370.
- [4] Noikong Waraporn, Wongsawad Chalobol, Chai Jong-Yil, Saenphet Supap and Trudgett Alan (2014, April). Molecular Analysis of Echinostome Metacercariae from Their Second Intermediate Host Found in a Localised Geographic Region Reveals Genetic Heterogeneity and Possible Cryptic Speciation. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 8(4): 1-7.
- [5] กรมทรัพยากร. (2551). ลักษณะทางภูมิศาสตร์. ใน. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. หน้า 4-8. กรุงเทพฯ: บริษัท แอดวานซ์ วิชั่น เซอร์วิส จำกัด
- [6] Upatham E. S., Sornmanee S., Kitikoon V., Lohachit J., and Burch J. B. (1983). Identification key for the fresh- and brackish-water snails of Thailand. *Malacological Review*. 16: 107-132.
- [7] Miranda, Nelson A.F., Perissinotto, Renzo, Appleton, Christopher C. (2010, April). Salinity and temperature tolerance of the invasive freshwater gastropod *Tarebia granifera*. *South African Journal of Science*. 106: 1-7.

**SWURES13-199 การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัย
ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1**
**THE CURRICULUM AND EXPERIENCE MANAGEMENT OF EARLY CHILDHOOD
TEACHERS IN SCHOOLS UNDER THE OFFICE OF PRIMARY EDUCATION SERVICE
AREA TAK, AREA 1**

พัชรารภรณ์ กุณแสงคำ* สกิตริพร ชาວวชชัย

Pacharaporn Kunsangkam*, Sathiraporn Chaowachai

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Faculty of Education, Naresuan University.

***Corresponding author, E-mail: mint1.za.03@gmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 127 คน โดยใช้ตารางสำเร็จรูปของเครจซี่ และมอร์แกน และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วนของครูปฐมวัยในแต่ละอำเภอ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบ F-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เมื่อพบความแตกต่าง ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธีการของเชฟเฟ ผลการวิจัย พบว่า

1) การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการใช้และพัฒนาสื่อ ด้านการประเมินพัฒนาการ ด้านการจัดประสบการณ์ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ ด้านการออกแบบและการจัดประสบการณ์ และด้านการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ตามลำดับ

2) การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงานในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ ครูปฐมวัย

Abstract

The purpose of this research was to study and compare the curriculum and experience management of early childhood teachers in schools under Tak Educational Service Area Office 1, classified by educational background and work experience. The sample consisted of 127 early childhood teachers

in schools of the office of Tak Primary Educational Service Area 1, in the academic year 2019 which was derived with Krejcie & Morgan formula and randomly selected using stratified samples of early childhood teachers in each district. The instrument for data collection was a rating scale questionnaire with 5 levels. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation and F-test and One-way ANOVA to find the differences between the pairs using the Scheffe's method. The researcher found that:

1) curriculum administration, and experience management of all aspects of early childhood teachers in schools under the Office of Tak Primary Education Service Area 1 is at a high level.

2) curriculum administration, and experience management of early childhood teachers in schools under the Office of Tak Educational Service Area 1, classified by educational background and work experience in general is significantly different at the level of .05.

Keywords: Curriculum and Experience Management, Early Childhood Teachers

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคน ทั้งนี้เพราะความสามารถและศักยภาพของคนจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศชาติให้มีความเจริญ ประเทศใดที่พลเมืองมีการศึกษาดีย่อมได้เปรียบในการแข่งขัน ไม่ว่าจะเป็นด้านเกษตรกรรมหรืออุตสาหกรรมก็ตาม [1] ดังจะเห็นได้ชัดจากรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 ซึ่งถือเป็นกฎหมายแม่บทสูงสุดในการปกครองประเทศและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่ได้กำหนดกรอบแนวทางในการจัดการศึกษาและพัฒนาผู้เรียนในทุกระดับการศึกษา โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาระดับปฐมวัยจนกระทั่งถึงระดับอุดมศึกษา เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่ความสมบูรณ์ มีความรู้ มีคุณธรรม สามารถอยู่ร่วมกันในสังคมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข [2] ฉะนั้นการจัดการศึกษาระดับชั้นปฐมวัยจึงถือเป็นช่วงวัยที่สำคัญและจำเป็นที่สุดในการวางรากฐานการพัฒนาในทุกด้าน เนื่องจากเป็นช่วงวัยของแห่งการเจริญเติบโตของงาม และยังเป็นช่วงวัยที่เกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุดในชีวิต ซึ่งศักยภาพแห่งการเรียนรู้และพัฒนาการด้านต่าง ๆ จะพัฒนาได้อย่างรวดเร็วหากได้รับการส่งเสริมอย่างถูกต้อง ดังนั้นในการจัดการศึกษาระดับชั้นปฐมวัยจึงไม่ใช่เพียงแต่เป็นการเตรียมให้เด็กพร้อมที่จะเข้าเรียนต่อในชั้นประถมศึกษาเท่านั้น แต่เป็นการศึกษาที่ช่วยเด็กให้มีชีวิตที่สมบูรณ์แบบตามเด็กปฐมวัยพึงจะมี ซึ่งครูและผู้เกี่ยวข้องจำเป็นต้องมี แนวทางและวิธีการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับช่วงวัย เพื่อให้เด็กสามารถดำรงชีวิตในวัยเริ่มต้นด้วยความสุขและมีพัฒนาการด้านต่าง ๆ ไปได้อย่างเต็มที่

แต่จากสภาพการจัดการศึกษาระดับชั้นปฐมวัยในปัจจุบัน พบว่า ครูปฐมวัยมีปัญหาเกี่ยวกับด้านการจัดประสบการณ์ทั้งขาดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องจิตวิทยาและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย จัดประสบการณ์ด้วยวิธีการท่องจำ เร่งสอนให้เด็กอ่านออกเขียนได้ คิดคำนวณได้ ขาดการส่งเสริมให้เด็กมีอิสระในการแสดงออก [3] นอกจากนี้การจัดทำประชาพิจารณ์เรื่อง "การศึกษามาตรฐานวิชาชีพครูการศึกษาปฐมวัย" ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตและสำนักงานเลขาธิการคุรุสภา ยังพบว่า ครูปฐมวัยขาดความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ ไม่ให้ความสำคัญและไม่เข้าใจในธรรมชาติของเด็ก ขาดความกระตือรือร้นในการปรับปรุงตนเอง ขาดความตั้งใจในการทำงาน [4] และจากผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบที่ 3 ปี พ.ศ. 2554-2558 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ระดับชั้นการศึกษาปฐมวัยในส่วนของข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาตามกฎกระทรวงว่าด้วยระบบ หลักเกณฑ์ และวิธีการประกันคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2553 ด้านการบริหารจัดการศึกษาและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พบว่า โรงเรียนในสังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตากเขต 1 ร้อยละ 60 ได้รับข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการศึกษาและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น สถานศึกษาขาดการประเมินผลการใช้หลักสูตรและขาดการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยอย่างต่อเนื่อง ครูควรได้รับการส่งเสริมให้มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดประสบการณ์ พัฒนาสื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาปฐมวัยเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นเลิศที่ชัดเจนเป็นรูปธรรม ครูขาดการวางแผนในการประเมินพัฒนาการเด็ก เป็นต้น ซึ่งจากข้อเสนอแนะสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ที่ได้กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 และคาดว่าผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ช่วยในการพัฒนา ปรับปรุงการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1
2. เพื่อเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ ครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 190 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 127 คน โดยใช้ตารางสำเร็จรูปของเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie, & Morgan) [5] และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนของครูปฐมวัยในแต่ละอำเภอ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ลักษณะที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะเป็นการตรวจสอบรายการ (Check List)

ตอนที่ 2 การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 5 ด้าน รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ ได้แก่ 1) ด้านการสร้างและพัฒนาหลักสูตร 2) ด้านการออกแบบการจัดประสบการณ์ 3) ด้านการจัดประสบการณ์ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ 4) ด้านการใช้และพัฒนาสื่อ 5) ด้านการประเมินพัฒนาการ

2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัย
2. กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย
3. กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
4. สร้างแบบสอบถามฉบับร่าง แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา
5. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และการใช้สำนวนภาษา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะและข้อความถาม จำนวน 5 ท่าน
6. นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า IOC เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ (Item-Objective Congruence Index: IOC) เสร็จแล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาคำนวณหาค่า IOC โดยข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ให้ถือว่าใช้ได้
7. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try-Out) เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามกับครูปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.92
8. จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1
2. ผู้วิจัยส่งหนังสือขอเก็บข้อมูลไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 พร้อมแนบบแบบสอบถามถึงครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 127 ฉบับ โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป จำนวน 127 ฉบับ ได้รับแบบสอบถามคืน จำนวน 127 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100.0

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและนำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentile)

2. ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. การเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงาน วิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ถ้าพบความแตกต่างทดสอบความแตกต่างด้วยวิธีการของเซฟเฟ (Sheffe's Method)

ผลการวิจัย

การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ผู้วิจัยสามารถนำเสนอผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากแบบสอบถามจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 123 คน คิดเป็นร้อยละ 96.85 เพศชาย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 3.15 เป็น ส่วนใหญ่ตำแหน่งครู จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 59.06 รองลงมาตำแหน่งครูผู้ช่วย จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 18.90 ครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ อายุ 30-39 ปี จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 36.22 รองลงมาอายุไม่เกิน 30 ปี จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 28.35 ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 64.57 รองลงมา มีวุฒิการศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 39 คน คิดเป็น ร้อยละ 30.71 สำหรับประสบการณ์ในการทำงานส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 40.94 รองลงมา มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 36.65

2. ผลการศึกษาการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ในภาพรวม

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ในภาพรวม

ด้าน	รายการ	กลุ่มตัวอย่าง (n = 127)		ระดับการปฏิบัติ
		\bar{X}	S.D.	
1	ด้านการสร้างและพัฒนาหลักสูตร	4.06	0.51	มาก
2	ด้านการออกแบบและการจัดประสบการณ์	4.24	0.52	มาก
3	ด้านการจัดประสบการณ์ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ	4.25	0.51	มาก
4	ด้านการใช้และพัฒนาสื่อ	4.46	0.50	มาก
5	ด้านการประเมินพัฒนาการ	4.42	0.54	มาก
รวมเฉลี่ย		4.28	0.44	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.28$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการใช้และพัฒนาสื่อ ($\bar{x} = 4.46$) รองลงมา คือ ด้านการประเมินพัฒนาการ ($\bar{x} = 4.42$) และด้านที่ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ($\bar{x} = 4.06$)

3. ผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงาน

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษา

ด้าน	รายการ	วุฒิการศึกษา						F-test	Sig	เปรียบเทียบรายคู่
		ต่ำกว่า		ปริญญาตรี		สูงกว่า				
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.			
1	ด้านการสร้างและพัฒนาหลักสูตร	3.79	0.44	3.94	0.49	4.37	0.40	12.648 *	0.000	(3 > 1,2)
2	ด้านการออกแบบและการจัดประสบการณ์	3.75	0.44	4.18	0.53	4.46	0.44	7.218 *	0.000	(3 > 1,2)
3	ด้านการจัดประสบการณ์ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ	3.86	0.60	4.19	0.51	4.43	0.41	5.303 *	0.006	(3 > 1,2)
4	ด้านการใช้และพัฒนาสื่อ	4.08	0.71	4.38	0.51	4.70	0.35	8.224 *	0.000	(3 > 1,2)
5	ด้านการประเมินพัฒนาการ	3.63	0.61	4.37	0.53	4.67	0.41	12.615 *	0.000	(2, 3 > 1) (3 > 2)
	รวมเฉลี่ย	3.82	0.48	4.20	0.36	4.52	0.31	12.015 *	0.000	(3 > 1,2)

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยเมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของเซฟเฟ (Sheffe's Method) พบว่า ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน

ด้าน	รายการ	ประสบการณ์ในการทำงาน						F-test	Sig	เปรียบเทียบรายคู่
		น้อยกว่า 5 ปี		5-10 ปี		มากกว่า 10 ปี				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1	ด้านการสร้างและพัฒนาหลักสูตร	3.79	0.47	4.12	0.49	4.34	0.39	18.659 *	0.000	(2 > 1) , (3 > 1)
2	ด้านการออกแบบและการจัดประสบการณ์	3.96	0.50	4.31	0.43	4.52	0.45	17.500 *	0.000	(3 > 1,2)
3	ด้านการจัดประสบการณ์ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ	3.95	0.48	4.33	0.39	4.53	0.42	21.048 *	0.000	(3 > 1,2)
4	ด้านการใช้และพัฒนาสื่อ	4.28	0.54	4.59	0.41	4.58	0.45	6.329 *	0.002	(3 > 1) , (2 > 3)
5	ด้านการประเมินพัฒนาการ	4.20	0.57	4.44	0.51	4.68	0.42	10.546 *	0.000	(2 > 1) , (3 > 1,2)
รวมเฉลี่ย		4.03	0.43	4.35	0.34	4.52	0.36	20.313 *	0.000	(3 > 1,2)

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน ในภาพรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยเมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของเซฟเฟ (Sheffe's Method) พบว่า ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 พบว่า การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ทั้งนี้เนื่องจากว่า การสร้างและพัฒนาหลักสูตรมีขั้นตอนที่ซับซ้อนและมีกระบวนการที่ชัดเจนกว่าการจัดการเรียนรู้ในด้านอื่น ซึ่งครูต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องของหลักสูตรเป็นอย่างดี จึงจะสามารถสร้างและพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมัทนา จวนพยัคฆ์ [6] ที่ศึกษาปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการศึกษาระดับปฐมวัยในสถานศึกษา พบว่า ปัญหาทางด้านหลักสูตรเป็นปัญหาในอันดับแรก และสอดคล้องงานวิจัยของกันตวรรณ มีสมสาร [7] ที่ศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ของครูปฐมวัยในศตวรรษที่ 21 พบว่า สมรรถนะด้านหลักสูตรมีดัชนีความต้องการจำเป็นในการพัฒนามากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงาน

2.1 ผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาในภาพรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากว่า ครูปฐมวัยที่มีวุฒิกศศึกษาต่างกันย่อมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ที่แตกต่างกันตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธราพงศ์

สุเทียนทอง [8] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาปัญหาการจัดการศึกษาปฐมวัยในโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3 พบว่า ผู้บริหารและครูปฐมวัยที่มีวุฒิการศึกษาต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการศึกษาปฐมวัยในโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3 โดยรวมมีปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของคณาภรณ์ พันธุ์โชติ [9] ที่ศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการศึกษาปฐมวัยของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 พบว่า ครูผู้สอนปฐมวัยที่จบการศึกษาปริญญาตรี และสูงกว่าปริญญาตรีโดยภาพรวมและรายด้าน มีความคิดเห็นต่อสภาพและปัญหาการจัดการศึกษาปฐมวัยของโรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 โดยภาพรวมและรายด้าน มีการปฏิบัติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงานในภาพรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากว่า ครูปฐมวัยที่มีประสบการณ์ในการทำงานมากจะมีความเชี่ยวชาญในการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์สูง เนื่องจากได้เข้ารับอบรมและได้รับการพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของคณาภรณ์ พันธุ์โชติ [9] ที่ศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการศึกษาปฐมวัยของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงานโดยรวมและรายด้าน มีความคิดเห็นแตกต่างกัน โดยผู้มีประสบการณ์ในการทำงาน 10-20 ปี กับ มากกว่า 20 ปีขึ้นไป และที่มีประสบการณ์ในการทำงานต่ำกว่า 10 ปี และ 10-20 ปี มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการศึกษาปฐมวัยของโรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของกษนิษฐ์ ศรีสุข , เปรมจิตร บุญสาย และอรสา โกศลนันทกุล [10] ที่ศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามความคิดเห็นของครูอนุบาลในสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี พบว่า ครูที่มีประสบการณ์การสอนชั้นอนุบาลต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

1. การบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.28$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการใช้และพัฒนาสื่อ ($\bar{x} = 4.46$) รองลงมา คือ ด้านการประเมินพัฒนาการ ($\bar{x} = 4.42$) และด้านที่ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ($\bar{x} = 4.06$)

2. ผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 มีดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาในภาพรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยเมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของเซฟเฟ (Sheffe's Method) พบว่าทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.2 ผลการเปรียบเทียบการบริหารหลักสูตรและการจัดประสบการณ์ของครูปฐมวัยในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงานในภาพรวม แตกต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยเมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของเซฟเฟ (Sheffe's Method) พบว่าทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอกสารอ้างอิง

- [1] เกียรติศักดิ์ ทัศนจันทร์. (2543). การศึกษาการดำเนินการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากำแพงเพชร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การบริหารการศึกษา). กำแพงเพชร: สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร.
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545. กรุงเทพฯ: อรุณสยามพิมพ์.
- [3] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาระดับปฐมวัย (0-5 ปี) ระยะยาว พ.ศ. 2550-2559. กรุงเทพฯ: วิ.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- [4] สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2554). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เรื่อง มาตรฐานวิชาชีพครู การศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- [5] Krejcie, R. V; & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*. 30(3): 607-610.
- [6] มัทนา ฉวนพยัคฆ์. (2558). ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการศึกษาระดับปฐมวัยในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารการศึกษา). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [7] กัณฑ์วรรณ มีสมสาร. (2560, พฤษภาคม-สิงหาคม). แนวทางการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ของครูปฐมวัยในศตวรรษที่ 21. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*. 7(12): 45-56.
- [8] ธราพงศ์ สุเทียนทอง. (2555, มกราคม-มิถุนายน). การศึกษาปัญหาการจัดการศึกษาปฐมวัยในโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3. *วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ*. 2(2): 135-142.
- [9] คนาวรรณ พันธุ์โชติ. (2560). สภาพและปัญหาการจัดการศึกษาปฐมวัยของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารการศึกษา). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- [10] กชนันท์ ศรีสุข; เปรมจิตร บุญสาย; และ อรสา โกศลนันทกุล. (2554, มกราคม-เมษายน). การศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามความคิดเห็นของครูอนุบาลในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี. *วารสารบัณฑิตศึกษา*. 5: 12-26.

SWURES13-200 การศึกษาหัตถกรรมผสมผสานวัสดุและการผลิตร่วมสมัยสู่การออกแบบ ผลิตภัณฑ์

A STUDY OF CRAFT AND MATERIALS IN CONTEMPORARY PRODUCTION TO DESIGN PRODUCT

ปภาวรินทร์ วัฒนา¹

Papawarin Wattana¹

¹คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Faculty of Fine Art Srinakharinwirot University

*Corresponding author, Email: mameaw_wattana@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาหัตถกรรมผสมผสานวัสดุและการผลิตร่วมสมัยเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการผสมผสานระหว่างวัสดุธรรมชาติกับวัสดุสังเคราะห์ เพื่อศึกษาการผสมผสานหัตถกรรมพื้นบ้านเข้ากับกระบวนการผลิตสมัยใหม่ และเพื่อออกแบบของตกแต่งที่พิกัดสำหรับผู้อยู่อาศัยในเมือง โดยมีกระบวนการวิจัยคือ เริ่มรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาข้อมูลของประเภทงานหัตถกรรม วัสดุจากธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ และการผสมผสานประยุกต์การผลิตของผลิตภัณฑ์ หลังจากได้รวบรวมข้อมูลแล้วจึงเริ่มนำข้อมูลที่ได้มาทำการทดลองการทดลองหลักๆคือ การทดลองการอยู่ร่วมกันของวัสดุที่ต่างชนิด ซึ่งในการทดลองจะใช้วัสดุที่มีความแตกต่างกันให้สามารถผสมและอยู่ร่วมกันได้ ด้วยวิธีการแบบพื้นบ้าน(การสาน เย็บ ปัก) และการผลิตแบบสมัยใหม่(การพิมพ์แบบ3มิติ) จึงทำให้มีข้อกำหนดในการออกแบบคือวัสดุที่จะต้องเป็นวัสดุที่มาจากธรรมชาติและวัสดุที่สังเคราะห์และมีการบวนการผลิตที่ร่วมสมัยคือการใช้ศิลปะหัตถกรรมผสมผสานกับการสร้างผลิตภัณฑ์จากเครื่องพิมพ์สามมิติมาสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลลัพธ์จากการวิจัยแบ่งเป็นทั้งหมด 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 องค์ความรู้การผสมผสานวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ด้วยกระบวนการผลิตแบบร่วมสมัย จากการทดลองทำให้ได้แนวทางที่จะทำให้อุณหภูมิของวัสดุต่างชนิดกันอยู่ร่วมกันได้ด้วยวิธียัด ดัด สองวัสดุเข้าด้วยกันจากกระบวนการผลิตเป็นการใช้วิธีดั้งเดิมคือการสาน เย็บ ปัก เข้าร่วมกับการผลิตของเครื่องพิมพ์สามมิติ ซึ่งสามารถทำให้อุณหภูมิทั้งสองสามารถอยู่ร่วมกันได้จากเทคนิคและความสามารถของเครื่องพิมพ์สามมิติคือ 1 การพิมพ์สามมิติลงบนผ้าเพื่อเกิดพื้นผิวแบบนูนต่ำ 2 การสร้างเทคนิคที่ทำให้เกิดเป็นข้อต่อเชื่อมระหว่างตัววัสดุทั้งสองอย่างได้จากการพิมพ์สามมิติ ส่วนที่ 2 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์โคมไฟ

คำสำคัญ: หัตถกรรม ของตกแต่งบ้าน การผลิตแบบร่วมสมัย การผสมผสานวัสดุ

Abstract

A study of craft and materials in contemporary production to design home decorative product for urban dweller. Purpose to study the combination of natural and synthetic materials, to study the

contemporary production and to design home decorative for urban dweller. First of all, start to research data of crafts. Natural and synthetic materials and the integration of the production of the product after collecting the data, the data obtained was then tested. The main experiment is the coexistence of different materials in which the experiment uses different materials to be able to merge together with traditional methods (weaving, sewing) and technological production (3D printing), there are design requirements, which are materials that must be natural and synthetic materials and are processed. The contemporary production is the use of arts and crafts combined with the creation of products from 3D printers. All of which will lead to the design of home decorative for urban dweller.

The results are divided into 2 parts, which are part 1, the study of the integration of natural materials and synthetic materials with contemporary production. From the experiment, there is a way to get the different materials together by attaching the two materials from the production using the traditional method, which is weaving, stitching, embroidery and the production of 3D printer. Which can enable both materials to coexist from the techniques and capabilities of a 3D printer: 1. 3D printing on fabric to create a low relief surface 2. Creating a technique that creates a connection between the material Both can be obtained from 3D printing. Part 2: Design results of appliances and home décor for the city

Keywords: Craft, Home decorative product, Contemporary Production, Hybrid Materials

บทนำ

การสานและการเย็บปักถักทอล้วนเป็นงานศิลปะหัตถศิลป์ดั้งเดิมที่สืบทอดมาแต่อดีต และสะท้อนให้เห็นภูมิปัญญาของชาวบ้านได้หลายอย่าง แสดงถึงคุณค่าด้านความงามศิลปะและด้านความรู้สึกรวมถึงอารมณ์ ซึ่งจะสังเกตเห็นได้จาก ลวดลายในการจักสานเพื่อขึ้นรูปทรงของเครื่องจักสานนั้นเป็นวิธีที่มีแบบแผน และมีระบบระเบียบอย่างหนึ่ง เพื่อการสร้างโครงสร้างของเครื่องจักสานให้เกิดการเชื่อมต่อซ้ำ ๆ กันไป โดยใช้ลักษณะการขัดกันของเส้นตอกหรือวัสดุอื่น ที่ใช้จักสานได้เพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันจนเป็นผืนแผ่นเพื่อเป็นผนังของโครงสร้างเครื่องจักสานตามต้องการ [1] ซึ่งลวดลายที่เกิดขึ้นถือได้ว่าเป็นการปรับปรุงแก้ไขของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดย มนุษย์นั้นพบว่า สิ่งที่ธรรมชาติสร้างให้มีความไม่เหมาะสมสอดคล้องต่อการนำไปใช้งานมนุษย์จึงเริ่มต้นปรับปรุง เปลี่ยนแปลงลักษณะรูปทรงของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และการที่มนุษย์ได้ดัดแปลงรูปทรงของสิ่งแวดลอมนั้นว่ามนุษย์ได้เริ่มต้น การออกแบบ [2] สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของคนในท้องถิ่นไม่ว่าจะเป็นการเลือกใช้วัสดุที่ผลิตจากธรรมชาติหรือขั้นตอนการสานที่มีความบรรจงอย่างตั้งใจของชาวบ้าน ในทางกลับกันวิถีชีวิตของคนในเมืองได้เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วการเข้าถึงของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีความทันสมัยต่างก้าวหน้าไปเรื่อยๆและเข้ามามีบทบาทมากต่อการดำเนินชีวิต

ดังนั้นการผสมผสานกระบวนการผลิตวิธีการสาน เย็บปักถักทอ แบบภูมิปัญญาชาวบ้านถูกนิยามใหม่ร่วมกับกระบวนการผลิตแบบเทคโนโลยีสมัยใหม่คือการพิมพ์สามมิติ ด้วยวิธีนี้เราสามารถสร้างของตกแต่งบ้านที่มีความร่วมสมัย อีกทั้งผลงานวัตถุและวัสดุที่ต่างกันอยู่บนชิ้นเดียวกันได้ กระบวนการนี้ถือเป็นสัญลักษณ์ของความสัมพันธ์ ระหว่างศิลปะหัตถกรรมแบบชาวบ้านและเทคโนโลยีสมัยปัจจุบันเข้าด้วยกัน การผสมผสานระหว่างการสานเข้าร่วมกับวัสดุชนิดอื่น จากแนวคิดเรื่องนี้จะทำให้มีผลงานที่เกี่ยวข้องเกิดขึ้นมาก อาทิเช่น ผลงานของตกแต่งบ้านจากการสานวัสดุเครื่องปั้น ดินเผาเข้ากับงานเย็บปักถักร้อย ซึ่งเป็นโปรเจกต์ของนักออกแบบชาวไต้หวันกับไทยสร้างสรรค์ผลงานร่วมกันโดยที่แนวคิดนี้ส่งผลให้ผู้จัดทำมีแรงบันดาลใจที่จะนำ

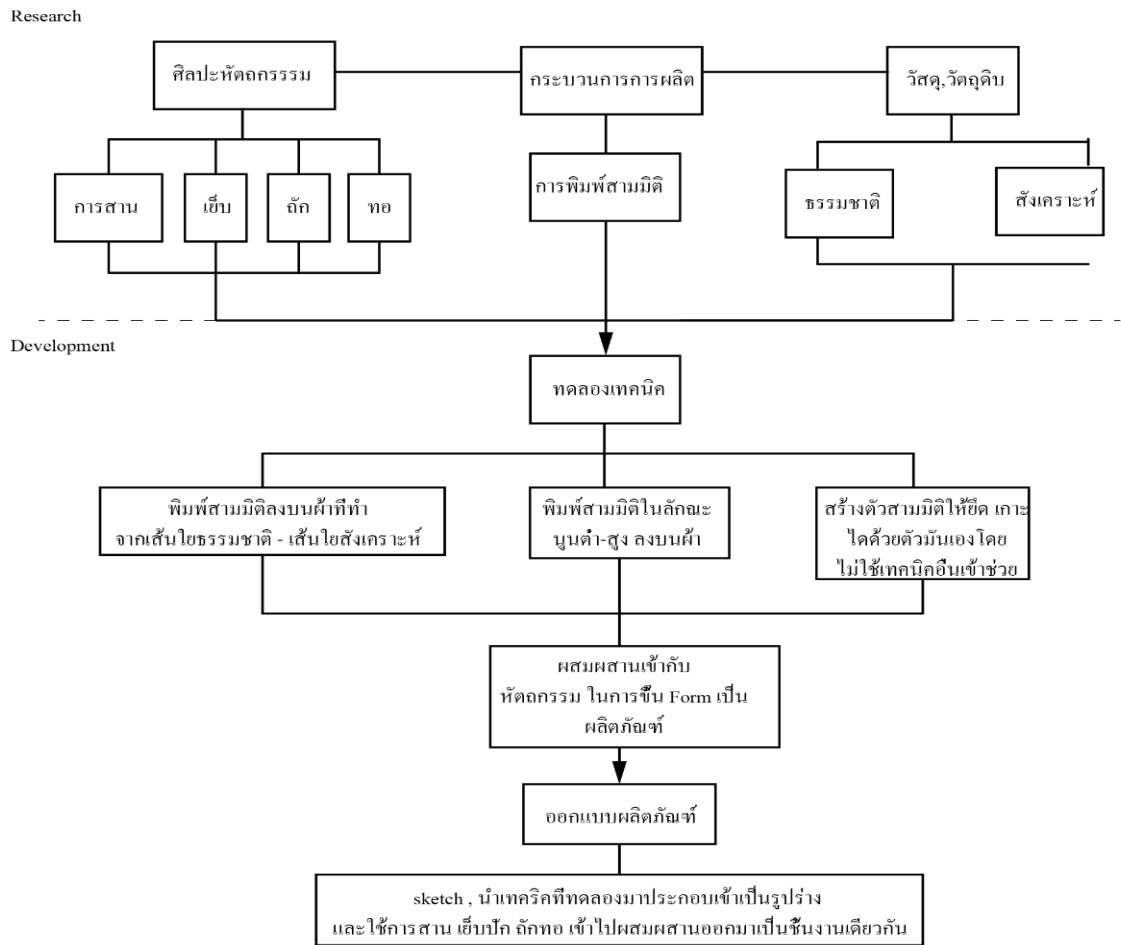
ความแตกต่างของยุคสมัยที่ถูกถ่ายทอดผ่านกระบวนการวิธีในการผลิตมาผสมผสานกัน โดยที่จะสร้างเป็นเทคนิคใหม่ให้กับงานจักสานต่างจากการสานในรูปแบบเดิม ๆ โดยเปลี่ยนเป็นการสานในรูปแบบใหม่ที่มีความทันสมัยมากขึ้นเมื่อผสมกับการพิมพ์สามมิติ [3] ซึ่งของแต่ละชิ้นจะมีแนวคิดการออกแบบก็นำความก้าวหน้าทางด้านดิจิทัลมาใช้เพื่อรักษางานฝีมือแบบดั้งเดิมผสานความเป็นหัตถกรรมท้องถิ่นเข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัลที่ปัจจุบันเข้ามามีบทบาทมากในการดำรงชีวิตและเป็นการรักษาในรูปแบบหัตถกรรมชุมชนดั้งเดิมให้มีความร่วมสมัยไปกับ การพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ และสะท้อนให้เห็นถึงความเป็นคนไทยที่มีทั้งวิถีชีวิตจากท้องถิ่นเข้ามาสู่ความเป็นความทันสมัยอย่างคนในเมือง

โดยการศึกษาและทดลองวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการสืบสานสร้างคุณค่าและประยุกต์สิ่งใหม่ ๆ ที่แตกต่างให้กับงานศิลปะหัตถกรรม เพื่อต่อยอดในการพัฒนาและยกระดับให้กับงานฝีมือเข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่กับคนยุคใหม่ที่พักอาศัยอยู่ในเมือง ด้วยการนำสิ่งที่ความแตกต่างก็นำมาอยู่ร่วมกันบนผลิตภัณฑ์ที่จะถ่ายทอดเรื่องราว ประสบการณ์ได้อย่างสวยงามและเกิดคุณค่าทางจิตใจ ออกมาในรูปแบบของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ของตกแต่งที่พักอาศัยสำหรับคนเมือง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการผสมผสานระหว่างวัฒนธรรมชาติกับวัสดุสังเคราะห์ด้วยกระบวนการผลิตสมัยใหม่
2. เพื่อออกแบบของตกแต่งที่พักอาศัยสำหรับผู้คนในเมือง โดยมีกระบวนการวิจัย

วิธีดำเนินงานวิจัย



1. เริ่มรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาข้อมูลของประเภทงานหัตถกรรม วัสดุจากธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ และการผสมผสานประยุกต์การผลิตของผลิตภัณฑ์
2. การทดลองการอยู่ร่วมกันของวัสดุที่ต่างชนิด ซึ่งในการทดลองจะใช้วัสดุที่มีความแตกต่างกันให้สามารถผสมและอยู่ร่วมกันได้ ด้วยวิธีการแบบพื้นบ้าน และการผลิตแบบสมัยใหม่
3. ได้ข้อกำหนดในการออกแบบ คือวัสดุที่จะต้องเป็นวัสดุที่มาจากธรรมชาติและวัสดุที่สังเคราะห์ และมีการบวนการผลิตที่ร่วมสมัยคือการใช้ศิลปะหัตถกรรมผสมผสานกับการสร้างผลิตภัณฑ์จากเครื่องพิมพ์สามมิติ
4. นำองค์ความรู้เรื่องการใช้วัสดุจากวัสดุธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์มาใช้ในการออกแบบรวมถึงขั้นตอนวิธีการผลิตโดยใช้เทคนิคจากการพิมพ์สามมิติผสมผสานกับศิลปะหัตถกรรม การสาน เย็บ ปัก ถัก ทอ
5. ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านสำหรับคนเมือง

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 องค์ความรู้จากการศึกษาเรื่องของวัสดุและกระบวนการผลิตในรูปแบบต่างๆ โดยการสืบหาข้อมูลและการทดลองเทคนิคต่างๆด้วยตนเอง ส่วนที่ 2 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งที่พิก

อาศัยสำหรับผู้คนในเมืองที่ได้จากการสร้างสรรค์และการทดลองเทคนิคจากการผสมผสานวัสดุและกระบวนการผลิต

ส่วนที่ 1 องค์ความรู้จากการศึกษากระบวนการผลิตในรูปแบบการพิมพ์สามมิติกับศิลปะหัตถกรรมการปักและการสาน

การทอและเย็บปักถักร้อยล้วนเป็นเทคนิคพื้นฐานที่สร้างสรรค์ผลงานทำสืบทอดกันมาตั้งแต่อดีตจนปัจจุบัน ซึ่งงานสิ่งทอนั้นประกอบไปด้วยเทคนิคในการทำหลากหลาย เช่น การถัก การทอ การปัก การร้อย และเมื่อทั้งหมดได้มาอยู่ร่วมกันแล้วก็สามารถประกอบเป็นสิ่งทอที่มีลวดลายและเทคนิคต่าง ๆ บนผ้าผืนเดียวกันได้

เครื่องจักสานเป็นงานฝีมือที่ต้องอาศัยศิลปะร่วมกับประโยชน์ใช้สอย ลวดลายในการจักสานเพื่อขึ้นรูปทรงของเครื่องจักสานนั้นเป็นวิธีที่มีแบบแผน และมีระบบระเบียบอย่างหนึ่ง เพื่อการสร้างโครงสร้างของเครื่องจักสานให้เกิดการเชื่อมต่อซ้ำ ๆ กันไป โดยใช้ลักษณะการขัดกันของเส้นตอกหรือวัสดุอื่น ที่ใช้จักสานได้เพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันจนเป็นผืนแผ่นเพื่อเป็นผนังของโครงสร้างเครื่องจักสานตามต้องการ

งานหัตถกรรมทั้งสองข้างต้นนี้ได้ถูกถ่ายทอดในรูปแบบใหม่ในด้านนวัตกรรมการผลิตที่ทันสมัยมากขึ้น ด้วยระบบเทคโนโลยีดิจิทัลที่ผสมผสานความเป็นงานหัตถกรรมเข้าไปด้วยกระบวนการที่ผลิตจากเครื่องพิมพ์สามมิติที่สามารถสร้างวัตถุสามมิติที่หลากหลายรูปทรง

ส่วนที่ 2 ผลการออกแบบจากการทดลองผสมผสานวัสดุและการผลิตในรูปแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งที่พักอาศัยสำหรับคนในเมือง

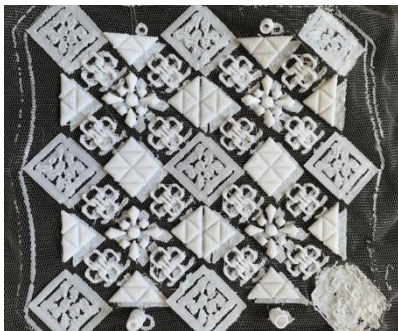
จากการศึกษาลวดลายจักสานแล้วทำให้ได้แพทเทิร์นในการออกแบบลายการพิมพ์สามมิติ ซึ่งจะแบ่งเทคนิคที่ทำได้เป็น 2 เทคนิคหลักๆและการออกแบบผลิตภัณฑ์

1. แพทเทิร์นที่ทำให้เกิดเทคนิคทั้ง 2 แบบ ได้แก่

1.1 เทคนิคการพิมพ์ลายจากเครื่องพิมพ์สามมิติลงบนผ้าตาข่าย



ภาพที่ 2 การทดลองปริ้นสามมิติลงผ้ารูปแบบที่1



ภาพที่ 2 การทดลองปริ้นสามมิติลงผ้ารูปแบบที่2

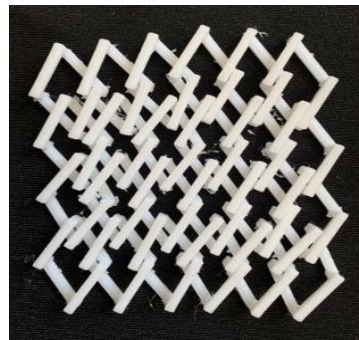
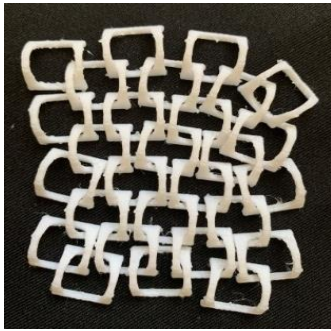


ภาพที่ 3 การทดลองปรีนสามมิติลงผ้ารูปแบบที่3

ภาพที่ 4 การทดลองปรีนสามมิติลงผ้ารูปแบบที่4

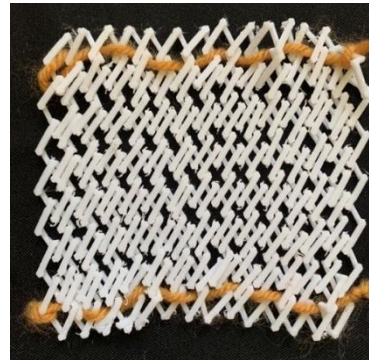
จากเทคนิคข้างต้นนี้เป็นการพิมพ์สามมิติลงบนผ้าตาข่ายแบบบาง โดยการใช้แนวคิดจากงานหัตถศิลป์ประเภทสิ่งทอ โดยใช้ลักษณะจากการทอผ้ามาใช้ ซึ่งการทอผ้าก็จะมีเทคนิคการถัก การปักเข้าร่วมด้วย จึงนำเทคนิคเหล่านี้มาถ่ายทอดผ่านการพิมพ์สามมิติลงบนผ้า เพื่อแสดงให้เห็นถึงการผสมผสานกระบวนการผลิตและการสร้างงานหัตถศิลป์ในรูปแบบใหม่

1.2 เทคนิคการพิมพ์สามมิติแบบห่วงโซ่โดยใช้แพทเทิร์นจากลายจักสานและผสมผสานการสานด้วยไหมพรม



ภาพที่ 5 การทดลองปรีนสามมิติเทคนิคการคล้องกัน.

ภาพที่ 6 การทดลองปรีนสามมิติเทคนิคการคล้องกัน.
รูปทรงข้าวหลามตัด

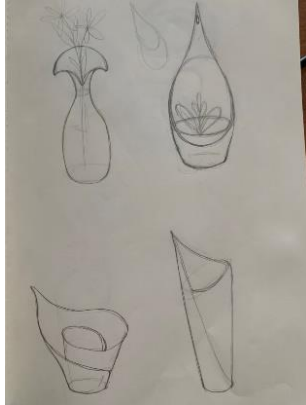


ภาพที่ 7 การทดลองปรีนสามมิติเทคนิคการคล้องกัน.
รูปทรงจากลายขัดสอง.

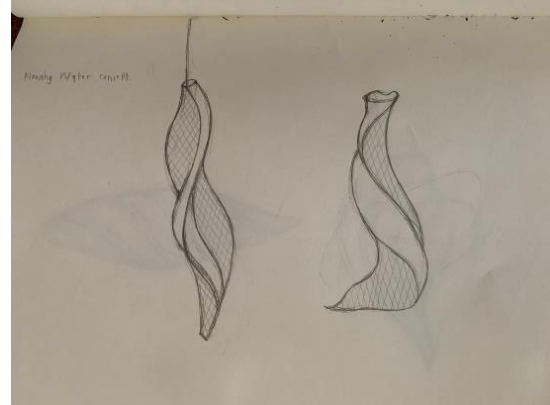
ภาพที่ 8 การทดลองปรีนสามมิติเทคนิคการคล้องกัน.
รูปทรงข้าวหลามตัดปรับขนาดเล็กลง

จากรูปข้างต้นเป็นการสร้างแพทเทิร์นจากลายจักสานและแสดงถึงความเป็นไทย โดยใช้หลักการแบบห่วงโซ่ซึ่งจะมีลักษณะเกี่ยวคล้องกันไปเรื่อย ๆ โดยการขึ้นรูปทรงสามมิติ จะมีหลักการหรือข้อจำกัดในการขึ้นแบบที่ต้องทำให้ทุกชิ้นส่วนคล้องเกี่ยวกันโดยสามารถขยับแล้วเคลื่อนไหวได้ เพื่อให้สามารถนำไปขึ้นเป็นรูปทรงผลิตภัณฑ์ได้อย่างไม่จำกัดรูปทรง โดยจะใช้การสานเป็นการเชื่อมต่อและขึ้นโครงสร้างให้อยู่ในรูปทรงที่ต้องการ

2. การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการขึ้นรูปจากเทคนิคทั้งสองแบบโดยการ sketch และขึ้นรูปแบบด้วย 3D เป็นผลิตภัณฑ์ โคมไฟ เป็นต้นเนื่องจากใช้คุณสมบัติของตัวชิ้นงานที่มีความโปร่ง เหมาะที่จะให้แสงไฟส่องส่อง



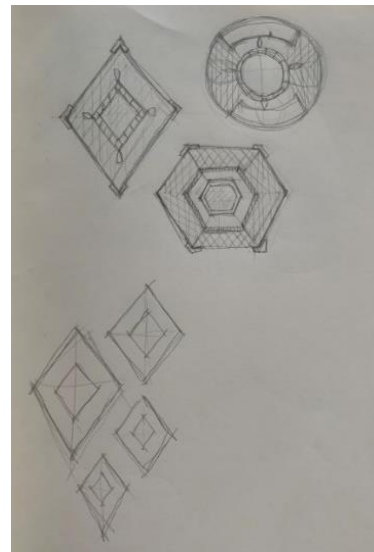
ภาพที่ 10 การ Sketch ผลิตภัณฑ์.
แจกันจากรูปทรงอิสระ.



ภาพที่ 11 การ sketch ผลิตภัณฑ์ โคมไฟและแจกันจากรูปทรง
การไหลของเกลียวน้ำ



ภาพที่ 12 การ sketch โคมไฟ.



ภาพที่ 13 การ sketch Wall Decorative



ภาพที่ 14 การ sketch โคมไฟรูปทรงจากปีกผีเสื้อ.



ภาพที่ 15 การ sketch โคมไฟโดยใช้เอกลักษณ์
จากรูปทรงของกระบุง กระจาด

Sketch ให้เห็นรูปทรงในหลายๆแบบ เพื่อให้เห็นถึงแนวทางการออกแบบและพัฒนาตัวชิ้นงาน และลองเลือกแบบมาพัฒนาต่อยอดผ่านขั้นตอนการขึ้นรูปแบบสามมิติในโปรแกรม เพื่อนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์อีกในภายภาคหน้า



ภาพที่ 17 ชิ้นรูปต้นแบบในโปรแกรม3D.



ภาพที่ 18 ชิ้นรูปต้นแบบในโปรแกรม3D.

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการผสมผสานศิลปะหัตถกรรมและการผลิตร่วมสมัยสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้ผลการศึกษาเป็นแนวคิดจากการทดลองเทคนิคที่มีการผสมผสานกันระหว่างการจักสานที่เป็นงานหัตถกรรมและการพิมพ์แบบสามมิติทำให้เห็นถึงความแตกต่างของทั้งสองสิ่งที่มีความขัดแย้งกันแต่สามารถอยู่ร่วมกันได้ ดังผลงาน

ของ Fabcraft design lab and East studio ที่ทำผลิตภัณฑ์เป็นโคมไฟและแจกันจากการผสมผสานเซรามิกและการสานจากงานหัตถกรรมซึ่งแสดงให้เห็นความแตกต่างของเรื่องวัสดุและกระบวนการขั้นตอนการผลิต

การวิจัยครั้งนี้ได้การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการผสมผสานหัตถกรรมและกระบวนการผลิตแบบร่วมสมัยเพื่อเป็นการสร้างสรรค์และเป็นแนวทางการเลือกนรูปแบบใหม่ ๆ ที่รักษาความเป็นงานหัตถกรรมให้คงอยู่ควบคู่การใช้การผลิตแบบสมัยใหม่ที่มีระบบเทคโนโลยีเข้ามาด้วย เพื่อให้คนรุ่นใหม่ได้สืบทอดและอนุรักษ์งานฝีมือให้คงไว้

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิจัยการผสมผสานศิลปะหัตถกรรมและการผลิตร่วมสมัยนั้น พบว่าศิลปะหัตถกรรมจากสิ่งทอและการสานมีการใช้รูปแบบแพทเทิร์นเดิมที่มีแบบแผนตายตัว ทำซ้ำ ๆ สืบต่อกันมาจากอดีตสู่ปัจจุบัน ทำให้เห็นว่างานหัตถกรรมพื้นบ้านเหล่านี้ไม่มีการเปลี่ยนรูปแบบให้ต่างจากเดิมเลย ในขณะที่กาลเวลาผ่านไป ชีวิตคนในเมืองปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการดำรงชีวิตมากขึ้น ทำให้ความต้องการที่จะใช้ของที่มีรูปแบบเก่า ๆ แบบเดิม ๆ มีน้อยลง ซึ่งนั่นทำให้มีกรรมวิธีการผลิตที่ทันสมัยเข้ามาร่วม ใน ณ ที่นี้คือการผลิตแบบการพิมพ์สามมิติ ที่ไม่มีแบบแผนที่ตายตัวสามารถขึ้นรูปทรงได้เกือบทุกทรง นั้นแสดงถึงการไม่ถูกจำกัดให้อยู่ในกรอบ เราสามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ให้ออกมาได้หลากหลายรูปแบบ นั้นเป็นที่มาที่ทำให้เกิดเป็นเทคนิคทั้งหมดที่ได้สร้างสรรค์ขึ้นมา คือ

1. เทคนิคการพิมพ์ลายจากเครื่องพิมพ์สามมิติลงบนผ้าตาข่าย (ซึ่งประกอบไปด้วยการปัก การทอ)
2. เทคนิคการพิมพ์สามมิติแบบห่วงโซ่โดยใช้แพทเทิร์นจากลายจักสานและผสมผสานการสานด้วยไหมพรม

และนำทั้งสองเทคนิคนี้มาต่อยอดประกอบขึ้นเป็นรูปทรงตามโครงสร้างการพิมพ์สามมิติ ซึ่งทั้งหมดนี้จะออกมาในรูปแบบของตกแต่งบ้านที่มีความร่วมสมัยและเกิดเป็นคุณค่าทางจิตใจ ที่สะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างที่อยู่ร่วมกันได้อย่างลงตัว

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ.ดร.อรัญ วานิชกร อาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิจัยที่ได้ให้คำแนะนำ แนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด จนวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาจึงขอกราบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คุณณัชชา ศิริขวัญชัย ที่คอยให้คำแนะนำทุก ๆ เรื่องในการทำงานทุก ๆ ขั้นตอนและสร้างแรงบันดาลใจในการทำงาน

ขอกราบขอบพระคุณพ่อ คุณแม่ และผู้ปกครอง ที่ให้คำปรึกษาในเรื่องต่าง ๆ รวมทั้งเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา และสุดท้ายขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ ทุกคนที่ช่วยแนะนำ เสนอไอเดียงานและแสดงความคิดเห็นเพื่อให้งานง่ายขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] นิกร นุชเจริญผล . (2525). *ลายสาน* . กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- [2] นวลน้อย บุญวงษ์ . (2539). *เครื่องจักสาน* . กรุงเทพฯ
- [3] ศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ. (2562). *แนวโน้มการออกแบบงานหัตถศิลป์ประจำปี ค.ศ. 2020*.

สืบค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2562, จาก <https://www.sacict.or.th/th/detail/2019-07-11-16-38-23>

**SWURES13-201 การสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ ความไว้วางใจ และการรับรู้คุณค่า
ของช่องทางออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊ก
ของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร**

**INTEGRATED MARKETING COMMUNICATION, TRUST AND PERCEIVED ONLINE
CHANNEL VALUE AFFECTING COSMETIC PRODUCT PURCHASING DECISION
THROUGH FACEBOOK OF CUSTOMERS IN BANGKOK**

**พิมพ์ กฤตยาไชยวัฒน์^{1*} นิตนา ฐานิทรนกร²
Pim Kittayachaiyawat^{1*}, Nittana Tamittanakom²**

¹บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

¹Graduate School, Bangkok University

²คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

²School of Business Administration, University

***Corresponding author, E-mail: pim.kitt@bumail.com**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ ความไว้วางใจ และการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามปลายปิดที่ผ่านการตรวจสอบความเชื่อมั่นและความตรงเชิงเนื้อหาในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภคที่พักอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานครและเคยซื้อสินค้าเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กจำนวน 265 ราย สถิติเชิงอนุมานที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุต่ำกว่า 30 ปี มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี และส่วนใหญ่เป็นนักเรียนหรือนักศึกษา โดยมีรายได้เฉลี่ย 20,000 – 25,000 บาทต่อเดือน ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ความไว้วางใจและการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ ด้านอารมณ์การบูรณาการตราสินค้า และความสะดวกสบาย โดยร่วมกันพยากรณ์การตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 65.4 ในขณะที่การสื่อสารด้านการตลาดแบบบูรณาการ ด้านการโฆษณา การขายโดยพนักงาน การประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขายและการตลาดทางตรง และการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ ด้านคุณค่าด้านการบริการและคุณค่าด้านการเงินไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

คำสำคัญ: การสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ ความไว้วางใจ การรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ การตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอาง

Abstract

This research was aimed primarily to study integrated marketing communication, trust and perceived online channel value affecting cosmetic product purchasing decision through Facebook of customers in Bangkok. Additionally, close-ended questionnaires were verified the reliability and content validity for data collection. The samples consisted of 265 customers in Bangkok who used to buy cosmetic products through Facebook. Inferential statistics used in the hypothesis testing was multiple regression analysis. Moreover, the majority of respondents were females who were under 30 years of age with educational background of bachelor's degree. Most of them were students and earned an average monthly income between 20,000 - 25,000 baht. The factors affecting cosmetic products purchasing decision through Facebook of customers in Bangkok with statistically significance at .05 were trust and perceived online channel value in terms of emotion, brand integration and convenience. These factors showed 65.4% of the influence on cosmetic product purchasing decision through Facebook of customers in Bangkok. Nevertheless, integrated marketing communication in terms of advertising, personal selling, publicity and public relation, sale promotion and direct marketing, and perceived online channel value in terms of service value and monetary value did not affect cosmetic product purchasing decision through Facebook of customers in Bangkok.

Keywords: Integrated Marketing Communication, Trust, Perceived Online Channel Value, Cosmetic Product Purchasing Decision

บทนำ

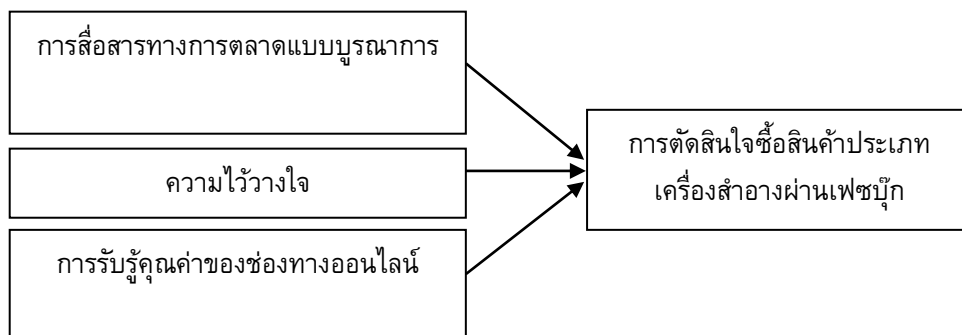
ปัจจุบันธุรกิจเครื่องสำอางที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนไทย จากสถิติพบว่า ตลาดความงามของไทยยังคงเติบโตเพิ่มขึ้นทุกปี ถึงแม้ว่าภาพรวมของสินค้าอุปโภคและบริโภค (Fast Moving Consumer Goods: FMCG) จะเติบโตติดลบร้อยละ 0.4 ในรอบ 10 ปี แต่ไม่มีผลต่อตลาดสินค้าความงามและเครื่องสำอางจากการสถิติ พบว่า ตลาดเครื่องสำอางและความงามไทย ปี 2017 มีมูลค่ามากกว่า 57,000 ล้านบาท ซึ่งอัตราเติบโตอยู่ที่ร้อยละ 3.8 เมื่อจำแนกตามประเภท พบว่า ผลิตภัณฑ์ดูแลผิวหน้า (Face Care) มีอัตราเติบโตอยู่ที่ร้อยละ 4.5 ผลิตภัณฑ์เมคอัพ (Make up) มีอัตราเติบโตอยู่ที่ร้อยละ 8.7 ผลิตภัณฑ์ดูแลผิวกาย (Body Care) มีอัตราเติบโตอยู่ที่ร้อยละ 3.5 และผลิตภัณฑ์ดูแลผม (Hair Care) มีอัตราเติบโตอยู่ที่ร้อยละ 0.8 [1] ซึ่งแสดงให้เห็นว่า คนไทยยังคงมีค่านิยมการดูแลบุคลิกภาพและรักสวยรักงาม รวมถึงเลือกใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เป็นสื่อกลางในการเลือกซื้อสินค้าออนไลน์มากขึ้น สามารถเลือกซื้อสินค้าได้หลากหลายมากมาย ซึ่งทำให้ผู้บริโภคประหยัดเวลา และสะดวกสบายมากขึ้น

จากสถิติข้อมูลของ Hootsuite และ Wearesocial [2] กล่าวถึงข้อมูลการใช้สื่อออนไลน์ของประชาชนชาวไทยตลอดปี 2561 ผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ในไทย มีจำนวน 57 ล้านคน คิดเป็น ร้อยละ 82 ของประชากรทั้งหมด โดยมีผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ผ่านมือถือถึงจำนวน 55 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 79 ของประชากรทั้งหมด เวลาเฉลี่ยต่อวันในการเล่นสื่อสังคมออนไลน์ คือ 9 ชั่วโมง 11 นาที และผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ จำนวน 51 ล้านราย คิดเป็นร้อยละ 74 ของประชากรทั้งหมด โดยใช้ผ่านมือถือถึงจำนวน 49 ล้านราย คิดเป็นร้อยละ 71 ของประชากรทั้งหมด เครื่องมือในการใช้สื่อสังคมออนไลน์มีจำนวนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น ยูทูป (Youtube) แมสเซนเจอร์ (Messenger) ทวิตเตอร์ (Twitter) ไลน์ (LINE) และเฟซบุ๊ก (Facebook) นอกจากนี้ จากการเปลี่ยนแปลง

อย่างรวดเร็วของสื่อสังคมออนไลน์ในปัจจุบัน เห็นได้ว่า ประชากรในประเทศไทยได้ให้ความสนใจในการใช้สื่อสังคมออนไลน์มากเป็นอันดับที่ 1 ของการใช้สื่อสังคมออนไลน์บนมือถือ และอันดับที่ 3 ของการใช้อินเทอร์เน็ต จากการสำรวจโดยสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ [3] ซึ่งได้ทำการสำรวจความถี่ในการเข้าใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ประเภทต่างๆ ของคนไทยในปี 2561 พบว่า ข้อมูลที่แสดงถึงความถี่การใช้งานสื่อสังคมออนไลน์พบว่า สถิติความถี่การใช้งานเฟซบุ๊กของประชาชนชาวไทยสูงเป็นอันดับสาม คิดเป็นร้อยละ 96 และในปัจจุบันเฟซบุ๊กเป็นสื่อสำคัญอย่างยิ่งที่มีผู้บริโภคติดตามเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสินค้าประเภทเครื่องสำอาง

นอกจากนี้ จากการสำรวจแบรนด์เครื่องสำอางที่เป็นที่ยอดนิยมของผู้ใช้ประจำปี 2019 พบว่า การขายเครื่องสำอางของแบรนด์ต่าง ๆ มีหลายช่องทางโดยใช้วิธีการสื่อสารทางการตลาดแบบบูรณาการ (Integrated Marketing Communication) และมีการนำเครื่องมือสื่อสารหลายๆ รูปแบบมาประสานกันอย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถส่งข่าวสารที่มีความชัดเจน สอดคล้องสัมพันธ์กันเป็นหนึ่งเดียวไปยังกลุ่มลูกค้า [4] รวมถึงมีการสร้างเนื้อหา (Content) ทางการขายเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊ก เป็นเครื่องมือที่สามารถสร้างเนื้อหาที่หลากหลายและน่าดึงดูดในการจัดจำหน่ายเครื่องสำอาง ในด้านโฆษณาประชาสัมพันธ์ ด้านการส่งเสริมการขาย และด้านการตลาดทางตรง พบว่า สามารถนำเสนอสินค้าได้น่าสนใจและสามารถเข้ามาเลือกซื้อสินค้าได้ตลอดเวลา นอกเหนือจากการดำเนินการขายบนโลกออนไลน์ในปัจจุบัน สิ่งสำคัญที่ของการขายต้องได้รับยินยอมจากลูกค้า คือ ความไว้วางใจ (Trust) Liu, Liang, Chiclana & Wu [5] กล่าวว่า ความไว้วางใจคือ สิ่งสำคัญและจำเป็นในการรักษาความสัมพันธ์การให้บริการลูกค้าที่ดี หากลูกค้ามีการไว้วางใจต่อแบรนด์และแฟนเพจ ทำให้เกิดกระบวนการซื้อ หากมีการขายสินค้าหรือบริการและมีลูกค้าที่เข้ามาร่วมแสดงความเห็นหรือติชม ซึ่งถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในการไว้วางใจในการใช้สินค้า อีกทั้งการขายเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊ก ซึ่งเป็นช่องทางออนไลน์มีความจำเป็นอย่างมาก ส่งผลทำให้เกิดการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ (Perceived Online Channel Value) โดยเกิดจากการที่ผู้บริโภคมีการใช้งานเทคโนโลยี ผู้บริโภคสัมผัสได้ถึงคุณค่าที่ได้รับ และประโยชน์ในการใช้งาน ซึ่งเป็นระดับที่ผู้บริโภคเชื่อว่า ประโยชน์ของเทคโนโลยีจะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานของตน และการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ [6] ทั้งนี้ รูปแบบการขายผ่านเฟซบุ๊กจึงช่วยในการตัดสินใจของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าจากร้านที่มีช่องทางผ่านเฟซบุ๊ก เนื่องจากร้านค้าสร้างความน่าเชื่อถือและสร้างเนื้อหาที่ดึงดูด ทำให้ก่อนการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านสื่อเฟซบุ๊ก ผู้บริโภคได้มีการค้นคว้าและเปรียบเทียบข้อมูลสินค้าก่อน พร้อมทั้งผู้บริโภคมีการรับฟังความคิดเห็นของบุคคลรอบข้างก่อนการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านเฟซบุ๊ก [7]

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญและสนใจที่จะศึกษา การสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ ความไว้วางใจ และการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่าน เฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ประกอบการเครื่องสำอางทางแฟนเพจเฟซบุ๊กสามารถนำไปปรับปรุงพัฒนาวิธีการดึงดูดลูกค้า ทำให้ลูกค้าเกิดความสนใจในตัวสินค้า จำหน่ายสินค้าได้ตรงต่อความต้องการของลูกค้ามากยิ่งขึ้น โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ ด้านการโฆษณา ด้านการขายโดยพนักงาน ด้านการประชาสัมพันธ์ ด้านการส่งเสริมการขาย และด้านการตลาดทางตรงที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาความไว้วางใจตรงที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร
3. เพื่อศึกษาการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ ด้านการบริการ ด้านอารมณ์ ด้านการเงิน ด้านการบูรณาการตราสินค้า และด้านความสะดวกสบายที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรและตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่พักอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร และ เคยซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊ก ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่าง (Sample Size) โดยการทดสอบแบบสอบถามกับตัวอย่าง จำนวน 40 ชุด และคำนวณหาค่า Partial R² เพื่อนำไปประมาณค่าขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สร้างจากสูตรของ Cohen [8] ผ่านการตรวจสอบและรับรองคุณภาพจากนักวิจัยจำนวนมากสำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างให้ถูกต้องและทันสมัย [9] จากการประมาณค่าตัวอย่างโดยมีค่าขนาดอิทธิพล (Effect Size) เท่ากับ 0.0989011 คำนวณจากค่าตัวอย่าง 40 ชุด ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนในการทดสอบประเภทหนึ่ง (α) เท่ากับ 0.05 จำนวนตัวแปรทำนาย เท่ากับ 11 อำนาจการทดสอบ (1- β) เท่ากับ 0.95 [10] จึงได้ขนาดตัวอย่างจำนวน 265 ตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการคัดเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) โดยเริ่มต้นด้วย (1) การวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยทำการจับสลากสุ่มตัวแทนเขต 5 เขต (2) วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายอีกครั้ง เพื่อสุ่มเลือกห้างสรรพสินค้าในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเขตต่างๆ ที่สุ่มเลือกได้จากขั้นตอนที่ 1 (3) วิธีการสุ่มแบบโควตา (Quota Sampling) เพื่อกำหนดจำนวนตัวอย่างในแต่ละเขตพื้นที่เท่าๆ กัน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้อาจมีการกระจายตัวและได้ผลการศึกษาน่าเชื่อถือ ดังตารางที่ 1 และ (4) วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเจาะจงเลือกเก็บข้อมูลกับตัวอย่างที่เป็นผู้บริโภคที่เคยซื้อสินค้าเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กซึ่งพักอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยมีการสอบถามตัวอย่างเบื้องต้นด้วยคำถามคัดกรองก่อนที่จะขอความร่วมมือจากตัวอย่างในการกรอกข้อมูลในแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 พื้นที่ในการลงภาคสนามเก็บแบบสอบถามและจำนวนตัวอย่างในแต่ละเขต

เขต	พื้นที่เก็บแบบสอบถาม	จำนวนตัวอย่าง (ชุด)
1. เขตราชเทวี	ศูนย์การค้า พารากอน	53
2. เขตวัฒนา	ห้างสรรพสินค้าจัสโก	53
3. เขตจตุจักร	เซ็นทรัล ลาดพร้าว	53
4. เขตบางกะปิ	เดอะมอลล์ บางกะปิ	53
5. เขตบางกอกน้อย	เซ็นทรัล ปิ่นเกล้า	53
	รวม	265

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบสอบถามปลายปิดที่ผ่านการทดสอบ ดังนี้

- ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แบบสอบถามที่สร้างขึ้น ได้ผ่านการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์
- ความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสอบถามที่ผ่านการวัดความสอดคล้องระหว่างคำถามและวัตถุประสงค์ ได้นำไปทดลองแจกให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 ชุด และนำมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม พบว่าคำถามในแต่ละด้านมีระดับความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .703 – .857 ซึ่งเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงในการศึกษา จำนวน 265 ชุด พบว่า แบบสอบถามในแต่ละด้านมีระดับความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .718 – .870 มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ได้ [11]

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า จากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสำรวจจำนวน 265 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ในช่วงต่ำกว่า 30 ปี มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนหรือนักศึกษา โดยมีรายได้เฉลี่ย 20,000 – 25,000 บาทต่อเดือน ประเภทเครื่องสำอางที่คนส่วนใหญ่เลือกใช้เป็นผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์สำหรับการแต่งหน้า (Make up) และมีความถี่ในการในการซื้อสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์เดือนละ 1 ครั้ง ราคาของสินค้าที่ซื้อสินค้าเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊ก 501 – 1000 บาท และส่วนใหญ่ชำระเงินผ่านทางธนาคารออนไลน์

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊ก

ตัวแปร	การตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊ก						
	b	S.E.	β	t	Sig	Tolerance	VIF
ค่าคงที่	0.994	0.185	-	5.375	0.000	-	-
การสื่อสารการตลาด							
- ด้านการโฆษณา	-0.004	0.057	-0.004	-0.070	0.945	0.414	2.417
- ด้านการขายโดยพนักงาน	-0.221	0.054	-0.231	-4.133	0.000*	0.438	2.281
- ด้านการประชาสัมพันธ์	0.014	0.079	0.013	0.172	0.863	0.238	4.208
- ด้านการส่งเสริมการขาย	-0.009	0.071	-0.009	-0.123	0.902	0.250	4.000
- ด้านการตลาดทางตรง	-0.150	0.067	-0.140	-2.227	0.027*	0.345	2.900
ความไว้วางใจ	0.318	0.061	0.340	5.201	0.000*	0.320	3.121
การรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์							
- คุณค่าด้านการบริการ	0.087	0.062	0.105	1.416	0.158	0.250	3.998
- คุณค่าด้านอารมณ์	0.279	0.079	0.293	3.518	0.001*	0.198	5.057
- คุณค่าด้านการเงิน	-0.045	0.085	-0.044	-0.521	0.603	0.189	5.279
- คุณค่าด้านการบูรณาการตราสินค้า	0.310	0.083	0.304	3.760	0.000*	0.209	4.789
- คุณค่าด้านความสะดวกสบาย	0.196	0.053	0.189	3.3367	0.001*	0.433	2.307

$R^2 = 0.654$, $F = 43.393$, $*p < 0.05$

ผลการทดสอบสมมติฐาน

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ปัจจัยความไว้วางใจ ($Sig. = .000$) และปัจจัยการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ ด้านอารมณ์ ($Sig. = .001$) ด้านการบูรณาการตราสินค้า ($Sig. = .000$) และด้านความสะดวกสบาย ($Sig. = .001$) โดยที่ความไว้วางใจ ($\beta = .340$) ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ การรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ ด้านการบูรณาการตราสินค้า ($\beta = .304$) ด้านอารมณ์ ($\beta = .293$) และด้านความสะดวกสบาย ($\beta = .189$) ตามลำดับ ในขณะที่การสื่อสารด้านการตลาดแบบบูรณาการ ด้านการโฆษณา การขายโดยพนักงาน การประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขายและการตลาดทางตรง และการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ ด้านคุณค่าด้านการบริการและคุณค่าด้านการเงิน ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

นอกจากนี้ สมประสิทธิ์การกำหนด ($R^2 = .654$) แสดงให้เห็นว่า ความไว้วางใจและการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ ด้านอารมณ์ ด้านการบูรณาการตราสินค้า และด้านความสะดวกสบายส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 65.4 ที่เหลืออีกร้อยละ 34.60 เป็นผลสืบเนื่องจากตัวแปรอื่นที่ไม่ได้นำมาศึกษา และก่อนนำตัวแปรอิสระใดๆ เข้าสู่สมการถดถอย ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่า Variance Inflation Factor (VIF) ซึ่งค่า VIF ที่มีค่าเกิน 5.0 แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่า VIF ของตัวแปรอิสระมีค่าตั้งแต่ 1.171 – 2.66 แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันแต่ไม่มีนัยสำคัญ [12]

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำผลสรุปมาเชื่อมโยงกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน เพื่ออธิบายสมมติฐานและวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

ปัจจัยด้านความไว้วางใจส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้ เนื่องจากความไว้วางใจเป็นหนึ่งของคุณสมบัติที่สำคัญที่จะช่วยให้ผู้บริโภคเกิดความจงรักภักดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของธีรภัทร์ ศุภจันทรรัตน์ [13] ที่ศึกษาเรื่อง การเปิดรับการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการความไว้วางใจ และคุณค่าตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อของผู้บริโภคกรณีศึกษาตราสินค้าแอปเปิล และพบว่า ความไว้วางใจมีความสัมพันธ์กับความตั้งใจซื้อของผู้บริโภคที่มีต่อตราสินค้าแอปเปิลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพิศุทธิ์ อุปถัมภ์ และนิตนา ฐานิตธนกร [14] ที่พบว่าความไว้วางใจต่อธุรกิจผ่านสื่อสังคมออนไลน์ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าผ่านสื่อสังคมออนไลน์

ปัจจัยการรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ ด้านอารมณ์ ด้านการบูรณาการตราสินค้า และด้านความสะดวกสบายส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้ เนื่องจากเป็นการการรับรู้ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ต่อนโยบายการกำหนดราคา และต่อการบริการในแง่ของระดับราคาที่ให้บริการ โดยมีการรับรู้ถึงความยุติธรรมและความเหมาะสมของราคากับการแข่งขัน และการให้บริการในแง่ของการได้รับประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีมากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Chiu และคณะ [15] ที่กล่าวว่า คุณค่าเชิงอารมณ์เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญต่อความพึงพอใจและการใช้บริการซ้ำ ผู้บริโภคจะประเมินประสบการณ์การใช้งานโดยรวม (Holistic) จากความรู้สึกภายใน (Self) และสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งอารมณ์ที่บ่งบอกถึงความตื่นเต้นผนวกกับความรื่นรมย์ (Exciting-pleasant Feelings) จะส่งผลต่อความพึงพอใจมากกว่าอารมณ์ผ่อนคลายผนวกกับความรื่นรมย์ (Relaxing-pleasant

Feelings) และยังคงคล้องกับรัศมีวารณ ละมัยเกศ และนิตนา ฐานิตธนกร [16] ที่พบว่า การรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ ด้านการบริการ การรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ด้านอารมณ์ ด้านการบูรณาการตราสินค้า และด้านความสะดวกสบาย ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อซ้ำในเว็บไซต์ที่ให้บริการรวมกลุ่มซื้อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร

ปัจจัยการสื่อสารทางการตลาดแบบบูรณาทุกด้าน ได้แก่ ด้านการโฆษณา ด้านการขายโดยพนักงาน ด้านการประชาสัมพันธ์ ด้านการส่งเสริมการขาย และด้านการตลาดทางตรงไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของรุ่งรัศมี อึ้งรังสี และณัฐภรณ์ชุตตา วิจิตรจามรี [17] ที่พบว่า ปัจจัยการสื่อสารการตลาดส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการศูนย์แนะแนวการศึกษาต่อต่างประเทศของประชาชนในกรุงเทพมหานคร และยังขัดแย้งกับปิยมาภรณ์ คุ่มทรัพย์ [18] ซึ่งพบว่า ปัจจัยการสื่อสารทางการตลาด ด้านการโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การตลาดทางตรงการส่งเสริมการขาย การขายโดยพนักงาน การตลาดโดยการบอกต่อ และการจัดกิจกรรมส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อเครื่องสำอางสกินฟู้ด นอกจากนี้ ยังขัดแย้งกับผลการศึกษาของณัฐกาญจน์ สุวรรณธารา [19] พบว่าการสื่อสารทางการตลาดแบบบูรณาการมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางตราสินค้าไทย

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ความไว้วางใจส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร มากที่สุด ดังนั้น ผู้ประกอบการควรสร้างความไว้วางใจ ความเชื่อใจให้กับลูกค้าหรือผู้บริโภคเกิดความไว้วางใจในตัวสินค้าและบริการ เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่า เมื่อได้ตัดสินใจซื้อแล้วจะไม่เกิดความผิดหวัง ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อสินค้าได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ปัจจัยรองลงมา คือ การรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์ ด้านอารมณ์ ด้านการบูรณาการตราสินค้า และด้านความสะดวกสบายส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ดังนั้น ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญในการสร้างให้ลูกค้ารับรู้ และเห็นคุณค่าของช่องทางออนไลน์ ทั้งความสะดวกสบาย ความรวดเร็ว และปลอดภัย เพื่อให้ลูกค้าเกิดอารมณ์ รวมถึงความรู้สึกที่ดีและพร้อมที่จะตัดสินใจใช้บริการผ่านทางช่องทางออนไลน์

สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป นักวิจัยหรือผู้ที่สนใจควรศึกษาในประเด็นที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ เช่น การใช้สื่อสังคมออนไลน์ประเภทอื่น เช่น ไลน์ (Line) อินสตาแกรม (Instagram) หรือทวิตเตอร์ (Twitter) หรือควรศึกษาตัวแปรอื่นที่อาจมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทเครื่องสำอางผ่านสื่อสังคมออนไลน์ประเภทอื่นเป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์ ในการนำไปประยุกต์ใช้ ให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคยุคใหม่และใช้ในการวางแผนทางการตลาดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] สมาคมผู้ผลิตเครื่องสำอางไทย. (2561). *ตลาดเครื่องสำอางและความงามไทย*. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2562, จาก <https://www.thaicosmetic.org/>
- [2] Hootsuite & Wearesocial. (2018). *Global digital report 2018*. retrieved October 19, 2019, from <https://digitalreport.wearesocial.com>.
- [3] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2561). *พฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2561*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- [4] Kotler, P., & Keller, K. (2014). *Marketing management 15th ed.* Saddle River: Prentice Hall.

- [5] Liu, Y., Liang, C., Chiclana, F., & Wu, J. (2017). A trust induced recommendation mechanism for reaching consensus in group decision making. *Knowledge Based Systems*, 119, 221-231.
- [6] Carlson, J., Aron, O., & Dennis, A. (2015). Assessing customers' perceived value of the online channel of multi-channel retailers: A two country examination. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 27(6), 90-102.
- [7] Hweeung, K., Kyungjae, T., Jae, H. C., Jiyong, K. & Il, M. (2017). Integrated decision support model for hedge trading and production planning in the petrochemical industry. *Ind. Eng. Chem Res*, 56(5), 1267-1277.
- [8] Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Academic.
- [9] Howell, D.C. (2010). *Statistical methods for psychology* (7thed.). Belmont: Wadsworth Cengage Learning.
- [10] Cohen, J. (1962). The statistical power of abnormal-social psychological research: A review. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 65(3), 145-153.
- [11] Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nded.). New York: McGraw-Hill.
- [12] Foxall, G. R., Yani-de Soriano, M. M. (2005). Situational influences on consumers' attitudes and behavior. *Journal of Business Research*, 58(4), 518-525.
- [13] ธีรภัทร์ ศุภจันทรรัตน์. (2555). การเปิดรับสื่อการตลาดแบบบูรณาการความไว้วางใจและคุณค่าตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อของผู้บริโภคกรณีศึกษาตราสินค้าแอปเปิล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [14] พิศุทธิ์ อุปถัมภ์ และนิตนา ฐานิตชนกร. (2557). ความไว้วางใจและลักษณะธุรกิจผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าผ่านสื่อสังคมออนไลน์. ใน *การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [15] Chiu, C. M., Wang, E. T., Fang, Y. H., & Huang, H. Y. (2014). Understanding customers' repeat purchase intentions in B2C e-commerce: The roles of utilitarian value, hedonic value and perceived risk. *Information System Journal*, 24(1), 85-114.
- [16] รัตมาวรรณ ละมัยเกศ และนิตนา ฐานิตชนกร. (2559). การรับรู้คุณค่าของช่องทางออนไลน์และสังคมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อซ้ำในเว็บไซต์ที่ให้บริการรวมกลุ่มซื้อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติปัญญาภิวัฒน์ ครั้งที่ 6*. นนทบุรี: สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์.
- [17] รุ่งรัตน์ อึ้งรังสี และณัฐรัฐชุตา วิจิตรจามรี. (2555). ปัจจัยการสื่อสารการตลาดส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการศูนย์แนะแนวการศึกษาต่อต่างประเทศของประชาชนในกรุงเทพมหานคร. ใน *การประชุมวิชาการแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [18] ณัฐกาญจน์ สุวรรณธารา. (2557). รูปแบบการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการที่ส่งผลต่อการรับรู้คุณภาพตราสินค้าระหว่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางตราสินค้าไทยกับตราสินค้าต่างประเทศในระบบขายตรง. *วารสารเทคโนโลยีสุนารี*, 8(2), 41-59.
- [19] ปิยะมาภรณ์ คุ่มทรัพย์. (2555). ปัจจัยการสื่อสารทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อเครื่องสำอางสกินฟู้ดของประเทศเกาหลี. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

**SWURES13-202 การเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย
ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล**
**EXPOSURE OF SPORT NEWS IN ONLINE MEDIA OF GENERATION Y
IN BANGKOK METROPOLITAN AREAS**

จันทรรัตินา ศรีจันทร์^{1*}, จัก พิริยะพรสิริ² เกียรติศักดิ์ จันทร์แก้ว³
JANTHIDA SRICHAN^{1*}, Jak Piriyaopornsiri² Keattisak Chankaew³

¹นักศึกษาระดับปริญญาตรีบริหารธุรกิจบัณฑิต (การจัดการ) สำนักสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

¹student of Bachelor of Business Administration (Management), Mahidol University.

²สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

²School of Management Science, Sukhothai Thammathirat Open University

³สำนักสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

³Bachelor of Business Administration (Management), Mahidol University.

***Corresponding author, E-mail: jantida.sri@student.mahidol.ac.th**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาการเปิดรับข่าวสารกีฬาที่สัมพันธ์กับลักษณะด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีต่อการรายงานข่าวกีฬาบนสื่อออนไลน์ 2) เพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 3) เพื่อศึกษาด้านประชากรศาสตร์ที่มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ผลการศึกษาข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ พบว่า เป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ในช่วง 21-25 ปี สถานภาพโสด ระดับการศึกษาปริญญาตรี อาชีพนักศึกษาและมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 15,000 บาท โดยผลการศึกษาพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารกีฬาที่สัมพันธ์กับลักษณะด้านประชากรศาสตร์ พบว่า ประเภทกีฬาที่นิยม ระยะเวลา ความถี่ ช่วงเวลา อุปกรณ์ และช่องทางการในการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ โดยผลการศึกษาทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ และผลการศึกษาด้านประชากรศาสตร์ที่มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ พบว่า ด้านประชากรศาสตร์ที่มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ในด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ ด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา ด้านการรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่าง ๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา และด้านการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: การเปิดรับข่าวสารกีฬา กลุ่มเจนเอเรชั่นวาย บนสื่อออนไลน์

Abstract

This study has the objective 1) to study the exposure Sports news and demographic factors of Generation Y in Bangkok Metropolitan areas toward sports news reporting on online media 2) to study attitudes of Generation Y in Bangkok Metropolitan areas toward exposure sports news reporting on online media 3) to study demographic factors affecting the attitudes of Generation Y in Bangkok Metropolitan areas toward exposure sports news reporting on the online media.

The result of this research revealed that most of the sample, who are female, 21-25 years, single status, bachelor's degree, student in university and has income average per month is less than 15,000 baht. This research found the exposure Sports news and demographic factors of Generation Y in Bangkok Metropolitan areas toward sports news reporting on online media that popular sports, duration, frequency, time of day, devices and channels depends on demographic factors and significance at the level of 0.05.

The attitudes of Generation Y in Bangkok Metropolitan areas toward exposure sports news reporting on online media that importance to the content and formats. The demographic factors affecting the attitudes of Generation Y in Bangkok Metropolitan areas toward exposure sports news reporting on the online media that Demography, including gender, age, marital status The level of education, occupation and average monthly income are effective towards the attitude - content and formats, basic knowledge of sport to exposure Sports news, Awareness Sport news improve sports techniques and skills, and useful of Sports news with statistical significance at the level of 0.05

Keywords: The exposure Sports, Generation Y news, Online media

บทนำ

ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และอาจจะมียุคหลายปัจจัย สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดความเครียดซึ่งส่งผลร่างกายและจิตใจ เป็นเหตุการณ์ที่ทุกคนพบเจอในชีวิตประจำวันซึ่งไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ โดยทางกรมสุขภาพจิตได้รายงานสถิติการให้บริการปรึกษาปัญหาสุขภาพจิตทางโทรศัพท์ สายด่วนสุขภาพจิต 1323 ในรอบเดือน ก.พ.- มี.ค. 2562 พบว่ามีอัตราจำนวนประชากรที่โทรศัพท์เข้ามาปรึกษาในภาพรวมทั้งหมดมีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 33.2 ส่วนใหญ่เกิดจากความเครียดจากการมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันระหว่างคนใกล้ชิด คนในครอบครัว หรือเพื่อนร่วมงาน ทำให้รู้สึกเครียด จึงโทรศัพท์มาปรึกษาพูดคุยเพื่อระบายความเครียด เพื่อไม่ให้เกิดความเครียดสะสมและวิตกกังวลจนเกินไป ควรมีการติดตามข้อมูลข่าวสารอย่างพอดี เปิดกว้างรับข้อมูลข่าวสารที่หลากหลาย ไม่รับข้อมูลข่าวสารเพียงด้านเดียว และมีการผ่อนคลายความเครียด ความเครียด มีทั้งประโยชน์และโทษ แต่ความเครียดที่เป็นโทษนั้น เป็นความเครียดชนิดที่เกินความจำเป็น แทนที่จะเป็นประโยชน์กลับกลายเป็นอุปสรรคและอันตรายต่อชีวิต ดังนั้นทางออกอีกวิธีหนึ่งที่สามารถลดความเครียดได้คือ การบริโภคหาความบันเทิงต่าง ๆ จากหลายแหล่ง [1] ซึ่งการบริโภคหาความบันเทิงอย่างหนึ่งที่น่าติดตามก็คือ การติดตามข่าวสารต่าง ๆ

ข่าวสารมีมากมายหลายประเภทที่ติดตามกัน เช่น ข่าวการเมือง ข่าวเศรษฐกิจ ข่าวสังคม ข่าวอาชญากรรม ข่าวบันเทิง หรือข่าวกีฬา ซึ่งในปัจจุบันข่าวกีฬาเป็นที่สนใจมากขึ้น เนื่องมาจากความสำเร็จของนักกีฬาและวงการกีฬามีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้การรับชมข่าวกีฬาเกิดความตื่นตัวและหันมาสนใจมากขึ้น รวมทั้งในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว สื่อเก่าอย่างนิตยสาร หนังสือพิมพ์ ไปจนถึงสื่อโทรทัศน์ เพราะคนรุ่นใหม่

หันมาเสฟสื่อออนไลน์เป็นหลัก จนทำให้สื่อเก่าเหล่านี้ไม่ได้รับความนิยมเท่าในอดีต แน่หนว่าในยุคที่ผู้คนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็วผ่านมือถือ หรือเครื่องมือทางเทคโนโลยีต่างๆ และเสฟสื่อสิ่งพิมพ์กันน้อยลง กระทั่งถึงจุดที่หนังสือพิมพ์ นิตยสารเริ่มหมดความสำคัญ ต้องทยอยปิดตัวลงทีละค่าย สองค่าย แม้แต่สื่อโทรทัศน์เองที่ขณะนี้ประชาชนเริ่มมีการเข้าถึงน้อยลงไปเรื่อย ๆ สื่อเก่าเข้าสู่ยุควิกฤต เมื่อโลกผันเปลี่ยน เทคโนโลยีกำลังก้าวหน้าอย่างไร้ขีดจำกัดในยุคดิจิทัล สื่อใหม่อย่าง ‘สื่อออนไลน์’ เข้ามาแทนที่ โดยเห็นได้ว่าสื่อหลายประเภท อาทิ ช่องโทรทัศน์ต่าง ๆ หันมาทำสื่อออนไลน์ที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อสามารถรองรับการใช้สื่อออนไลน์ของคนยุคปัจจุบัน [2] ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มเจเนอเรชั่นซี, เจเนอเรชั่นวาย เจเนอเรชั่นเอ็กซ์ หรือแม้แต่เบบี้บูมเมอร์ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อออนไลน์

โดยเฉพาะกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย ที่ถือเป็นประชากรกลุ่มใหญ่ของสังคมและเป็นกลุ่มที่มีวิวัฒนาการด้านเทคโนโลยีเริ่มเข้ามาและพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ อย่างเห็นได้ชัดมากที่สุดในกลุ่มเจเนอเรชั่นที่ต่างกัน คอมพิวเตอร์มีราคาสูง แต่เมื่อเวลาผ่านไปเทคโนโลยีมีมากขึ้นทำให้ราคาเริ่มถูกลง ตลอดจนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งมือถือ สมาร์ทโฟน โทรทัศน์แอลอีดี ไอแพด เกมส์ ฯลฯ สามารถเข้าถึงได้อย่างง่ายดายยิ่งขึ้น ดังนั้นคนเจเนอเรชั่นวายจึงเกิดมาพร้อมกับยุคเทคโนโลยีที่เพียบพร้อมทั้งอุปกรณ์ไอทีและอินเทอร์เน็ตเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่ายและรวดเร็ว ด้วยสภาพแวดล้อมที่เกิดมาท่ามกลางเทคโนโลยี ทำให้คนรุ่นเจเนอเรชั่นวายมีความสามารถด้านการใช้เทคโนโลยีไม่ว่าจะใช้ทำงาน ติดต่อสื่อสาร แต่ในขณะที่เดียวกันการให้ความสำคัญกับสังคมรอบข้างน้อยลง โดยไปเพิ่มความสำคัญในโลกโซเชียลแทน มีค่านิยมที่ต่างจากคนรุ่นก่อนทั้งในเรื่องการดำเนินชีวิตและการทำงาน เจเนอเรชั่นวายรับข่าวสารแบบ “ใช้สื่อใหม่ ไวใจสื่อ ดั้งเดิม” กลุ่มนี้เปิดรับข่าวสารผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์หรือโซเชียลมีเดียบ่อยที่สุด มีแนวโน้มที่จะเชื่อถือในสื่อใหม่มากขึ้น การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารนี้เองอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทัศนคติ ค่านิยมในการดำเนินชีวิตของคนในสื่อสังคมออนไลน์จึงถูกมอง ว่าเป็นสื่อที่มีทั้งคุณประโยชน์ที่มากมายและในทางกลับกันอาจนำผลเสียหลายด้านมาสู่การดำเนินชีวิตของคนในสังคม Thailand หรือสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ [3] ได้ทำการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยปี 2561 จากหลากหลายเพศ และหลายเจเนอเรชั่น ซึ่งพบการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่น่าสนใจสำหรับเหล่านักการตลาดที่ต้องการเข้าใจพฤติกรรมของชาวโซเชียลให้มากยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ที่จะศึกษาพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย เหตุเพราะเกิดความสงสัยใคร่รู้ว่าข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ กลุ่มเป้าหมายมีพฤติกรรมการรับรู้อย่างไร เพราะเป็นบุคคลที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมากที่สุดและเป็นจำนวนส่วนใหญ่ของประชากรในประเทศไทย ณ ปัจจุบันโดยสารสนเทศที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนเพื่อกำหนดนโยบายการผลิตข่าวขององค์กรสื่อต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคข่าวกีฬาตามช่วงวัยของกลุ่มเจเนอเรชั่นวายต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารกีฬาที่ลักษณะด้านประชากรศาสตร์ ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีต่อการรายงานข่าวกีฬาบนสื่อออนไลน์
2. เพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
3. เพื่อศึกษาด้านประชากรศาสตร์ที่มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การเปิดรับข่าวสารกึ่งภาพบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล” ครั้งนี้ มุ่งศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เปิดรับข่าวสารกึ่งภาพบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ประชากรมีอายุตั้งแต่ 22-39 ปี ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือน กันยายน ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีการเปิดรับข่าวสาร (Media Exposure)

โรเจอร์ส และสเวนนิ่ง [4] กล่าวว่า การเปิดรับข่าวสาร หมายถึง บุคคลที่เปิดรับสื่อมวลชนซึ่งมีความครอบคลุมสื่อมวลชนถึง 5 ประเภท คือ สื่อนิตยสาร สื่อนิตยสาร สื่อนิตยสาร สื่อนิตยสาร และสื่อโทรทัศน์ จากคำจำกัดความในข้างต้นของ คำว่า “การเปิดรับข่าวสาร” สามารถสรุปได้ว่า การเปิดรับข่าวสาร หมายถึง ความถี่ในการเปิดรับข่าวสารของประชาชนจากสื่อต่าง ๆ

เมื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับ การเปิดรับข่าวสาร อย่างละเอียดแล้ว ก็จะทำให้ทราบว่า ข่าวสารต่างๆ ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ความต้องการข่าวสารจะเพิ่มมากขึ้น เมื่อบุคคลนั้นต้องการข้อมูลในการตัดสินใจหรือไม่แน่ใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง บุคคลจะไม่เปิดรับข่าวสารทุกอย่างที่ผ่านเข้ามาสู่ตมทั้งหมด แต่จะเลือกรับรู้เพียงบางส่วนของข่าวสารที่คิดว่ามีประโยชน์ต่อตนเอง โดยแรงผลักดันที่ทำให้บุคคลมีการเลือกเปิดรับข่าวสารนั้นเกิดจากคุณสมบัติพื้นฐานของผู้รับสารในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านจิตใจ และด้านสังคม

การที่มนุษย์จะเลือกเปิดรับข่าวสารใด หรือเลือกที่จะไม่เปิดรับข่าวสารใดนั้น อาจขึ้นอยู่กับสภาพจิตใจของมนุษย์ และสภาพสังคม เป็นสำคัญ ในส่วนของสภาพจิตใจนั้น การที่มนุษย์จะเลือกเปิดรับข่าวสารใดนั้นอาจจะเกิดจากความรู้สึกส่วนตัวที่ชอบ หรือไม่ชอบข่าวสารเหล่านั้นเป็นตัวอย่าง สำคัญในการที่จะกำหนดได้ว่าควรหรือไม่ควรรับข่าวสารนั้น ๆ ต่อมา คือ ในส่วนของสภาพสังคม หากสังคมรอบข้างของมนุษย์ให้ความสนใจในการเปิดรับข่าวสารใด ๆ เป็นพิเศษก็อาจจะส่งผลต่อการเกิดแรงบันดาลใจให้คนเราเกิดความสนใจตามบุคคลรอบข้างเหล่านั้น

นอกจากองค์ประกอบในด้านจิตใจ และด้านสังคม ที่ส่งผลต่อการเปิดรับข่าวสารของมนุษย์แล้ว มนุษย์ยังมีการเลือกที่จะเปิดรับข่าวสาร โดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการที่จะชีวิตได้ว่าควรเลือกเปิดรับข่าวสารนั้น ๆ หรือไม่

การเปิดรับข่าวสารผู้รับสารอาจเปิดรับสารโดยผ่านกระบวนการในการเลือกรับข่าวสารซึ่งกระบวนการในการเลือกรับข่าวสาร [5]

1) การเลือกเปิดรับ (Selective Exposure) หมายถึง แนวโน้มที่บุคคลจะเลือกเปิดรับสื่อหรือข่าวสารจากแหล่งต่างๆ ตามความสนใจ และความต้องการของตน ทั้งนี้เพราะโดยธรรมชาติของมนุษย์มักต้องการที่จะปกป้องรักษา และส่งเสริมความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง (Self-concept)

2) การเลือกสนใจ (Select Attention) หมายถึง แนวโน้มที่ผู้รับสารจะเลือกสนใจ หรือเปิดรับข่าวสารจากแหล่งใดแหล่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะมีอยู่ด้วยกันหลายแหล่ง โดยการเลือกเปิดรับข่าวสารจะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ซึ่งโดยปกติแล้วเรามักจะเลือกให้ความสนใจกับสิ่งที่สอดคล้องกับทัศนคติ ความคิด และความเชื่อดั้งเดิมของตน

3) การเลือกรับรู้ หรือตีความ (Selective Perception or Selection Interpretation) หมายถึง การรับรู้ และการตีความมีความเกี่ยวข้องกันเกือบเป็นสิ่งเดียวกัน การรับรู้ คือกระบวนการตีความหมายในสิ่งที่สนใจ บุคคล

จะเลือกรับรู้ หรือเลือกตีความข่าวสารที่ได้ตามความเข้าใจของตนตามทัศนคติ ความต้องการ แรงจูงใจ หรือสภาวะอารมณ์ขณะนั้น และมักจะบิดเบือนข่าวสารนั้นให้สอดคล้องกับทัศนคติและความเชื่อของตน

4) การเลือกจดจำ (Selective Retention) หมายถึง บุคคลจะเลือกจดจำข่าวสารเฉพาะที่สอดคล้องหรือตรงกับความต้องการ รสนิยม ทัศนคติ ความเชื่อ ค่านิยม ความสนใจของตนเอง โดยจะลืมข่าวสารในส่วนที่ตัวเองไม่สนใจ หรือไม่เห็นด้วย หรือเรื่องที่ขัดแย้งกับความคิดของตัวเอง ข่าวสารที่คนเราจดจำไว้ นั้น มักมีเนื้อหาที่จะช่วยส่งเสริมหรือสนับสนุน ความรู้สึกนึกคิด ทัศนคติ ค่านิยม หรือความเชื่อของแต่ละคนที่มีอยู่เดิมไม่ให้ความมั่นคงชัดเจนยิ่งขึ้น และเปลี่ยนแปลงให้ยากขึ้น เพื่อนำไปใช้เป็นประโยชน์ในโอกาสต่อไป ส่วนหนึ่งอาจนำไปใช้เมื่อเกิดความรู้สึกขัดแย้งกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

ทั้งนี้ กระบวนการเลือกสรรของผู้รับสาร เปรียบเสมือนการกรองข่าวสารในการรับรู้ของตน โดยจะเปิดรับรับรู้และจดจำสารที่สอดคล้องกับความคิดเห็น และความสนใจของตนเอง

จากทฤษฎีดังกล่าว การเลือกเปิดรับข่าวสารนั้น มีโอกาสเข้าถึงการรับรู้ของผู้เปิดรับได้ไม่ง่าย เพราะต้องผ่านกระบวนการคัดเลือกหลายขั้นตอนในขณะที่มีข่าวสารต่างๆ มากมาย ให้ผู้เปิดรับได้เลือกดู ฟัง สนใจ และจดจำ ดังนั้นจึงต้องพยายามทำให้ข่าวสารมีจุดเด่นออกมาเพื่อให้สามารถผ่านขั้นตอนของการเปิดรับสารของผู้เปิดรับให้ได้ สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกเปิดรับข่าวสารของบุคคลนั้น ฮันต์ และ รูเบน [6] ได้กล่าวถึงปัจจัยหลัก ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเลือกเปิดรับข่าวสารของบุคคลได้แก่ ความต้องการ (Need) ทัศนคติและค่านิยม (Attitude and Values) เป้าหมาย (Goal) ความสามารถ (Capability) การใช้ประโยชน์ (Utility) สไตล์ในการสื่อสาร (Communication Style) สภาวะ (Context) และประสบการณ์และนิสัย (Experience and Habit)

2. แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Networking Online)

ในยุคที่เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตกำลังเป็นที่นิยมและมีผลกระทบในทุก ๆ ด้านในปัจจุบัน ทำให้มนุษย์ต้องมีการปรับตัวและพัฒนาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกของการสื่อสารและการพัฒนาของเว็บ (World Wide Web ; WWW) จากยุคแรก คือ Web 1.0 ซึ่งมีลักษณะเป็น Static Web คือมีการนำเสนอข้อมูลทางเดียว (One-Way Communication) ด้วยการแปลงข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่รอบตัวเราให้อยู่ในรูปของดิจิทัล (Digital) เช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร หรือการโฆษณาตามหน้าเว็บไซต์โดยผู้ใช้บริการสามารถอ่านได้แต่ไม่สามารถเข้าร่วมในการสร้างข้อมูลได้ แต่เมื่อก้าวเข้าสู่ยุคที่ 2 ของเทคโนโลยีคือ Web 2.0 เป็นยุคที่ทำให้อินเทอร์เน็ตมีศักยภาพ ในการใช้งานมากขึ้น เน้นให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์ (Co-Creation) ลงบนเว็บไซต์ร่วมกัน และสามารถโต้ตอบกับข้อมูลที่อยู่บนเว็บไซต์ได้ (Interactivity) มีลักษณะเป็น Dynamic Web ที่ผู้ใช้สามารถสร้างเนื้อหา (Content) แลกเปลี่ยน และกระจายข้อมูลข่าวสารเพื่อแบ่งปันถึงกันได้ทั้งใน ระดับบุคคลกลุ่ม และองค์กรจะเห็นได้ว่า Web 2.0 เป็นยุคของการสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication) ซึ่งไม่ใช่แค่เพียงการรับส่งอีเมลล์ (E-mail) รูปภาพ หรือการดาวน์โหลดข้อมูลผ่าน Search Engine หรือใช้เว็บบอร์ด (Web Board) ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเท่านั้น Web 2.0 ยังช่วยสร้างความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างผู้ใช้ในกลุ่มต่างๆ จนเกิดเป็นเครือข่ายทางสังคม (Social Network) บนโลกออนไลน์ที่สามารถเชื่อมโยงถึงกันได้โดยไม่มีการสิ้นสุด กลายเป็นสังคมเสมือนจริง (Virtual Communities) ซึ่งเป็นสังคมหนึ่งในโลกของอินเทอร์เน็ตที่ปัจจุบันยังคงผูกพันและเข้าช้อนกับการดำเนินชีวิตของผู้คนในโลกของความเป็นจริง [7] Social Networking มีจุดเริ่มต้นจากเว็บไซต์ Classmates.com (1995) และเว็บไซต์ SixDegrees.com (1997) ซึ่งเป็นเว็บที่จำกัดการใช้งานเฉพาะนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนเดียวกัน เพื่อสร้างประวัติข้อมูลติดต่อสื่อสาร ส่งข้อความ และแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สนใจร่วมกันระหว่างเพื่อนในลิสต์เท่านั้น ต่อมาเว็บไซต์ Epinions.com (1999) ซึ่งเกิดขึ้นจากการพัฒนาของ Jonathan Bishop 44 โดยได้เพิ่มในส่วนของการที่ผู้ใช้สามารถควบคุมเนื้อหาและติดต่อถึงกันได้ไม่เพียงแต่เพื่อนในลิสต์เท่านั้น นับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของ Social Networking เครือข่ายสังคมออนไลน์ในปัจจุบันนี้เป็นช่องทางหนึ่ง

ในการสื่อสารที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากว่าเป็นผู้ใช้บริการของเครือข่ายสังคมออนไลน์นี้ เป็นการที่เข้าไปมีส่วนร่วม ร่วมอย่างไร้ขีดจำกัดบนระบบอินเทอร์เน็ต ด้วยความที่เครือข่ายทางสังคมออนไลน์ในปัจจุบันที่เข้ามามีบทบาทต่อกลุ่มวัยรุ่นนั้นมีหลากหลายเว็บไซต์ มีบริการผ่านเว็บไซต์ที่เป็นจุดโยงระหว่างบุคคล แต่ละคนที่มีเครือข่ายสังคมของตนเองผ่านเน็ตเวิร์คอินเทอร์เน็ต รวมทั้งเชื่อมโยงบริการต่างๆ อย่าง อีเมล เว็บบอร์ด บล็อก ฯลฯ เข้าด้วยกันตั้งแต่ Hi5, MySpace, Facebook, Bebo, LinkedIn, Multiply, Ning และอื่น ๆ อีกมากมาย

3. ทฤษฎีความเชื่อมั่นทางการศึกษา

ความเชื่อมั่นทางการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญและมีผลต่อการแสดงความสามารถของนักกีฬาทั้งในขณะฝึกซ้อมและขณะแข่งขัน เนื่องจากความเชื่อมั่นมีบทบาทต่อกระบวนการทางความคิดซึ่งมีอิทธิพลต่อการเกิดแรงจูงใจและมีผลกระทบต่อความสามารถทางการศึกษา ทฤษฎีความเชื่อมั่นทางการศึกษามีจุดเริ่มต้นจากทฤษฎีความเชื่อมั่นเฉพาะอย่าง และทฤษฎีความวิตกกังวลตามสถานการณ์แบบหลายมิติซึ่งท้ายที่สุด ได้มีการศึกษาและสร้างกรอบทฤษฎีความเชื่อมั่นทางการศึกษาอย่างสมบูรณ์ในปี ค.ศ. 2001 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าหากนักกีฬามีระดับความเชื่อมั่นทางการศึกษาที่เหมาะสมจะส่งผลต่อความสามารถทางการศึกษาสูงสุด การมีความเชื่อมั่นทางการศึกษาที่ดีจะประกอบด้วยปัจจัยที่มาจากภายนอก ซึ่งนักกีฬาไม่สามารถควบคุมได้และปัจจัยจากภายในตัวนักกีฬาเอง ปัจจัยภายนอกอาจเป็นสิ่งที่ควบคุมได้ยากแต่ปัจจัยภายในถือเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญที่นักกีฬาต้องสร้างและควบคุมให้ได้การที่นักกีฬา หรือผู้ฝึกสอนไม่ทราบว่าจะอะไรคือแหล่งที่มาของความเชื่อมั่นทางการศึกษา จึงเป็นเหตุให้การช่วยเหลือ และสนับสนุนให้นักกีฬามีความเชื่อมั่นทางการศึกษาไม่สัมฤทธิ์ผลเท่าที่ควร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้วิธีการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey Research) ประชากรที่ใช้ศึกษา เป็นผู้มีพฤติกรรมมารับข่าวสารกีฬานบนสื่อออนไลน์ ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผู้วิจัยได้เลือกตัวอย่างจากประชากร โดยวิธีการคำนวณหากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรสำหรับกรณีไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนของ Cochran (W.G.Cochran,1977) ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 385 คน โดยมีการสำรองความผิดพลาดจากการเก็บข้อมูล 15 ตัวอย่าง รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม (ประชากรศาสตร์) ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมมารับข่าวสารกีฬานบนสื่อออนไลน์ ข้อมูลปัจจัยที่มีอิทธิพลในการเปิดรับข่าวสารกีฬานบนสื่อออนไลน์ และข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะก่อนการแจกแบบสอบถามได้นำแบบสอบถามมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาตลอดจนผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่านแล้วนำไปตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of congruence: IOC) แล้วคัดเลือกไว้เฉพาะข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.06 – 1.00 และผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Pre-Test) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยนำไปทดสอบกับกลุ่มประชากรกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ที่เปิดรับข่าวสารกีฬานบนสื่อออนไลน์ จำนวน 30คน วิเคราะห์ข้อมูลโดย แจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยทดสอบค่าไคร์สแควร์ T - Test for Dependent Samples และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance หรือ ANOVA)

หลักเกณฑ์การแปลความหมาย ตามเกณฑ์ระดับคะแนนความสำคัญที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญ
(Likert,1961)

คะแนนเฉลี่ย	ระดับนัยสำคัญ
4.21 – 5.00	สำคัญมากที่สุด
3.41 – 4.20	สำคัญมาก
2.61 – 3.40	สำคัญปานกลาง
1.81 – 2.60	สำคัญน้อย
1.00 – 1.80	สำคัญน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ผลการวิจัยพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 252 คน คิดเป็นร้อยละ 63.00 โดยมีอายุอยู่ในช่วง 21-25 ปี มากที่สุดเป็นจำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 48.00 มีสถานภาพโสดมากที่สุด เป็นจำนวน 323 คน คิดเป็นร้อยละ 80.80 มีระดับการศึกษาปริญญาตรีมากที่สุดจำนวน 232 คน คิดเป็นร้อยละ 58.00 เป็นนักศึกษามากที่สุดจำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 39.50 ทั้งนี้มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 15,000 บาท มากสุดจำนวน 113 คน คิดเป็นร้อยละ 28.30

ผลการทดสอบวัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารกีฬากับลักษณะด้านประชากรศาสตร์ ของกลุ่มเจนเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีต่อการรายงานข่าวกีฬานสื่อออนไลน์ โดยใช้สถิติไคแอสควร์ พบว่า

ประเภทกีฬาที่นิยมในการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านเพศ อายุ สภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ระยะเวลาในการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ความถี่ในการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ช่วงเวลาในการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านอายุ และสภาพสมรสอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

อุปกรณ์ในการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านเพศ และสภาพสมรส อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ช่องทางในการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านเพศ และอาชีพอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ผลการทดสอบวัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการศึกษาทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความสำคัญของทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย

การเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความสำคัญ	อันดับ ที่
1. ด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	4.21	0.62	สำคัญมากที่สุด	1
2. ด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา	4.14	0.66	สำคัญมาก	2
3. ด้านการรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่างๆช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา	4.09	0.78	สำคัญมาก	3
4. ด้านการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์	4.05	0.74	สำคัญมาก	4
รวม (เฉลี่ย)	4.12	0.70	สำคัญมาก	

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ .0 รองลงมาด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 รองลงมาด้านการรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่าง ๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 และด้านการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์ โดยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 4.05 ตามลำดับ

ผลการทดสอบวัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการศึกษาด้านประชากรศาสตร์ที่มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย ผลการวิจัยพบว่า

1. ประชากรศาสตร์ด้านเพศ มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย ในด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ (เนื้อหาทันต่อเหตุการณ์ มีความชัดเจนแจ่มแจ้ง) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา (เข้าใจเกี่ยวกับรายงานผลการแข่งขัน รู้จักชื่อและเรียกอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เกี่ยวกับการเล่นกีฬา การเคลื่อนไหวของนักกีฬาหรือทีมกีฬา) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่าง ๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา (ช่วยในการเตรียมความพร้อมสู่การแข่งขันได้อย่างถูกวิธี ช่วยให้ทราบถึงเทคนิคและทักษะการเล่นกีฬาแต่ละประเภท ช่วยให้ในการเตรียมความพร้อมของทีมของกีฬาแต่ละประเภท และรับประสบการณ์เพิ่มขึ้นซึ่งจะช่วยพัฒนาด้านเทคนิคและทักษะทางกีฬา) และในด้านการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์ (พัฒนาและก่อให้เกิดในทักษะการฝากข้อมกีฬา สามารถนำไปเป็นแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือได้สามารถนำทักษะทางกีฬาแต่ละประเภทมาใช้ในการเล่นกีฬาและกิจกรรมอื่น ๆ และมีข้อมูลในแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่นได้) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ประชากรศาสตร์ด้านอายุ มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย ในด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ (ไม่ผิดต่อหลักกฎหมาย) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา (การเคลื่อนไหวของนักกีฬาหรือทีมกีฬา) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่าง ๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา (ช่วยในการเตรียมความพร้อมสู่การแข่งขันได้อย่างถูกวิธี, ช่วยให้ทราบถึงเทคนิคและทักษะการเล่นกีฬาแต่ละประเภท และการเตรียมความพร้อมของทีมของกีฬาแต่ละประเภท) ในด้านการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์ (สร้างแรงจูงใจที่จะศึกษาค้นคว้าแหล่งความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติมให้มากขึ้น ความสำเร็จของนักกีฬาช่วยกระตุ้นให้อยากเล่นกีฬามากขึ้น ช่วยพัฒนาทักษะในการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา และช่วยเสริมให้มีความรู้เพิ่มเติม) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ประชากรศาสตร์ด้านสถานภาพ มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬานสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย ในด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ(เนื้อหาทันต่อเหตุการณ์ มีความชัดเจนแจ่มแจ้ง, มีความ

สนุกสนาน, มีความน่าสนใจ และไม่ผิดต่อหลักกฎหมาย) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา (การเล่นกีฬาอย่างปลอดภัย กฎกติกาในการเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ การเคลื่อนไหวของนักกีฬาหรือทีมนักกีฬา และข่าวสารความเคลื่อนไหวทางกีฬาทั้งภายในและต่างประเทศ) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่าง ๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา (ช่วยในการเตรียมความพร้อมสู่การแข่งขันได้อย่างถูกต้องวิธี ช่วยให้ทราบถึงเทคนิคและทักษะการเล่นกีฬาแต่ละประเภท การเตรียมความพร้อมของทีมของกีฬาแต่ละประเภท และรับประสบการณ์เพิ่มขึ้นซึ่งจะช่วยพัฒนาด้านเทคนิคและทักษะทางกีฬา) ในด้านการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์ (สร้างแรงจูงใจที่จะศึกษาค้นคว้าแหล่งความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติมให้มากขึ้น ช่วยพัฒนาและก่อให้เกิดในทักษะการฝึกซ้อมกีฬา และความสำเร็จของนักกีฬาช่วยกระตุ้นให้อยากเล่นกีฬามากขึ้น) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ประชากรศาสตร์ด้านระดับการศึกษา มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬานบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเนอเรชันวาย ในด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอที่ต่างกัน (เนื้อหาทันต่อเหตุการณ์ มีความชัดเจนเจาะลึก, มีความสนุกสนาน, มีความน่าสนใจ, มีความน่าเชื่อถือ, มีเนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์ และไม่ผิดต่อหลักกฎหมาย) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา (เล่นกีฬาอย่างปลอดภัย เข้าใจกีฬาแต่ละประเภทมากขึ้น สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับรายงานผลการแข่งขัน รู้จักชื่อและเรียกอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เกี่ยวกับการเล่นกีฬา เข้าใจกำหนดการ วัน เวลา ของแข่งขันกีฬาประเภทต่าง ๆ กฎกติกาในการเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ เห็นถึงการเคลื่อนไหวของนักกีฬาหรือทีมนักกีฬา และข่าวสารความเคลื่อนไหวทางกีฬาทั้งภายในและต่างประเทศ) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่าง ๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา (ช่วยในการเตรียมความพร้อมสู่การแข่งขันได้อย่างถูกต้องวิธี เข้าใจถึงเทคนิคและทักษะการเล่นกีฬาแต่ละประเภท การเตรียมความพร้อมของทีมของกีฬาแต่ละประเภท และรับประสบการณ์เพิ่มขึ้นซึ่งจะช่วยพัฒนาด้านเทคนิคและทักษะทางกีฬา) ในด้านการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์ (สร้างแรงจูงใจที่จะศึกษาค้นคว้าแหล่งความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติมให้มากขึ้น ช่วยพัฒนาและก่อให้เกิดในทักษะการฝึกซ้อมกีฬา สามารถนำไปเป็นแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือได้ ความสำเร็จของนักกีฬาช่วยกระตุ้นให้อยากเล่นกีฬามากขึ้น พัฒนาทักษะในการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา และมีข้อมูลในแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่นได้) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5. ประชากรศาสตร์ด้านอาชีพ มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬานบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเนอเรชันวาย ในด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอที่ต่างกัน (เนื้อหาทันต่อเหตุการณ์ มีความชัดเจนเจาะลึก สนุกสนาน น่าสนใจ น่าเชื่อถือ เนื้อหาครบถ้วน สมบูรณ์ และไม่ผิดต่อหลักกฎหมาย) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา (เล่นกีฬาอย่างปลอดภัย เข้าใจเกี่ยวกับรายงานผลการแข่งขัน เข้าใจถึงสภาพของการแข่งขันที่แท้จริงในกีฬาแต่ละประเภท รู้จักชื่อและเรียกอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เกี่ยวกับการเล่นกีฬา เข้าใจกำหนดการ วัน เวลา ของแข่งขันกีฬาประเภทต่าง ๆ กฎกติกาในการเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ การเคลื่อนไหวของนักกีฬาหรือทีมนักกีฬา และข่าวสารความเคลื่อนไหวทางกีฬาทั้งภายในและต่างประเทศ) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่าง ๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา (ช่วยในการเตรียมความพร้อมสู่การแข่งขันได้อย่างถูกต้องวิธี เข้าใจถึงเทคนิคและทักษะการเล่นกีฬาแต่ละประเภท การเตรียมความพร้อมของทีมของกีฬาแต่ละประเภท และรับประสบการณ์เพิ่มขึ้นซึ่งจะช่วยพัฒนาด้านเทคนิคและทักษะทางกีฬา) ในด้านการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์ (สร้างแรงจูงใจที่จะศึกษาค้นคว้าแหล่งความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติมให้มากขึ้น สามารถพัฒนาและก่อให้เกิดในทักษะการฝึกซ้อมกีฬา สามารถนำไปเป็นแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือได้ สามารถนำทักษะทางกีฬาแต่ละประเภทมาใช้ในการเล่นกีฬาและกิจกรรมอื่น ๆ ความสำเร็จของนักกีฬาช่วยกระตุ้นให้อยากเล่นกีฬามากขึ้น

พัฒนาทักษะในการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา มีข้อมูลในแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่นได้ และช่วยเสริมให้มีความรู้เพิ่มเติม) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. ประชากรศาสตร์ด้านรายได้ มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ในด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอที่ต่างกัน (เนื้อหาทันต่อเหตุการณ์ มีความชัดเจนเจาะลึก มีความน่าสนใจ น่าเชื่อถือ มีเนื้อหาครบถ้วน สมบูรณ์ และไม่ผิดต่อหลักกฎหมาย) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา (เล่นกีฬาอย่างปลอดภัย เข้าใจกีฬาแต่ละประเภทมากขึ้น เข้าใจเกี่ยวกับรายงานผลการแข่งขัน เข้าใจถึงสภาพของการแข่งขันที่แท้จริงในกีฬาแต่ละประเภท รู้จักชื่อและเรียกอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เกี่ยวกับการเล่นกีฬา เข้าใจกำหนดการ วัน เวลา ของการแข่งขันกีฬาประเภทต่าง ๆ กฎกติกาในการเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ การเคลื่อนไหวของนักกีฬาหรือทีมนักกีฬา และข่าวสารความเคลื่อนไหวทางกีฬาทั้งภายในและต่างประเทศ) ในด้านการรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่าง ๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา (ช่วยในการเตรียมความพร้อมสู่การแข่งขันได้อย่างถูกต้องวิธี ทราบถึงเทคนิคและทักษะการเล่นกีฬาแต่ละประเภท การเตรียมความพร้อมของทีมของกีฬาแต่ละประเภท และรับประสบการณ์เพิ่มขึ้นซึ่งจะช่วยพัฒนาด้านเทคนิคและทักษะทางกีฬา) ในด้านการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์ (สร้างแรงจูงใจที่จะศึกษาค้นคว้าแหล่งความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติมให้มากขึ้น พัฒนาและก่อให้เกิดในทักษะการฝึกซ้อมกีฬา สามารถนำไปเป็นแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือได้ สามารถนำทักษะทางกีฬาแต่ละประเภทมาใช้ในการเล่นกีฬาและกิจกรรมอื่น ๆ ความสำเร็จของนักกีฬาช่วยกระตุ้นให้อยากเล่นกีฬามากขึ้น พัฒนาทักษะในการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา มีข้อมูลในแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่นได้ และช่วยเสริมให้มีความรู้เพิ่มเติม) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 252 คน โดยมีอายุอยู่ในช่วง 21-25 ปี มีสถานภาพโสด มีระดับการศึกษาปริญญาตรี เป็นนักศึกษา ทั้งนี้มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 15,000 บาท ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีนธ์ ยี่หลั่นสุวรรณ (2558) [8] ที่ได้ศึกษาการเปิดรับข่าวสาร ความรู้ ทัศนคติ และแนวโน้มพฤติกรรมที่มีต่อโครงการส่งเสริมสังคมของผู้นำเยาวชนประเทศอาเซียน และ ญี่ปุ่น ผ่านช่องทางเฟซบุ๊ก (Facebook)

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารกีฬากับลักษณะด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีต่อการรายงานข่าวกีฬาบนสื่อออนไลน์

สรุปผลการศึกษา พฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารกีฬากับลักษณะด้านประชากรศาสตร์ ของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีต่อการรายงานข่าวกีฬาบนสื่อออนไลน์ มีดังนี้

1. ประเภทกีฬาที่นิยมในการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ด้านเพศ อายุ สุขภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับวิจัยของ พรณพิมล วัฒนะภราดร (2542) [9] ที่ทำการศึกษากการเปิดรับและใช้ประโยชน์ข่าวสารกีฬาทางสื่อวารสารสารสนเทศของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

2. ระยะเวลาในการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับวิจัยของ อติพล เอื้อจรัสพันธุ์ (2559) [10] ที่ทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อของกลุ่มเจนเอเรชั่นเอ็กซ์ และเจนเอเรชั่นวาย

3. ความถี่ในการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ไม่สอดคล้องกับวิจัยของ สารณีย์ แซ่ซิ่น (2560) [11] ที่ทำการศึกษากิจกรรมการใช้สื่อของกลุ่มเจนเนอเรชั่นเอ็กซ์ และเจนเนอเรชั่นวาย

4. ช่วงเวลาในการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านอายุ และสภาพสมรสอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับวิจัยของ อติพล เอื้อจรัสพันธ์ (2559) [10] ที่ทำการศึกษากิจกรรมการใช้สื่อของกลุ่มเจนเนอเรชั่นเอ็กซ์ และเจนเนอเรชั่นวาย

5. อุปสรรคในการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านเพศ และสภาพสมรส อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับวิจัยของ สารณีย์ แซ่ซิ่น (2560) [11] ที่ทำการศึกษากิจกรรมการใช้สื่อของกลุ่มเจนเนอเรชั่นเอ็กซ์ และเจนเนอเรชั่นวาย

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สรุปผลการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.21 (สำคัญมากที่สุด) รองลงมาด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.14 (สำคัญมาก) สอดคล้องกับงานวิจัยของ อติพล เอื้อจรัสพันธ์ (2559) [10] ที่ทำการศึกษากิจกรรมการใช้สื่อของกลุ่มเจนเนอเรชั่น เอ็กซ์ และเจนเนอเรชั่นวาย

วัตถุประสงค์ 3 เพื่อศึกษาด้านประชากรศาสตร์ (เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้) มีผลต่อทัศนคติ (เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอที่ต่างกัน การรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา การรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่างๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา และการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์) ที่มีการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรรณพิมล วัฒนะภราดร (2554) [9] ที่ทำการศึกษากิจกรรมเปิดรับและการใช้ประโยชน์ข่าวกีฬาทางสื่อวารสารสนเทศของนิสิตนักศึกษามหาวิทยาลัยในเขตกรุงเทพมหานคร

สรุปผลการวิจัย

ในการสรุปผลการศึกษา ทางผู้ทำวิจัยแบ่งการสรุปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ข้างต้นออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. เพื่อศึกษากิจกรรมการเปิดรับข่าวสารกีฬาที่ลักษณะด้านประชากรศาสตร์ ของกลุ่มเจนเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีต่อการรายงานข่าวกีฬาบนสื่อออนไลน์ สรุปได้ว่า กิจกรรมการเปิดรับข่าวสาร ได้แก่ ประเภทกีฬาที่นิยม ระยะเวลา ความถี่ ช่วงเวลา อุปสรรค และช่องทาง ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ส่วนมาก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2. เพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สรุปได้ว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ รองลงมาด้านการรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา รองลงมาด้านการรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่างๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา และด้านการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์ ตามลำดับ

3. เพื่อศึกษาด้านประชากรศาสตร์ที่มีผลต่อทัศนคติที่มีต่อการเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ของกลุ่มเจนเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สรุปได้ว่า ด้านประชากรศาสตร์มีผลต่อทัศนคติที่แตกต่างกันของผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งในด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอที่ต่างกัน การรับรู้ข่าวกีฬาที่มีผลต่อความรู้พื้นฐานทางกีฬา การรับรู้ข่าวกีฬาจากสื่อต่างๆ ช่วยเพิ่มพูนเทคนิคและทักษะทางกีฬา และการนำข่าวกีฬาไปใช้ประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาพบว่า การเปิดรับข่าวสารกีฬาบนสื่อออนไลน์ โดยรวมอยู่ในระดับเกณฑ์เป็นบวก ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการนำเสนอข่าวสารเกี่ยวกับกีฬาให้มีความถูกต้อง นำเสนอในหลายแง่มุม เพื่อให้ประชาชนได้รับทราบข้อมูลที่เป็นจริง เที่ยงตรง รวดเร็ว และได้รับประโยชน์มากที่สุด ซึ่งจะทำให้ประชาชนมีทัศนคติต่อการรายงานข่าวที่ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ยังพบว่าระดับทัศนคติต่อการรายงานข่าวการข่าวสารกีฬาโดยรวมอยู่ในระดับมาก ดังนั้นควรวางแผนการนำเสนอประเด็นข่าว การรายงานข่าว รวมถึงจัดทำรายการข่าวให้ตรงกับความต้องการของประชาชน เพื่อให้ประชาชนจะได้นำข้อมูลข่าวสารที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ทางกีฬา และสนับสนุนหรือกระตุ้นให้ประชาชนอยากเล่นกีฬา

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (2562, ตุลาคม-พฤศจิกายน). *ปชช.เครียดเห็นต่างการเมืองกับคนใกล้ขีด โทร.ปรึกษาสายด่วนเพิ่ม 68%*. สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2562, จาก <https://www.dmh.go.th/news-dmh/view.asp?id=29639>
- [2] แก้วตา ปานมงคล. (2561). *‘สื่อออนไลน์’ ครองใจผู้บริโภค ‘สื่อเก่า’ รอดไม่รอด ?*. สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://news.mthai.com/webmaster-talk/news-focus/623978.html>
- [3] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน). (2561, กรกฎาคม). *ETDA เปิดพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตปี 61 คนไทยใช้เน็ตเพิ่ม 10 ชั่วโมง 5 นาทีต่อวัน*. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2562, จาก <https://www.etda.or.th/content/etda-reveals-thailand-internet-user-profile-2018.html>
- [4] Rogers, Everett M. & Svenning, Lynne. (1969). *Modernization Among Peasants: The Impact of Communication*. Retrieved October 27, 2019, New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- [5] โชติหทัย นพวงศ์. (2542). *การติดตามข่าวสารกับความพึงพอใจในการสื่อสารและการทำงานของพนักงานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไทยในช่วงการปรับโครงสร้างธุรกิจ*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต นศ.ม. กรุงเทพฯ: คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] ประม ะตะเวทิน. (2546). *หลักนิเทศศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- [7] เศรษฐพงษ์ มะลิสุวรรณ. (2554). *เครือข่ายสังคม(Social Networking)*. สืบค้นเมื่อ 3 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <http://www.vcharkarn.com/varticle/40698/>.
- [8] ศรีนันธ์ ยี่หลั่นสุวรรณ. (2558). *การเปิดรับข่าวสาร ความรู้ทัศนคติ และแนวโน้มพฤติกรรมที่มีต่อโครงการส่งเสริมสังคมของผู้นำเยาวชนประเทศอาเซียนและญี่ปุ่น ผ่านช่องทางเฟซบุ๊ก (Facebook)*. มหาบัณฑิต นศ.ม. (วารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [9] พรรณพิมล วัฒนะภราดร. (2542). *การเปิดรับและการใช้ประโยชน์ข่าวสารกีฬาทางสื่อวารสารสนเทศของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานคร*. มหาบัณฑิต นศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] อติพล เอื้อจรัสพันธ์. (2561, มกราคม ถึง มิถุนายน). *พฤติกรรมการใช้สื่อของกลุ่มเจนเอเรชั่นเอ็กซ์และเจนเอเรชั่นวาย*. วิทยานิพนธ์สื่อสารสังคม. 7(12). สืบค้นเมื่อ 27 พฤศจิกายน 2562 จาก <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jcosci/article/view/10459/8736>
- [11] สารนิษฐ์ แซ่ซิ่น. (2560). *พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์และการแสดงตัวตนของเจนเอเรชั่น: กรณีศึกษาความแตกต่างระหว่างเจนเอเรชั่นเบบี้บูมเมอร์สและเจนเอเรชั่นวาย*. วิทยานิพนธ์ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสื่อสารเชิงกลยุทธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

SWURES13-203 การศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1

A STUDY OF LEARNING LEADERSHIP OF SCHOOL ADMINISTRATORS UNDER THE PHITSANULOK PRIMARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 1

ศรสวรรค์ พานชัย* จิตมา วรรณศรี

Sornsawan Phansai, Jitima Wannasri*

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Faculty of Education, Naresuan University.

**Corresponding author, E-mail: sornsawanphansai@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 2) เพื่อเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอนโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ในปีการศึกษา 2562 จำนวน 313 คน ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนตามขนาดของโรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test Independent Samples) และค่าเอฟ (One-Way ANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 พบว่าภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงาน พบว่า โดยภาพรวมและรายด้าน มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ภาวะผู้นำการเรียนรู้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1

Abstract

The objectives of this study were 1) to study learning leadership of school administrators under The Office Phitsanulok Primary Educational Service Area 1 2) to compare learning leadership of school administrators under The Office Phitsanulok Primary Educational Service Area 1 classified by educational background and work experience. The samples groups consisted of 313 administrators and teachers in The Office Phitsanulok Primary Educational Service Area 1 which are in the year 2019. The research determined the sample size by using Krejcie and Morgan table and acquired by stratified random sampling method. The tools used for collecting data were learning leadership of school administrators under The Office Phitsanulok Primary Educational Service Area 1 questionnaires. Data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation, t-test Independent Samples and One-way ANOVA.

The Results of this research proved that 1) The learning leadership of school administrators under The Office Phitsanulok Primary Educational Service Area 1 in the overall was at the high level. 2) The comparison of learning leadership of school administrators found that the opinion about learning leadership of school administrators classified by difference educational background and work experiences of administrators and teachers were not difference in overall and each aspects.

Keywords: Learning Leadership, The Office Phitsanulok Primary Educational Service Area 1

บทนำ

ภาวะผู้นำมีความสำคัญต่อการพัฒนาองค์การบริหารจัดการให้ประสบความสำเร็จและความอยู่รอดขององค์กร [1] ภาวะผู้นำที่เข้มแข็งของผู้บริหารโรงเรียนจึงเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของโรงเรียนที่ประสบความสำเร็จ (Successful School) จึงกล่าวได้ว่า ผู้บริหารโรงเรียนเป็นบุคลากรหลักที่สำคัญของโรงเรียนและเป็นผู้นำวิชาชีพที่จะต้องมีส่วนร่วม ความรู้ความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมด้านการเรียนรู้และขยายศักยภาพการเรียนรู้ของสมาชิก รวมทั้งมีจรรยาบรรณวิชาชีพที่ดี ผู้บริหารต้องมีการปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมีวิสัยทัศน์ในการมองภาพที่ต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคตและมีการวางแผนการทำงานในปัจจุบันไปสู่อนาคต พัฒนาการให้เจริญก้าวหน้าและจากพฤติกรรมของผู้บริหารสถานศึกษาดังกล่าว ผู้บริหารสถานศึกษาต้องปฏิบัติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดีมีความสามารถในการสร้างความศรัทธาให้แก่ครูและผู้ร่วมงาน สร้างการทำงานเป็นทีม มีวิสัยทัศน์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี [2] องค์กรที่ประสบผลสำเร็จจำเป็นต้องมีผู้นำที่มีความสามารถเพื่อนำองค์กรไปสู่เป้าหมาย และสามารถแข่งขันกับองค์กรอื่นได้ภายใต้โลกข่าวสารที่ไร้พรมแดนภาวะผู้นำการเรียนรู้จึงนับว่ามีความสำคัญในยุคปัจจุบัน และจำเป็นต้องพัฒนาผู้นำให้มีภาวะผู้นำการเรียนรู้ก่อนจะไปสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้โดยมุ่งพัฒนาโรงเรียนไปสู่โรงเรียนที่มีประสิทธิผลหรือคุณภาพ มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบทบาทของผู้นำจากการกำกับควบคุมประสิทธิผลของโรงเรียนสู่การให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวก เน้นการสอนงานและนิเทศงานแก่บุคลากรเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่มาพัฒนางานอยู่เสมอภาวะผู้นำการเรียนรู้ใช้การสร้างแรงบันดาลใจและจูงใจให้บุคลากรพัฒนาความรู้ประสบการณ์และความสามารถเพื่อนำโรงเรียนไปสู่คุณภาพโดยมุ่งพัฒนาให้บุคลากร

มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ผู้นำจะมีการพัฒนาตนเองด้วยการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องโดยมีรูปแบบและกลยุทธ์ในการเรียนรู้ที่หลากหลาย นอกจากนี้มีการสร้างวิสัยทัศน์ ร่วมกับบุคลากรโดยมุ่งเน้นการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ เน้นการทำงานเป็นทีมและสร้างความสัมพันธ์กับบุคลากรอย่างใกล้ชิด ผู้บริหารในอนาคตจึงต้องมีคุณสมบัติที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงและจัดการบริหารสถานศึกษาให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ หรือเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้

ในการปฏิรูปการศึกษาจำเป็นต้องมีการปฏิรูปการเรียนรู้การเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดวงจรชีวิตผู้บริหารการศึกษาไม่สามารถหยุดนิ่งต่อการที่จะเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองให้ทันต่อนวัตกรรมต่างๆ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงและความเคลื่อนไหวในสังคมทั้งภายในและภายนอกประเทศ [3] การเรียนรู้ได้กลายเป็นอิทธิพลต่อสังคมไทยเป็นอย่างยิ่งจะเห็นว่าผู้บริหารทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต่างก็ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้มีการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง เนื่องจากเป็นวิธีการที่จะเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น เพราะมีความเชื่อว่า “การเรียนรู้ด้วยตนเองจะนำไปสู่การพัฒนาให้เกิดองค์รวมความรู้ในที่สุด” [4] ซึ่งปัจจัยสำคัญในการปฏิรูปการเรียนรู้คือ ผู้บริหารและบุคลากรทางการศึกษาดังนั้นภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษาที่จะช่วยจัดการศึกษาและพัฒนาคนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ได้นั้นผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีภาวะผู้นำที่เน้นการเรียนรู้ ภาวะผู้นำในการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีอิทธิพลทำให้เกิดการขยายขีดความสามารถในการเรียนรู้มากขึ้นในทุกระดับ ภาวะผู้นำแห่งการเรียนรู้จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้สถานศึกษาหรือหน่วยงานต่างๆ พัฒนาไปสู่องค์กรแห่งการเรียนรู้ [5] ผู้นำในอนาคตจะผูกพันต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ต้องหมั่นศึกษาหาความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ เพื่อคงความมีทักษะความรู้ที่จำเป็นในยุคศตวรรษที่ 21 อยู่เสมอ ผู้นำจำเป็นต้องมีทักษะความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ การสร้างความรู้อย่างต่อเนื่อง สร้างสรรค์สภาพแวดล้อมอันทรงพลังที่เอื้อต่อการเรียนรู้และนวัตกรรม มีทักษะการสื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลทำงานและเรียนรู้กันเป็นทีม การบริหารความขัดแย้งและเทคนิคการเจรจาต่อรอง นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารและการจัดการเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถบูรณาการความรู้และวิธีการ มีการเปลี่ยนแปลงที่คำนึงถึงบริบท [6] ผู้นำต้องรู้เท่าทันสถานการณ์พัฒนาตนเองปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ การเมือง สังคมและสิ่งแวดล้อม เข้าใจในสถานการณ์โลกทั้งในปัจจุบันและอนาคต การมีวิสัยทัศน์มุ่งอนาคตมองภาพรวมคิดเป็นระบบ เข้าใจองค์กร เข้าใจงาน เข้าใจคน เป็นผู้นำความคิดผู้นำการปฏิบัติและเป็นผู้นำเชิงยุทธศาสตร์เพื่อขับเคลื่อนองค์กรไปสู่เป้าหมายเป็นคุณลักษณะสำคัญขององค์กรแห่งการเรียนรู้ ภาวะผู้นำการเรียนรู้เป็นภาวะผู้นำที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาอีกรูปแบบหนึ่งในยุคปัจจุบัน เนื่องจากสถานศึกษาและชุมชนเป็นแหล่งรวมของวัฒนธรรมและการสร้างคนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ผู้นำการเรียนรู้ต้องมีความซุกซนทางความคิด มีความคิดสร้างสรรค์ [2] นอกจากนี้ภาวะผู้นำการเรียนรู้ยังต้องประกอบด้วยองค์ประกอบหลักหลายองค์ประกอบ เช่น การเป็นผู้นำแบบสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นและวิธีการอย่างหลากหลายเพื่อความสมบูรณ์มีการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงมาช่วยในการปฏิบัติงาน มีการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองซึ่งต้องมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและสะท้อนคิดเป็นหลักมีการเรียนรู้ด้วยกันเป็นทีม มีการนำหลักของความพอเพียงมาประยุกต์ใช้ มีการบริหารจัดการเปลี่ยนแปลง ให้เหมาะกับบริบทแวดล้อมโดยมีรูปแบบขึ้นมาใหม่ รวมทั้งต้องมีการสะท้อนผลและสะท้อนคิดตลอดเวลา สิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบหลักๆ ที่จำเป็นสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา

จากสภาพความเป็นมาของปัญหาดังกล่าวผู้บริหารสถานศึกษาจึงจำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีภาวะผู้นำการเรียนรู้เพื่อสร้างพลังความร่วมมือกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในสถานศึกษาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการสร้างคนที่มี

ความสามารถและยังส่งผลให้สถานศึกษาเป็นองค์กรที่มีสมรรถนะสูงขึ้นมีประสิทธิภาพประสิทธิผลในการจัดการศึกษาซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะผลักดันให้สถานศึกษาเกิดองค์การแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1
2. เพื่อเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ในปีการศึกษา 2562 จำนวน 1,634 คน จากโรงเรียน 114 แห่ง (ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2562)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ในปีการศึกษา 2562 จำนวน 313 คนได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1986: 345 อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2554: 199) และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น(Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนตามขนาดของโรงเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้เป็นแบบสอบถามภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ประกอบด้วย วุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการทำงาน

ตอนที่ 2 สอบถามภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1
2. กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย และตัวแปรที่ศึกษา
3. กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
4. สร้างแบบสอบถามฉบับร่างนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

5. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยและหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถาม

6. หลังจากนั้นนำแบบสอบถามมาหาค่า IOC (Item-Objective Congruence Index: IOC) และเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00

7. นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ดำเนินการขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวรถึงผู้อำนวยการโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหารและครูผู้สอนในโรงเรียน

2. ส่งหนังสือขอเก็บข้อมูล พร้อมส่งแบบสอบถามภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง จำนวน 313 ฉบับ ได้รับคืน จำนวน 313 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ด้วยค่าความถี่และค่าร้อยละ

2. ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 วิเคราะห์โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. เปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 เปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษา วิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที (t-test Independent Samples)

3.2 เปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทดสอบค่าเอฟ (F-test) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

ผลการวิจัย

การศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ผู้วิจัยสามารถนำเสนอผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากแบบสอบถาม จำนวน 313 ฉบับ ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 56.5 โดยส่วนมากมีประสบการณ์ในการทำงาน 11 ปี ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 51.8

2. ผลการศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 พบว่า

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ในภาพรวม

ภาวะผู้นำการเรียนรู้	n = 313		ระดับภาวะผู้นำ
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านความใฝ่เรียนรู้	4.38	0.51	มาก
2. ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ	4.29	0.57	มาก
3. ด้านการนำการเปลี่ยนแปลง	4.31	0.55	มาก
4. ด้านเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ	4.33	0.50	มาก
5. ด้านการพัฒนานวัตกรรมใหม่	4.25	0.53	มาก
รวมเฉลี่ย	4.31	0.48	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.31$) โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความใฝ่เรียนรู้ ($\bar{X} = 4.38$) รองลงมาคือ ด้านเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ ($\bar{X} = 4.33$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ($\bar{X} = 4.25$)

3. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษา

ภาวะผู้นำการเรียนรู้	วุฒิการศึกษา				t - test	Sig
	ปริญญาตรี (n = 177)		สูงกว่าปริญญาตรี (n = 136)			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. ด้านความใฝ่เรียนรู้	4.40	0.51	4.35	0.51	0.94	0.35
2. ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ	4.30	0.58	4.29	0.56	0.12	0.90
3. ด้านการนำการเปลี่ยนแปลง	4.31	0.57	4.31	0.54	0.06	0.95

4. ด้านเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ	4.34	0.51	4.32	0.49	0.36	0.72
5. ด้านการพัฒนานวัตกรรมใหม่	4.25	0.53	4.24	0.54	0.20	0.84
รวมเฉลี่ย	4.32	0.48	4.30	0.47	0.36	0.72

จากตารางที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างโดยการทดสอบ-ที (t-test Independent) พบว่า ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนที่มีวุฒิการศึกษาที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันทุกด้าน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน

ภาวะผู้นำการเรียนรู้	ประสบการณ์ในการทำงาน						F-test	Sig	เปรียบเทียบ รายคู่
	น้อยกว่า 5 ปี (n = 78)		5 – 10 ปี (n = 73)		11 ปี ขึ้นไป (n = 162)				
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1. ด้านความใฝ่เรียนรู้	4.36	0.52	4.38	0.50	4.39	0.51	0.077	0.926	-
2. ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ	4.25	0.58	4.26	0.58	4.34	0.57	0.881	0.416	-
3. ด้านการนำการเปลี่ยนแปลง	4.29	0.53	4.31	0.55	4.32	0.57	0.062	0.940	-
4. ด้านเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ	4.32	0.49	4.33	0.48	4.33	0.51	0.004	0.996	-
5. ด้านการพัฒนาวัตกรรมใหม่	4.27	0.56	4.22	0.56	4.25	0.51	0.180	0.835	-
รวมเฉลี่ย	4.30	0.48	4.30	0.47	4.32	0.48	0.092	0.912	-

จากตารางที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) พบว่า ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการทำงานที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันทุกด้าน

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 พบว่า

1. ผลการศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 พบว่า ภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความใฝ่เรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริหารควรมีคุณลักษณะของบุคคลที่มีความเป็นผู้นำในการเรียนรู้และเป็นแบบอย่างในการเรียนรู้ ควรส่งเสริมให้เกิดทักษะการเรียนรู้และจิตสภาวะแวดล้อมที่เอื้อในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งถือเป็นเป้าหมายหลักของการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเหมาะสม

ทั้งนี้ปัจจุบันผู้บริหารมีการพัฒนาตนเองอย่างไม่มีที่สิ้นสุด โดยการวางแผนและสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น รู้จักแสวงหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอรวมถึงการสะท้อนผลการเรียนรู้ไปสู่การพัฒนาตนเองพัฒนากระบวนการทำงานและการแก้ปัญหาต่างๆ ได้จะส่งผลให้หน่วยงานสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกันยา สุวรรณแสง [7] ที่กล่าวว่าผู้บริหารสถานศึกษาต้องใช้แนวทางพัฒนาภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษาในการพัฒนาสถานศึกษาเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ส่วนบุคคลที่รอบรู้ให้เหมาะสมกับความต้องการและความรู้ความสามารถของบุคลากรในองค์กรของตน และแนวคิดของ Tubin, D. [8] ที่ได้กล่าวว่าภาวะผู้นำการเรียนรู้เหมาะสมกับยุคปัจจุบันเพราะเป็นการส่งเสริมให้เกิดทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรัชฌ์ วงษ์คง [9] ผลการวิจัยพบว่าการเรียนรู้ด้วยกรนำตนเองเป็นองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงาน

2.1 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษาพบว่าผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนที่มีวุฒิการศึกษาที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่ามีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันทุกด้านทั้งนี้อาจเนื่องจากปัจจุบันผู้บริหารโรงเรียนและครูคนทุกย่อมสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองไม่ว่าจะมีวุฒิการศึกษาใด ผู้บริหารสถานศึกษาจะมีศักยภาพในการปฏิบัติงานสูง สามารถเลือกใช้หลักการและทฤษฎีการบริหารงานที่ไม่ต่างกัน อีกทั้งยังสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูได้เข้ารับการอบรมในการศึกษาหาความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพและความสามารถของตนเองอยู่เสมอส่งผลให้ครูที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าปริญญาตรีจึงมีทัศนะต่อภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับปฐม ปรีปนธัญกร [10] ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา ตามทัศนะของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา ในภาพรวมไม่ต่างกัน เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าไม่มีแตกต่างกัน

2.2 ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน พบว่า ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการทำงานที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่ามีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันทุกด้านทั้งนี้เนื่องจากการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ตามสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวแล้วสังสมข้อมูล สร้างความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นซึ่งผู้บริหารและครูได้เกิดกระบวนการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลาในทุกช่วงประสบการณ์และนำความรู้จากประสบการณ์เหล่านั้นมาปรับใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำองค์กรให้มีการพัฒนาไปสู่ความสำเร็จได้เช่นเดียวกัน อีกทั้ง ผู้บริหารมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนให้บุคคลในองค์กรมีการเรียนรู้ในทุกๆ ระดับ ซึ่งถือเป็นการมอบประสบการณ์การเรียนรู้ในบุคลากรทุกอย่างเท่าเทียม ซึ่งสอดคล้องกับนรินทร์ เดชสะท้าน [11] ผลการวิจัยพบว่าผู้บริหารและครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการทำงานต่างกัน มีความคิดเห็นต่อภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 3 โดยรวม ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับบุญพา พรหมณะ [12] ผลการวิจัยพบว่าภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 ตามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำแนกตาม

ประสบการณ์ในการทำงาน โดยภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกันเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ในทุกด้านไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 พบว่า ภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.31$) เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า ภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความใฝ่เรียนรู้ ($\bar{x} = 4.38$) รองลงมาคือ ด้านเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ ($\bar{x} = 4.33$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ($\bar{x} = 4.25$)

2. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามวุฒิการศึกษา พบว่าผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนที่มีวุฒิการศึกษาที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่ามีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันทุกด้าน

3. ผลการเปรียบเทียบภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน พบว่าผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการทำงานที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารสถานศึกษาโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่ามีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันทุกด้าน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Ivancevich, J. M., Konopaske, R., & Matteson, M.T. (2008). *Organizational behavior and management*. 8th ed. Boston: McGraw-Hill.
- [2] ชีระ รุญเจริญ. (2557). *ความเป็นมืออาชีพในการจัดและบริหารการศึกษายุคปฏิรูปการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: ข้าวฟ่าง.
- [3] พรรณราย ทรัพย์ะประภา. (2557). *จิตวิทยาประยุกต์ในการบริหารธุรกิจและการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] ภาวิตา ชาราศรีสุทธิ. (2560). *พฤติกรรมผู้นำทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- [5] สมชาย เทพแสง. (2556). ภาวะผู้นำแห่งการเรียนรู้: รูปแบบของภาวะผู้นำสมัยใหม่. *วารสารบริหารการศึกษา มศว*. 10(19): 121-129.
- [6] กนกอร สมปราชญ์. (2560). *ภาวะผู้นำและภาวะผู้นำการเรียนรู้สำหรับผู้บริหารสถานศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [7] กัญญา สุวรรณแสง. (2544). *จิตวิทยาทั่วไป*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: อักษรวิद्या.
- [8] Tubin, D. (2013). Learning leadership for innovation at the system level: Israel. in *Leadership for 21st Century Learning*. OECD.

- [9] จีรวัดน์ วงษ์คง. (2560). ท้วงชี้ภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 11(2): 48-58.
- [10] ปฐม ปรีปนังกูร. (2554). ภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา ตามทัศนะของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2. สารนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [11] นารินทร์ เดชสะท้าน. (2557). ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาพสินธุ์ เขต 3. วารสารวิชาการแพรวภาพสินธุ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาพสินธุ์. 1(3): 91.
- [12] บุญพา พรหมณะ. (2559). ภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. นครศรีธรรมราช: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.

SWURES13-204 การสังเคราะห์การวิจัยที่เกี่ยวกับความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์ บนสื่อสังคม

SYNTHESIS OF RESEARCH ON CUSTOMER BRAND ENGAGEMENT ON SOCIAL MEDIA

อโนทัย งามวิชัยกิจ¹, นุชจรี ภัคดีจจอหอ², พยีย เสงี่ยมวิบูล³
Anothai Ngamvichaijit¹, Nutcharee Pakdeechoho², Payear Sangiumvibool³

¹สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

¹Faculty of Management Science, Sukhothai Thammathirat Open University

²คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

²Faculty of Management Science, Nakhon Ratchasima Rajabhat University

³คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเว็บสเตอร์ (ประเทศไทย)

³Faculty of Business and Technology, Webster University (Thailand)

*Corresponding author, E-mail: anothai.ne@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม 2) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม โดยใช้การสังเคราะห์งานวิจัยจากการสืบค้นและทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ กลุ่มเป้าหมายได้แก่รายงานการวิจัยที่เผยแพร่ในฐานข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2561 คัดเลือกงานวิจัยด้วยเกณฑ์ความเกี่ยวข้องของตัวแปรความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม และระเบียบวิธีวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาและจัดหมวดหมู่ตามประเด็นสำคัญ การสร้างโมเดลสรุป จากงานวิจัย 50 รายการ ผลวิจัยพบว่า 1) นิยามตัวแปรความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม พบงานวิจัย 4 รายการ ที่กำหนดนิยามความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม พร้อมทั้งระบุปัจจัยและตัวชี้วัดปัจจัยที่มีต่อความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม โดยวัดการตอบสนองของลูกค้าต่อสื่อสังคมของตราผลิตภัณฑ์ 2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมจากงานวิจัย 18 รายการ ประกอบด้วย 4 ประเด็น ได้แก่ ความเกี่ยวข้องระหว่างลูกค้ากับตราผลิตภัณฑ์ การมีส่วนร่วมกับชุมชน ความสอดคล้องของภาพลักษณ์ระหว่างลูกค้าหรือผู้บริโภคกับตราผลิตภัณฑ์ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างลูกค้ากับตราผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัยสามารถนำเสนอกรอบแนวคิดการวิจัยเบื้องต้น และพัฒนาเครื่องมือการวิจัยแนวทางการสร้างความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมต่อไปได้

คำสำคัญ: การสังเคราะห์การวิจัย ความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์ สื่อสังคม

Abstract

The objectives of this research study are 1) investigating the definition of customer brand engagement on social media 2) investigating the influence factors on customer brand engagement on social media. Synthesis research methodology was systematically conducted in literature reviews between 2004 and 2018. We select article by defined variables with linking words that related to customer brand engagement on social media. We analyze and categorize variables from 50 articles. Our results yield the conceptual model explaining 1) the definition of variables that related to customer brand engagement on social media which found in 4 articles. They define definition on the customer brand engagement on social media which including measurement on the influence factors that affect the customer brand engagement on social media. 2) the influence factors that affect customer brand engagement on social media from 18 articles which are including of 4 points on influence factors which are customer brand involvement, community engagement, customer brand interactivity and congruence. We conclude that our proposed conceptual model on this research can contribute to future research on customer brand engagement on social media.

Keywords: Synthesis research, Customer Brand Engagement, Social media

บทนำ

จากการสำรวจของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปี พ.ศ. 2561 [1] พบว่า คนไทยใช้เวลาออนไลน์ถึง 10 ชั่วโมงต่อวันเพิ่มจากปี พ.ศ. 2560 มาถึง 3 ชั่วโมง 41 นาที ใช้เวลาเข้าสื่อสังคมนานถึง 3 ชั่วโมง 30 นาทีต่อวัน โดยเข้าไปดูรูปมากที่สุด ซึ่งเป็นเครือข่ายสื่อสังคมที่เน้นวิดีโอเป็นหลัก โดยเน้นการดูวิดีโอ และแบ่งปันผ่านลิงค์ [1] ผู้บริโภคสามารถแสดงความคิดเห็นรวมถึงการติดตามช่องผู้สร้างวิดีโอได้ ผู้สร้างวิดีโอสามารถนำวิดีโอขึ้นบนยูทูป ได้ไม่จำกัด รองลงมาคือการสื่อสารผ่านเฟซบุ๊ก ซึ่งเป็นเครือข่ายสังคมที่เน้นการเชื่อมโยงกลุ่มคน และรองรับรูปแบบการสื่อสารหลายรูปแบบทั้งภาพ ข้อความ และวิดีโอ

ดังนั้น สื่อสังคมเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคไทยมากที่สุด บรรดาธุรกิจต่างหันมาสนใจลงทุนสื่อสารผ่านทางสื่อสังคม เนื่องจากส่งเสริมการตลาดอย่างมีประสิทธิภาพชัดเจน ตอบสนองเฉพาะบุคคล ตอบได้สองทางได้อย่างรวดเร็ว และสามารถส่งเสริมความผูกพันระหว่างลูกค้าและตราผลิตภัณฑ์ผ่านการสนับสนุนบทบาทของลูกค้าตามแนวคิดใหม่ที่เรียกว่า การมีส่วนร่วมของลูกค้าในการสื่อสาร รวมไปถึงต้นทุนการสื่อสารที่ต่ำกว่าสื่อดั้งเดิมอย่างโทรทัศน์ ป้ายโฆษณา สื่อสิ่งพิมพ์ ผลการตลาดตัวเลขค่าใช้จ่ายการส่งเสริมการตลาดผ่านสื่อดิจิทัลมีมูลค่าถึง 20,163 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2562 เพิ่มจากปีก่อนถึงร้อยละ 19 [2]

ธุรกิจปัจจุบันหันมาสนใจแนวคิดความผูกพันของลูกค้ามากกว่าการประเมินมูลค่าการซื้อ เนื่องจากพฤติกรรมผู้บริโภคในยุคดิจิทัลที่เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างลูกค้าด้วยตัวเองเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม รวมถึงลูกค้าสามารถมีส่วนร่วมในการประชาสัมพันธ์ข้อมูลผลิตภัณฑ์หรือมีปฏิสัมพันธ์กับตราผลิตภัณฑ์มากขึ้น [3] ความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ของลูกค้า (Customer Brand Engagement: CBE) เป็นแนวคิดใหม่ทางการตลาดในบริบทของสื่อสังคม [4] ที่พัฒนาขึ้นแตกต่างไปจากความผูกพันต่อชั้นเรียน (Student Engagement) หรือ ความผูกพันต่อองค์กร (Employee Engagement) ในบริบทของศึกษาศาสตร์และพฤติกรรมองค์กร นักวิชาการจึงพยายามนิยามความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์ในความหมายทางการตลาด

ประโยชน์ของการสร้างให้เกิดความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมก่อให้เกิดความสัมพันธ์และการตัดสินใจใช้ผลิตภัณฑ์ [5-6] จึงถือเป็นตัวแปรสำคัญทางการตลาดหรือธุรกิจ อย่างไรก็ตาม การวิจัยเพื่อเข้าใจนิยามความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม และตรวจสอบปัจจัยสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมถือเป็นองค์ความรู้ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อศาสตร์การตลาดและการจัดการธุรกิจ คณะผู้วิจัยได้สังเกตเห็นความจำเป็นในการศึกษาหาข้อสรุปจากการวิจัยที่เกี่ยวกับความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม โดยการสังเคราะห์งานวิจัย ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์ผลการวิจัยจากการรวบรวมการวิจัยที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกันและเผยแพร่ในฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือในระยะ 14 ปีที่ผ่านมา ที่เริ่มเกิดการสื่อสารสื่อสังคมขึ้น เพื่อวิเคราะห์การวิจัยอย่างบูรณาการให้เกิดสรุปภาพรวมจากการดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่องให้สะท้อนองค์ความรู้แก่ผู้อ่านสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ทั้งเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติต่อไปได้ [7]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษานิยามความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมระหว่างปี พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2561
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมระหว่างปี พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2561

วิธีดำเนินการวิจัย

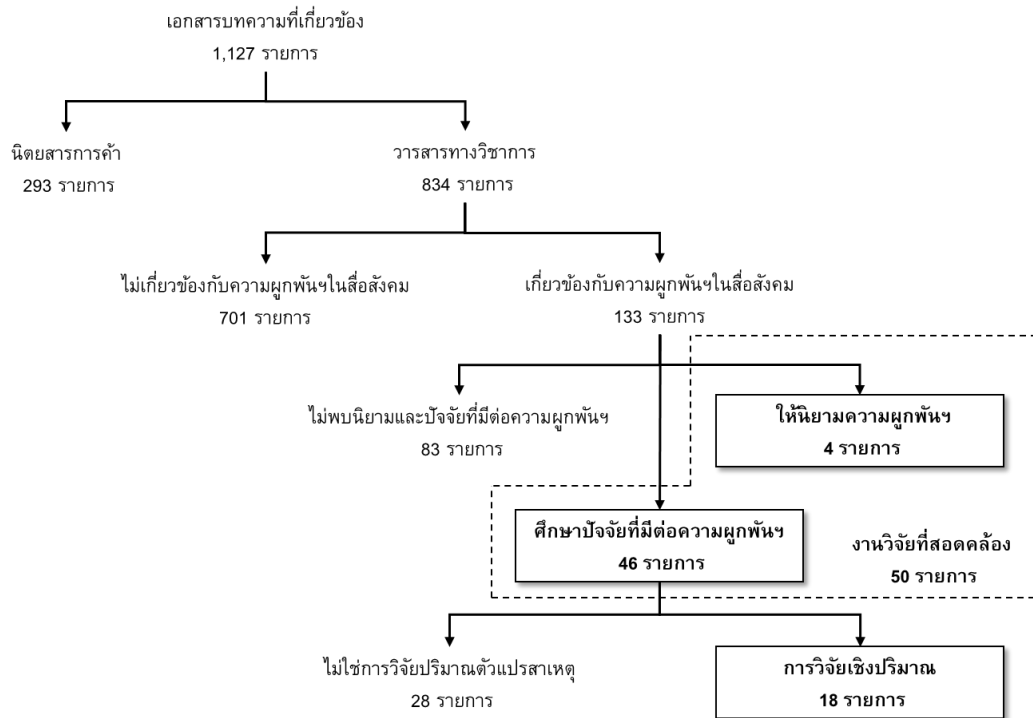
ผู้วิจัยสืบค้นและทบทวนข้อมูลอย่างเป็นระบบ ณ วันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2561 จากประชากรอันได้แก่งานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารบนฐานข้อมูล EBSCO Business Source Complete ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่ได้รับค่านิยมทางธุรกิจ ประกอบด้วยวารสารกว่า 2000 วารสารและเป็นวารสารที่เป็น Peer Review กว่า 1,200 วารสาร เพื่อตรวจสอบนิยามและการวัดความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์จากสื่อสังคม รวมถึงตัวแปรที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์จากสื่อสังคมในเชิงปริมาณ จากการค้นหาค้นหาการศึกษาในช่วงเวลาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 หรือ พ.ศ. 2547 ซึ่งเป็นปีที่เริ่มก่อตั้ง Facebook และ YouTube จนถึง ค.ศ. 2018 หรือ พ.ศ. 2561 โดยการใช้คำสำคัญ 3 คำเชื่อมต่อกันด้วย AND ได้แก่ 1) *Social Media* เนื่องจากการวิจัยเน้นการใช้สื่อสังคมเป็นบริบทสำคัญของการศึกษา และ (AND) 2) *Brand Engagement* เนื่องจากความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา และ (AND) 3) *Consumer* หรือ (OR) *Customer* เนื่องจากการวิจัยนี้มุ่งเน้นบริบทการสร้าง ความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ในกลุ่มผู้บริโภครายบุคคล มีช่องด์การธุรกิจ รายการค้นหาตรวจสอบเอกสาร 1127 รายการ ผู้วิจัยทบทวนการค้นหาร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิแบบคู่ขนาน เพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่นของการค้นหาได้ตรงกัน

เกณฑ์การคัดเลือกการวิจัยที่จะนำมาสังเคราะห์ คณะผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกร่วมกัน โดยใช้คุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 1) เป็นการวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารบนฐานข้อมูล EBSCO Business Source Complete
- 2) เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนานิยามและมาตรวัด หรือ การวิจัยเชิงปริมาณเพื่อตรวจสอบตัวแปรสาเหตุที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์กับสื่อสังคมโดยใช้การวิเคราะห์หาปัจจัยสาเหตุ

คณะผู้วิจัยดำเนินการให้คะแนนและคัดเลือกผ่านการทบทวนบทความย่อ และตัดบทความจากนิตยสารการก้าวออกไป 293 รายการ ให้คงเหลือ 834 รายการ คณะผู้วิจัยตัดทอน 701 รายการที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์การวิจัยออก เช่น บทความวิชาการในวารสาร การวิจัยเชิงคุณภาพ หรือ ไม่เกี่ยวข้องกับแนวคิดความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์กับสื่อสังคม ทำให้คงเหลือรายการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยจำนวน 133 รายการ

หลังจากนั้น คณะผู้วิจัยอ่านบททบทวนวรรณกรรมฉบับเต็มร่วมกันและให้คะแนนการผ่านตามเกณฑ์วัตถุประสงค์การวิจัย พบว่า มีการวิจัยนิยามและสร้างมาตรวัดความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์กับสื่อสังคม จำนวน 4 รายการ และการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อตรวจสอบปัจจัยที่มีต่อความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์กับสื่อสังคม จำนวน 46 รายการ โดยในจำนวนนี้พบว่าเป็นการวิจัยเชิงปริมาณในลักษณะตัวแปรสาเหตุด้วยการวิเคราะห์สมการโครงสร้างและถดถอยพหุคูณ จำนวน 18 รายการ สำหรับนำไปวิเคราะห์ผลการศึกษาในครั้งนี้ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การคัดเลือกการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

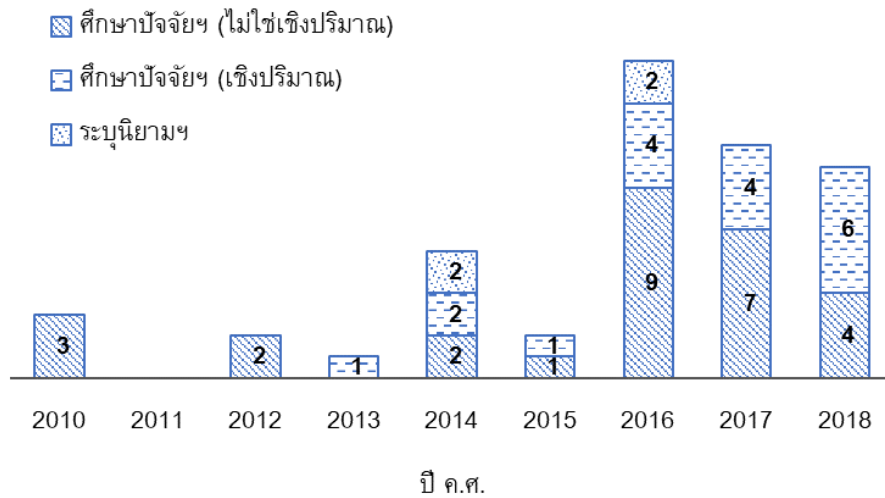
ผลการวิจัย

ผลการศึกษาบททบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบผ่านฐานข้อมูล EBSCO Business Source พบว่า มีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับนิยามและปัจจัยที่มีต่อความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม รวมทั้งสิ้น 50 รายการ ซึ่งได้แสดงถึงรูปแบบการศึกษาความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม โดยสามารถนำมากำหนดนิยามความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม จำนวน 4 รายการ และระบุปัจจัยและตัวชีวิตปัจจัยที่มีต่อความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมจากการวิจัยเชิงปริมาณในลักษณะตัวแปรสาเหตุ จำนวน 18 รายการ ซึ่งสามารถนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดการสร้าง ความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม

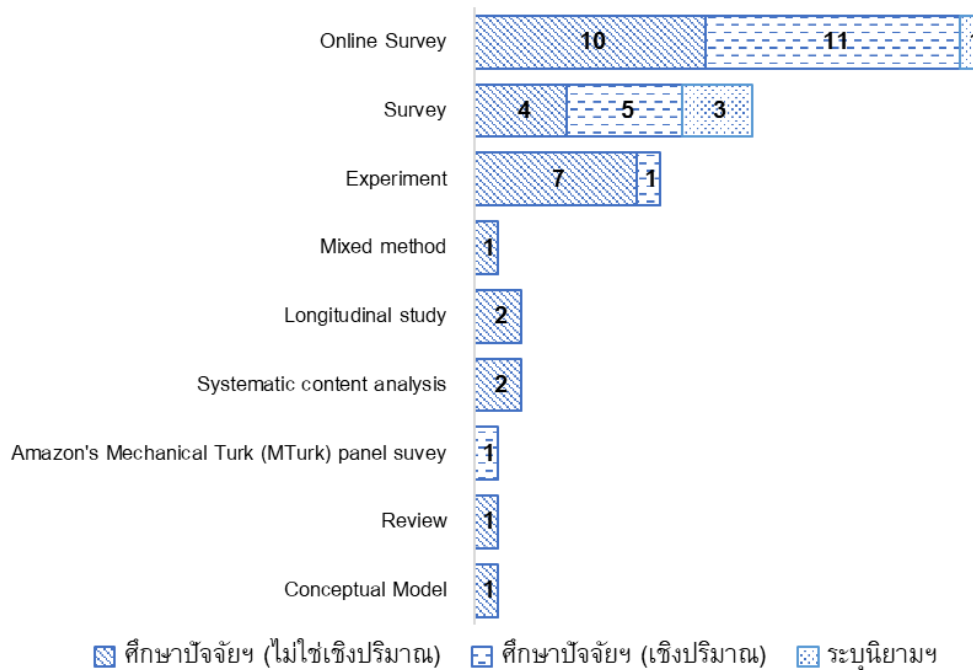
รูปแบบการศึกษาความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม

การศึกษาเชิงปริมาณเกี่ยวกับนิยามและปัจจัยที่มีต่อความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม ทั้งสิ้น 50 รายการ มีการเผยแพร่มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010 โดยการศึกษาเกี่ยวกับนิยามเผยแพร่ในปี ค.ศ. 2014 และ ค.ศ. 2016 สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยส่วนใหญ่เผยแพร่ในปี ค.ศ. 2016 เป็นต้นมา (ภาพที่ 2) สำหรับวิธีการ

วิจัยส่วนใหญ่เป็นการวิจัยเชิงสำรวจออนไลน์ (Online Survey) การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey) และการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental study) (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 2 จำนวนการวิจัยในแต่ละปีที่เผยแพร่บนฐานข้อมูล



ภาพที่ 3 จำนวนการวิจัยแยกตามวิธีการศึกษา

นิยามตัวแปรความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ในสื่อสังคม

ความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ในสื่อสังคม จากการศึกษาที่พบ 4 รายการ ในระหว่างปี ค.ศ. 2014 ถึง ค.ศ. 2016 ได้ระบุนิยามความหมาย ดังนี้

1. Hollebeek et al. (2014) [4] ศึกษาความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ของลูกค้า (Customer Brand Engagement) หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ทางอารมณ์ เหตุผล และจิตวิทยาที่ลูกค้าปฏิสัมพันธ์กับองค์กรธุรกิจหรือตราผลิตภัณฑ์ แนวคิดความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ อันเชื่อว่าเป็นตัวชี้วัดผลประกอบการของตราผลิตภัณฑ์และองค์กรที่สำคัญในยุคสื่อสังคม อันจะนำไปสู่ผลกำไรในที่สุด

2. Dessar et al. (2016) [8] ศึกษาความผูกพันของลูกค้า หรือ Customer Engagement ในสื่อสังคม หมายถึง สภาวะที่ผู้บริโภคผูกพันกับบางสิ่งบางอย่าง อันเป็นบริบทที่เฉพาะเจาะจง

3. Schvinski et al. (2016) [9] ศึกษาตัวแปรความผูกพันกับสื่อสังคมของตราผลิตภัณฑ์ หรือ Consumer Engagement with Brand Related Social Media Content (CEBSC) หมายถึง กลุ่มกิจกรรมออนไลน์ ที่เกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ในส่วนของผู้บริโภคที่แตกต่างไปตามปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อตราผลิตภัณฑ์

4. Karpinska-Karkowiak (2014) [10] ศึกษาตัวแปรความผูกพันของลูกค้า Consumer Engagement หมายถึง ตัวชี้วัดแสดงให้เห็นปฏิสัมพันธ์ออนไลน์ของผู้บริโภคกับตราผลิตภัณฑ์

โดยการศึกษาทั้ง 4 รายการ ได้ระบุองค์ประกอบและตัวชี้วัดความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบและตัวชี้วัดความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม

ผู้เขียน	องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด
Hollebeek et al. (2014)		
1. ความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ เชิงทัศนคติ (Cognitive CBE)	1.1	การใช้ (ตราผลิตภัณฑ์) ทำให้คิดถึงเรื่องของ (ตราผลิตภัณฑ์)
	1.2	ฉันรู้สึกดีถึง (ตราผลิตภัณฑ์) เป็นอย่างมาก ระหว่างใช้ (ตราผลิตภัณฑ์)
	1.3	การใช้ (ตราผลิตภัณฑ์) ทำให้ฉันอยากรู้อะไรเกี่ยวกับ (ตราผลิตภัณฑ์) มากขึ้น
2. ความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ เชิงอารมณ์ (Affective CBE)	2.1	ฉันรู้สึกเป็นสุขเมื่อได้ใช้ (ตราผลิตภัณฑ์)
	2.2	การใช้ (ตราผลิตภัณฑ์) ทำให้ฉันมีความสุข
	2.3	ฉันรู้สึกดีเมื่อได้ใช้ (ตราผลิตภัณฑ์)
	2.4	ฉันภูมิใจที่ได้ใช้ (ตราผลิตภัณฑ์)
3. ความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ เชิงพฤติกรรม (Behavioral CBE)	3.1	ฉันใช้เวลากับการใช้ (ตราผลิตภัณฑ์) มากกว่าอย่างอื่น
	3.2	เมื่อไรก็ตามที่ฉันต้องใช้ (ตราผลิตภัณฑ์) ฉันเลือกใช้ (ตราผลิตภัณฑ์)
	3.3	(ตราผลิตภัณฑ์) เป็นตราผลิตภัณฑ์ที่ฉันจะใช้ เมื่อฉันคิดถึง (ตราผลิตภัณฑ์)
Dessar et al. (2016)		
1. ความกระตือรือร้น	1.1	ฉันรู้สึกกระตือรือร้นเกี่ยวกับ(ตราผลิตภัณฑ์)
	1.2	ฉันสนใจทุกอย่างเกี่ยวกับ(ตราผลิตภัณฑ์)
	1.3	ฉันพบว่า(ตราผลิตภัณฑ์) น่าสนใจ
2. ความบันเทิง	2.1	เมื่อได้ติดต่อเกี่ยวกับ(ตราผลิตภัณฑ์) ฉันมีความสุข
	2.2	ฉันเพลิดเพลินเมื่อปฏิสัมพันธ์กับ(ตราผลิตภัณฑ์)
	2.3	การปฏิสัมพันธ์กับ(ตราผลิตภัณฑ์) ช่วย使我ผ่อนคลาย
3. ความสนใจ	3.1	ฉันใช้เวลาคิดเกี่ยวกับ(ตราผลิตภัณฑ์) มาก
	3.2	ฉันหาเวลาคิดเกี่ยวกับ(ตราผลิตภัณฑ์)
4. การดื่มด่ำ	4.1	เมื่อได้ติดต่อเกี่ยวกับ(ตราผลิตภัณฑ์) ฉันลืมทุกสิ่งรอบตัว
	4.2	เวลาผ่านไปรวดเร็วเมื่อฉันติดต่อเกี่ยวกับ(ตราผลิตภัณฑ์)
	4.3	เมื่อติดต่อเกี่ยวกับ(ตราผลิตภัณฑ์) ฉันลืมตัว
	4.4	เมื่อติดต่อเกี่ยวกับ(ตราผลิตภัณฑ์) ฉันอยากจะทำ
5. การแข่งขัน	5.1	ฉันแลกเปลี่ยนความคิดกับ(ตราผลิตภัณฑ์)
	5.2	ฉันแชร์เรื่องที่น่าสนใจกับ(ตราผลิตภัณฑ์)
	5.3	ฉันช่วยเหลือ (ตราผลิตภัณฑ์)
6. การเรียนรู้	6.1	ฉันถามคำถามเกี่ยวกับ (ตราผลิตภัณฑ์)
	6.2	ฉันหาแนวคิดหรือข้อมูลเกี่ยวกับ (ตราผลิตภัณฑ์)

ผู้เขียน	องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด
		6.3 ฉันขอความช่วยเหลือจาก (ตราผลิตภัณฑ์)
7. การสนับสนุน		7.1 ฉันช่วยประชาสัมพันธ์(ตราผลิตภัณฑ์) 7.2 ฉันพยายามทำให้คนอื่นสนใจ(ตราผลิตภัณฑ์) 7.3 ฉันปกป้อง(ตราผลิตภัณฑ์) เวลาเกิดปัญหา 7.4 ฉันพูดแต่เรื่องดีของ(ตราผลิตภัณฑ์)
Schvinski et al. (2016)		
1. การบริโภค (Consumption)		1.1 ฉันอ่านโพสต์เกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม 1.2 ฉันอ่านแฟนเพจที่เกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม 1.3 ฉันดูรูปภาพเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ 1.4 ฉันติดตามบล็อกเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์
2. การมอบให้ Contribution)		2.1 ฉันติดตามตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม 2.2 ฉันคอมเมนต์วิดีโอเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ 2.3 ฉันคอมเมนต์โพสต์เกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ 2.4 ฉันคอมเมนต์รูปภาพเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ 2.5 ฉันแชร์โพสต์เกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์
3. การสร้าง (Creation)		3.1 ฉันกดไลค์รูปภาพเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ 3.2 ฉันกดไลค์โพสต์เกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ 3.3 ฉันโพสต์เกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ด้วยตัวเอง 3.4 ฉันโพสต์เกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ในสื่อสังคม 3.5 ฉันโพสต์รูปภาพเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ 3.6 ฉันเขียนรีวิวเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ 3.7 ฉันเขียนโพสต์ในกลุ่มสนทนา 3.8 ฉันโพสต์วิดีโอเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์
Karpinska-Karkowiak (2014)		
ตัวชี้วัดความผูกพัน (Engagement Index)		1.1 การดูเนื้อหาเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ในสื่อสังคม 1.2 การเขียนหรืออ่านเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ในสื่อสังคม 1.3 การร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ในสื่อสังคม 1.4 การแนะนำตราผลิตภัณฑ์ให้แก่เพื่อนหรือผู้ติดตามในสื่อสังคม 1.5 เวลาที่ใช้กับตราผลิตภัณฑ์ในสื่อสังคม 1.6 เวลาที่ทำให้แก่ตราผลิตภัณฑ์ในสื่อสังคม

ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ในสื่อสังคม

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบครั้งนี้ พบปัจจัยสาเหตุที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ในสื่อสังคม จากการวิจัยเชิงปริมาณ 18 รายการ ในระหว่างปี ค.ศ. 2013 – 2018 สามารถแบ่งประเภทกลุ่มตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่อความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย 4 กลุ่ม (ภาพที่ 4) ได้แก่

1. ความเกี่ยวข้องระหว่างลูกค้ากับตราผลิตภัณฑ์ (Involvement) ที่นำเสนอในรูปแบบตัวแปร Customer/Consumer Involvement หรือ Product/Brand Involvement พบใน 6 รายการ [11-16]
2. การมีส่วนร่วมกับชุมชน (Community) ที่นำเสนอในรูปแบบตัวแปร Community Engagement หรือ Brand Community Identification หรือ Entitativity Value หรือ Social Value หรือ C2C Trust พบใน 6 รายการ [16], [17-20]

3. ความสอดคล้องของภาพลักษณ์ระหว่างลูกค้าหรือผู้บริโภคกับตราผลิตภัณฑ์ (Congruence) ได้แก่ Self brand Image Congruency หรือ Brand Engagement in Self Concept หรือ Consumer Brand Identification พบใน 4 รายการ [16], [21-23]

4. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างลูกค้ากับตราผลิตภัณฑ์ (Interactivity) นำเสนอในรูปแบบตัวแปร Web care หรือ Customer Interactivity พบใน 8 รายการ [11, 13, 19], [24-27] ประกอบด้วยรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ย่อย 4 รูปแบบ ได้แก่

4.1 คุณค่าเชิงทัศนคติ (Perceived information Quality หรือ Utilitarian หรือ Brand Learning Value) [19, 25, 27]

4.2 แรงจูงใจเชิงอารมณ์ (Hedonic Motives หรือ Pleasure หรือ Arousal) [25, 27]

4.3 การมีส่วนร่วม (Consumer Participation, Interactivity หรือ Co-creation) [11, 13, 19]

4.4 ความพึงพอใจต่อการปฏิสัมพันธ์โดยรวม (Satisfaction) [26]

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการวิจัยความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมเป็นที่สนใจในกลุ่มนักวิจัยด้านการตลาดและการจัดการธุรกิจ เนื่องจากความแพร่หลายของสื่อสังคมในยุคการตลาดดิจิทัล และธุรกิจสมัยใหม่ และการชี้วัดความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมถือเป็นต้นน้ำของความสำเร็จในการสื่อสารการตลาดผ่านสื่อสังคมที่ช่วยสร้างประสบการณ์ผลิตภัณฑ์ที่ดี รวมถึงความไว้วางใจและพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ [28-29] ปัจจัยสาเหตุที่ได้จากการวิจัย ผู้บริหารสามารถนำไปพัฒนากลยุทธ์การสื่อสารทางการตลาด ในยุคดิจิทัลเพื่อสร้างความผูกพันของลูกค้าให้แก่องค์กร การสังเคราะห์งานวิจัยอย่างเป็นระบบในครั้งนี้อย่างสามารถขยายผลการศึกษาไปสู่การยืนยันองค์ประกอบ และอิทธิพลเชิงสาเหตุของความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมในมิติหรือบริบทยุคดิจิทัลที่มีขอบเขตกว้างขวางยิ่งขึ้น

จากองค์ความรู้ในการวิจัยนี้ทำให้นักการตลาดจัดการสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับตราผลิตภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นในเรื่องต่อไปนี้ การวางเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าเป้าหมาย การกระตุ้นให้ลูกค้ามีส่วนร่วมกับชุมชน ความสอดคล้องของภาพลักษณ์ระหว่างลูกค้าหรือผู้บริโภคกับตราผลิตภัณฑ์ และการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่มีคุณค่าทางภาพลักษณ์ ทัศนคติ และอารมณ์ ตัวอย่างแบรนด์รถยนต์ต้องโพสต์เชิญชวนให้ลูกค้าร่วมแสดงความคิดเห็นที่มีต่อโพสต์ภาพกับรถยนต์ของตน เปิดรับข้อเสนอแนะบนสื่อสังคม และสนับสนุนการจัดตั้งชมรมคนรักรถยนต์ของแบรนด์นั้นเพื่อเปิดให้ลูกค้าพูดคุยปรึกษาปัญหา ดิชมการให้บริการ เป็นต้น ล้วนแต่เป็นกลยุทธ์บูรณาการในการสร้างความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมตามโมเดลการวิจัยครั้งนี้

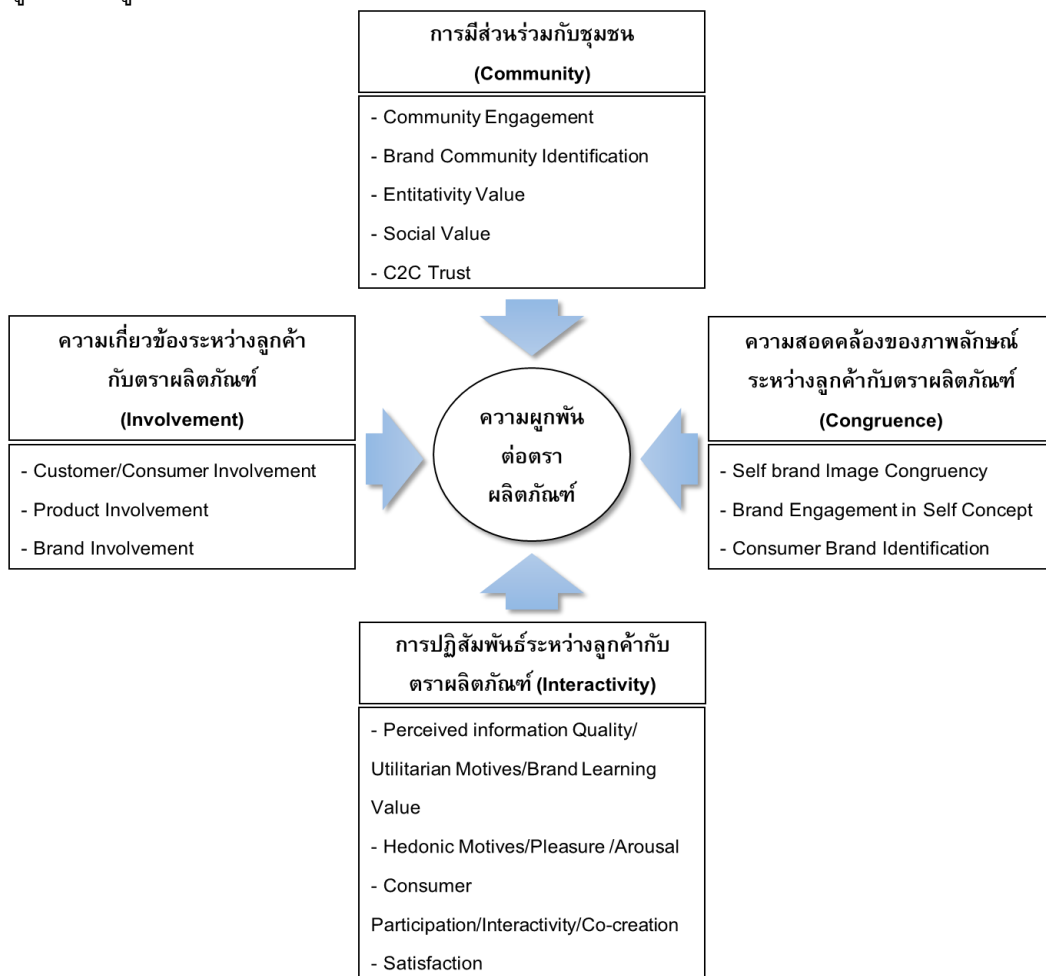
ประโยชน์ของการสังเคราะห์ในงานวิจัยนี้สามารถนำไปต่อยอดการวิจัยต่อไปโดยใช้นิยามและมาตรวัดความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมหรือยืนยันปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการสร้างความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมในบริบทอื่น เช่น การสร้างความผูกพันของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย หรือ การสร้างความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์สถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น รวมถึงสำรวจปัจจัยเพิ่มเติมอื่นๆ ที่ส่งผลต่อความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม

อย่างไรก็ดี ล่าสุดเริ่มมีการกล่าวถึงความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์ในด้านลบ ซึ่งแสดงออกในรูปแบบการบ่นหรือการติเตียนของลูกค้าบนสื่อสังคม [30-31] ซึ่งควรทำการวิจัยหรือสังเคราะห์การวิจัยต่อไป เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดที่นักการตลาดดิจิทัลจำเป็นต้องบริหารจัดการบนสื่อสังคมเช่นกัน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม โดยการสังเคราะห์การวิจัยที่เกี่ยวข้อง 1,127 รายการ ในระหว่างปี พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2561 พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 50 รายการ ในจำนวนนี้เริ่มพบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 เป็นต้นมา งานวิจัยที่ศึกษานิยามความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมและมาตรวัดมีจำนวน 4 รายการ และงานวิจัยที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมด้วยระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณในลักษณะตัวแปรสาเหตุมีจำนวน 18 รายการ การวิเคราะห์เนื้อหาจากงานวิจัยเหล่านี้ พบว่า นิยามความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมของ Hollebeek et al. (2014) ประกอบด้วย ความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์เชิงทัศนคติ เชิงอารมณ์ และเชิงพฤติกรรม นิยามของ Dessar et al. (2016) ประกอบด้วย ความกระตือรือร้น ความบันเทิง ความสนใจ ความเต็มใจ การแบ่งปัน การเรียนรู้ การสนับสนุน นิยามของ Schvinski et al. (2016) ประกอบด้วย การบริโภค การมอบให้ และการสร้าง และนิยามของ Karpinska-Karkowiak (2014) ประกอบด้วยตัววัด 6 อย่าง

ความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคมเป็นผลที่เกิดจากตัวแปรต้น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) ความเกี่ยวข้องระหว่างลูกค้ากับตราผลิตภัณฑ์ 2) การมีส่วนร่วมกับชุมชน 3) ความสอดคล้องของภาพลักษณ์ระหว่างลูกค้าหรือผู้บริโภคกับตราผลิตภัณฑ์ และ 4) การปฏิสัมพันธ์ระหว่างลูกค้ากับตราผลิตภัณฑ์ ที่ก่อให้เกิดความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม ดังแสดงในภาพที่ 4 ข้อค้นพบที่แสดงให้เห็นนิยามความผูกพันของลูกค้าต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม



ภาพที่ 4 โมเดลปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์บนสื่อสังคม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยเริ่มดำเนินการขึ้นเองเพื่อสนับสนุนการวิจัย การสื่อสารการตลาดผ่านสื่อสังคม เพื่อสร้างความผูกพันต่อตราผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน). (2561). รายงานผลสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2561. สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2563, จาก <https://www.etcha.or.th/publishing-detail/thailand-internet-user-profile-2018.html>
- [2] MarketingOops. (2562). ไม่ใช่แค่ “เม็ดเงิน” มหาศาล! แต่เทรนด์โฆษณาสื่อดิจิทัล “ขยับ” นักโฆษณา – การตลาดต้องอัปเดต. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2562, จาก <https://www.marketingoops.com/reports/media-stat/thailand-digital-advertising-spending-2019/>
- [3] Verhagen, T.; Swen, E.; Feldberg, F.; and Merikivi, J. (2015). Benefitting from Virtual Customer Environments: an Empirical Study of Customer Engagement. *Computers in Human Behavior*. 48: 340-357.
- [4] Hollebeek, L. D.; Glynn, M. S.; and Brodie, R. J. (2014). Consumer Brand Engagement in Social Media: Conceptualization, Scale Development and Validation. *Journal of Interactive Marketing*. 28(2): 149-165.
- [5] Sashi, C. M. (2012). Customer Engagement, Buyer-seller Relationships, and Social Media. *Management Decision*. 50(2): 253-272.
- [6] Harrigan, P.; Evers, U.; Miles, M. P.; and Daly, T. (2018). Customer Engagement and the Relationship between Involvement, Engagement, Self-brand Connection and Brand Usage Intent. *Journal of Business Research*. 88: 388-396.
- [7] นางลักษณ์ วิรัชชัย. (2552). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพการศึกษาไทย : การวิเคราะห์ห่อภิมาณ. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการ สภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
- [8] Dessart, L.; Veloutsou, C.; and Morgan-Thomas, A. (2016). Capturing Consumer Engagement: Duality, Dimensionality and Measurement. *Journal of Marketing Management*. 32(5-6): 399-426.
- [9] Schivinski, B.; Christodoulides, G.; and Dabrowski, D. (2016). Measuring Consumers' Engagement with Brand-related Social-media Content: Development and Validation of a Scale that Identifies Levels of Social-media Engagement with Brands. *Journal of Advertising Research*. 56(1): 64-80. doi: 10.2501/jar-2016-004
- [10] Karpinska-Kraskowiak, M. (2014). Conceptualising and Measuring Consumer Engagement in Social Media – Implications for Personal Involvement. *KONCEPTUALIZACJA I POMIAR ZAANGAŻOWANIA KONSUMENTÓW W MEDIACH SPOŁECZNOŚCIOWYCH*. 13(1): 49-65.
- [11] Leckie, C.; Nyadzayo, M. W.; and Johnson, L. W. (2016). Antecedents of Consumer Brand Engagement and Brand Loyalty. *Journal of Marketing Management*. 32(5-6): 558-578.
- [12] Dessart, L. (2017). Social Media Engagement: a Model of Antecedents and Relational Outcomes. *Journal of Marketing Management*. 33(5/6): 375-399.

- [13] Carvalho, A.; and Fernandes, T. (2018). Understanding Customer Brand Engagement with Virtual Social Communities: a Comprehensive Model of Drivers, Outcomes and Moderators. *Journal of Marketing Theory & Practice*. 26(1/2): 23-37.
- [14] Islam, J. U.; and Rahman, Z. (2016). Linking Customer Engagement to Trust and Word-of-Mouth on Facebook Brand Communities: An Empirical Study. *Journal of Internet Commerce*. 15(1): 40-58.
- [15] Harrigan, P.; Evers, U.; Miles, M. P.; and Daly, T. (2018). Customer Engagement and the Relationship between Involvement, Engagement, Self-brand Connection and Brand Usage Intent. *Journal of Business Research*. 88: 388-396.
- [16] De Vries, N. J.; and Carlson, J. (2014). Examining the Drivers and Brand Performance Implications of Customer Engagement with Brands in the Social Media Environment. *Journal of Brand Management*. 21(6): 495-515. /doi: 10.1057/bm.2014.18
- [17] Khan, Z.; and Khattak, A. (2017). Developing Brand Relationship Quality through Online Brand Communities. *Pakistan Journal of Commerce & Social Sciences*. 11(1): 374-391.
- [18] Tsai, W.-H. S.; and Men, L. R. (2017). Consumer engagement with brands on social network sites: A cross-cultural comparison of China and the USA. *Journal of Marketing Communications*. 23(1): 2-21.
- [19] Carlson, J.; Rahman, M.; Voola, R.; and De Vries, N. (2018). Customer Engagement Behaviours in Social Media: Capturing Innovation Opportunities. *Journal of Services Marketing*. 32(1): 83-94. /doi: 10.1108/jsm-02-2017-0059
- [20] Liu, L.; Lee, M. K. O.; Liu, R.; and Chen, J. (2018). Trust transfer in social media brand communities: The role of consumer engagement. *International Journal of Information Management*. 41: 1-13. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.02.006
- [21] Bitter, S.; Grabner-Kräuter, S.; and Breitenecker, R. J. (2014). Customer Engagement Behaviour in Online Social Networks - the Facebook Perspective. *International Journal of Networking & Virtual Organisations*. 14(1/2): 197-220.
- [22] Tuškej, U.; and Podnar, K. (2018). Consumers' Identification with Corporate Brands: Brand Prestige, Anthropomorphism and Engagement in Social Media. *Journal of Product & Brand Management*. 27(1): 3-17.
- [23] Islam, J. U.; Rahman, Z.; and Hollebeek, L. D. (2018). Consumer Engagement in Online Brand Communities: a Solicitation of Congruity Theory. *Internet Research*. 28(1): 23-45.
- [24] Schamari, J.; and Schaeffers, T. (2015). Leaving the Home Turf: How Brands can Use Webcare on Consumer-generated Platforms to Increase Positive Consumer Engagement. *Journal of Interactive Marketing*. 30: 20-33. /doi: 10.1016/j.intmar.2014.12.001
- [25] Kim, A. J.; and Johnson, K. K. P. (2016). Power of Consumers Using Social Media: Examining the Influences of Brand-related User-generated Content on Facebook. *Computers in Human Behavior*. 58: 98-108. doi: 10.1016/j.chb.2015.12.047

- [26] Chiang, C.-T.; Wei, C.-F.; Parker, K. R.; and Davey, B. (2017). Exploring the Drivers of Customer Engagement Behaviours in Social Network Brand Communities: Towards a Customer-learning Model. *Journal of Marketing Management*. 33(17/18): 1443-1464. doi: 10.1080/0267257x.2017.1399922
- [27] le Roux, I.; and Maree, T. (2016). Motivation, Engagement, Attitudes and Buying Intent of Female Facebook Users. *Acta Commercii*. 16(1): 1-11./doi: 10.4102/ac.v16i1.340
- [28] Kumar, A., Bezawada, R., Rishika, R., Janakiraman, R., & Kannan, P. K. (2016). From social to sale: The effects of firm-generated content in social media on customer behavior. *Journal of Marketing*, 80(1): 7-25
- [29] Balakrishnan, B. K., Dahnil, M. I., & Yi, W. J. (2014). The impact of social media marketing medium toward purchase intention and brand loyalty among generation Y. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 148: 177-185.
- [30] Juric, B.; Smith, S. D.; and Wilks, G. (2015). *Negative Customer Brand Engagement*. New York: Routledge.
- [31] Wijeyaratne, O.; Resnick, S.; and Poorrezaei, M. (2019). *Exploring Negative Customer Brand Engagement in Social Media: a Framework of Antecedent and Consequence*. BAM2019 Conference Proceedings, from <https://www.bam.ac.uk/sites/bam.ac.uk/files/contribution552.pdf>

**SWURES13-205 จริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2**
**ETHICS OF SCHOOL ADMINISTRATORS IN PHITSANULOK PRIMARY EDUCATION
SERVICE AREA OFFICE 2**

วรัญญู จันทร์หนู* ธีรศักดิ์ อุปไมยอริชัย
Warunyoo Jannoo, Thirasak Uppamaiathichai*

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Faculty of Education, Naresuan University.

**Corresponding author, E-mail: warunyoo65@hotmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์ในการทำงาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา และครูหัวหน้าฝ่ายบริหารงานบุคคล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำนวน 152 คน ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ตามตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test Independent Samples) และการ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ถ้าพบความแตกต่าง ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ ด้วยวิธีการของเชฟเฟ้ (Scheffe's Method) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อ พิจารณารายด้านสูงสุด พบว่า ด้านความซื่อสัตย์ รองลงมา ได้แก่ ด้านความมีวินัย และด้านความยุติธรรม ตามลำดับ 2) ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 พบว่า เมื่อจำแนกตามตำแหน่ง พบว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 เมื่อจำแนกตามวุฒิการศึกษา พบว่า ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา ในภาพรวมพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อจำแนกตามประสบการณ์การทำงาน พบว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: จริยธรรม ผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2

Abstract

The purpose of this research were to study and compare the ethics of school administrators under the phitsanulok primary educational service area office 2, classified by educational background, position of working and work experiences. The sample group consisted of 152 school administrators and teachers who work in human resource department of each schools under the phitsanulok primary educational service area office 2. The research determined the sample size by using Krejcie and Morgan table. The reliability of the questionnaire was 0.91. The data analyzed by mean, standard deviation, t-test Independent Samples, ANOVA and analyzed the differences between the pairs by Scheffe's method. The results showed that 1) the ethics of the school administrators under the phitsanulok primary educational Service Area office 2 in the overall was at the highest level, considering the highest aspects was the honesty and the next below were discipline and justice. 2) The comparison of the ethics of the school administrators under the phitsanulok primary educational Service Area office 2 found that the ethics of the school administrators classified by position of working and work experiences was significant difference at statistical level of 0.5. But when classified by educational background, it was found that the ethics of the school administrators under the phitsanulok primary educational service area office 2 were not difference.

Keywords: Ethics, School Adminstrators, Phitsanulok Primary Education Service Area Office 2

บทนำ

พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา [1] พ.ศ. 2547 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 หมวด 5 การส่งเสริมประสิทธิภาพในการปฏิบัติราชการ มาตรา 79 ว่า “ให้ผู้บังคับบัญชาปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างที่ดีแก่ผู้ใต้บังคับบัญชาและมีหน้าที่พัฒนาผู้ใต้บังคับบัญชา เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติที่ดี คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพที่เหมาะสม ในอันที่จะทำให้การปฏิบัติหน้าที่ราชการเกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความก้าวหน้าแก่ราชการ” มาตรา 80 ว่า “ให้มีการพัฒนาข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาก่อนแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งบางตำแหน่งและบางวิทยฐานะ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ เจตคติที่ดี คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพที่เหมาะสม ในอันที่จะทำให้การปฏิบัติราชการเกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความก้าวหน้าแก่ราชการ”

พระราชบัญญัติมาตรฐานทางจริยธรรม [2] พ.ศ. 2562 หมวด 1 มาตรฐานทางจริยธรรมและประมวลจริยธรรม มาตรา 5 ว่า “มาตรฐานทางจริยธรรม คือ หลักเกณฑ์การประพฤติปฏิบัติอย่างมีคุณธรรมของเจ้าหน้าที่ของรัฐ ซึ่งประกอบด้วย 1) ยึดมั่นในสถาบันหลักของประเทศ อันได้แก่ ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข 2) ซื่อสัตย์สุจริต มีจิตสำนึกที่ดี และรับผิดชอบต่อหน้าที่ 3) กล้าตัดสินใจและกระทำในสิ่งที่ถูกต้องชอบธรรม 4) คิดถึงประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว และมีจิตสาธารณะ 5) มุ่งผลสัมฤทธิ์ของงาน 6) ปฏิบัติหน้าที่อย่างเป็นธรรมและไม่เลือกปฏิบัติ 7) ดำรงตนเป็นแบบอย่างที่ดีและรักษาภาพลักษณ์ของทางราชการ” มาตรฐานทางจริยธรรมตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้เป็นหลักสำคัญในการจัดทำประมวลจริยธรรมของหน่วยงานของรัฐที่จะกำหนดเป็นหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติตนของ

เจ้าหน้าที่รัฐ เกี่ยวกับสภาพคุณงามความดีที่เจ้าหน้าที่รัฐต้องยึดถือสำหรับปฏิบัติงาน การตัดสินใจความถูกต้อง การปฏิบัติที่ควรกระทำหรือไม่ควรกระทำ ตลอดจนการดำรงตนในการทำความดีและละเว้นความชั่ว

สำนักข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา รายงานการดำเนินการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา ผู้กระทำผิดวินัยที่ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (อ.ก.ค.ศ.) วิสามัญเกี่ยวกับวินัยและการออกจากราชการ ที่ยุติแล้ว จำแนกตามลักษณะกรณีความผิด บังคับประมาณ 2560 พบว่า มีข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐานที่ทำความผิด 501 ราย แบ่งเป็นข้าราชการครู 213 ราย ผู้อำนวยการสถานศึกษา 190 ราย บุคลากร ทางการศึกษา 54 ราย รองผู้อำนวยการสถานศึกษา 20 ราย รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 16 ราย และผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 8 ราย ทั้งนี้เมื่อจำแนกตามลักษณะความผิด พบว่า สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความผิดฐานทุจริตต่อหน้าที่ 183 ราย การเงิน 66 ราย พัสดุ 53 ราย ไม่ปฏิบัติตามระเบียบ 41 ราย ชู้สาว 34 ราย เรียกรับเงิน 24 ราย ความผิดอาญา 14 ราย ละทิ้งหน้าที่ราชการ 13 ราย อนาคต 9 ราย ผลงานทางวิชาการ 9 ราย ปลอมเอกสาร 9 ราย ล่วงละเมิดทางเพศ 8 ราย คดีปกครอง 7 ราย เมาสุรา 6 ราย ทะเลาะวิวาท 5 ราย นอโกง 3 ราย ลงโทษนักเรียนผิดระเบียบ 3 ราย และทำร้ายร่างกาย 2 ราย

ปัจจุบันพระราชบัญญัติมาตรฐานทางจริยธรรมให้ใช้เป็นหลักสำคัญในการจัดทำประมวลจริยธรรมของ หน่วยงานของรัฐที่จะกำหนดเป็นหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติตนของเจ้าหน้าที่รัฐ เกี่ยวกับสภาพ คุณงามความดี ที่เจ้าหน้าที่รัฐต้องยึดถือสำหรับปฏิบัติงาน การตัดสินใจความถูกต้อง การปฏิบัติที่ควรกระทำหรือไม่ควรกระทำ ตลอดจนการดำรงตนในการทำความดีและละเว้นความชั่ว แต่ยังพบการกระทำผิดทางวินัยของข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษาตามข่าวสารต่างๆ จากการกระทำผิดทางวินัยที่นำเสนอไปเบื้องต้นนั้น เป็นเพียงปัญหา เพียงส่วนหนึ่งของการปฏิบัติของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา โดยเฉพาะการกระทำผิดของผู้บริหาร สถานศึกษา ที่พบการกระทำผิดทางวินัยไม่น้อย ซึ่งปัญหาเหล่านี้อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการจัดการศึกษาใน สถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาจริยธรรมของ ผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 การวิจัยครั้งนี้จะเป็น ประโยชน์ในการทำให้ทราบภาพรวมจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 และได้ข้อมูลสารสนเทศจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 นำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 2
- 2) เพื่อเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์ในการทำงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากร ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา และครูหัวหน้าฝ่ายบริหารงานบุคคล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 250 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2562) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา และครูหัวหน้าฝ่ายบริหารงานบุคคล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยตารางเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie and Morgan) ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 152 คน

2. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

จริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ตามแนวคิดของอาคม มากมีทรัพย์ [3] จำนวน 11 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความเมตตากรุณา ด้านกัลยาณมิตร ด้านธรรมาภิบาล ด้านความยุติธรรม ด้านความซื่อสัตย์ ด้านการบังคับตนเอง ด้านความมีเหตุผล ด้านการเป็นผู้นำ ด้านการปกครอง ด้านความมีวินัย และด้านความรับผิดชอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการศึกษาจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ประกอบด้วย วุฒิการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งปัจจุบัน

ตอนที่ 2 สอบถามจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 11 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านความเมตตากรุณา 2. ด้านกัลยาณมิตร 3. ด้านธรรมาภิบาล 4. ด้านความยุติธรรม 5. ด้านความซื่อสัตย์ 6. ด้านการบังคับตนเอง 7. ด้านความมีเหตุผล 8. ด้านการเป็นผู้นำ 9. ด้านการปกครอง 10. ด้านความมีวินัย และ 11. ด้านความรับผิดชอบ รวม 75 ข้อ

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา
2. กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย
3. กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
4. สร้างแบบสอบถามฉบับร่างนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา
5. นำเสนอแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และการใช้สำนวนภาษา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะและข้อคำถาม

6. หลังจากนั้นนำแบบสอบถามมาหาค่า IOC (Item-Objective Congruence Index: IOC) และเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00

7. ปรับปรุงประเด็นคำถามตามคำแนะนำที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและนำเสนอให้ปรับปรุง เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับการวิจัย

8. นำแบบสอบถามเสนออาจารย์ที่ปรึกษา การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตรวจสอบเป็นครั้งสุดท้ายแล้วนำไปทดลองใช้ (Try-Out) เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามกับผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 ในปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบัต (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.91

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยส่งหนังสือขอเก็บข้อมูล พร้อมส่งแบบสอบถามถึงผู้บริหารสถานศึกษา และครูหัวหน้าฝ่ายบริหารงานบุคคล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

3. เป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 152 ฉบับ ได้รับกลับคืนมา จำนวน 132 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 86.84

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ

2. ข้อมูลเกี่ยวกับจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. เปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.1 เปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามตำแหน่ง วิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที (t-test Independent Samples)

3.2 เปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ถ้าพบความแตกต่าง ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธีการของ เชฟเฟ (Scheffe's Method)

3.3 เปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ถ้าพบความแตกต่าง ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธีการของ เชฟเฟ (Scheffe's Method)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

วุฒิการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ปริญญาตรี จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 40.91 และสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 59.09

ตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 46.21 และครูหัวหน้าฝ่ายบริหารงานบุคคล จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 53.79

ประสบการณ์ในการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 14.39 ประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 15.15 และประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 10 ปี จำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 70.45

2. ผลการศึกษาจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2

ผลการศึกษาจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 นำเสนอผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2

ข้อ	จริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1	ด้านความเมตตาากรุณา	4.56	0.42	มากที่สุด
2	ด้านกัลยาณมิตร	4.55	0.41	มากที่สุด
3	ด้านธรรมาภิบาล	4.59	0.45	มากที่สุด
4	ด้านความยุติธรรม	4.66	0.43	มากที่สุด
5	ด้านความซื่อสัตย์	4.69	0.39	มากที่สุด
6	ด้านการบังคับตนเอง	4.65	0.44	มากที่สุด
7	ด้านความมีเหตุผล	4.53	0.47	มากที่สุด
8	ด้านการเป็นผู้นำ	4.50	0.51	มากที่สุด
9	ด้านการปกครอง	4.48	0.46	มาก
10	ด้านความมีวินัย	4.67	0.45	มากที่สุด
11	ด้านความรับผิดชอบ	4.62	0.48	มากที่สุด
รวม		4.59	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$) และเมื่อพิจารณาจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษารายด้านสูงสุด พบว่า ด้านความซื่อสัตย์ ($\bar{X} = 4.69$) รองลงมา ด้านความมีวินัย ($\bar{X} = 4.67$)

และด้านความยุติธรรม ($\bar{X} = 4.66$) ตามลำดับ และจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาระดับต่ำที่สุด คือ ด้านการปกครอง ($\bar{X} = 4.48$)

3. ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์ในการทำงาน

3.1 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามตำแหน่ง นำเสนอผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามตำแหน่ง

ข้อ	จริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา	ผู้อำนวยการ สถานศึกษา (n = 61)		ครูหัวหน้าฝ่าย บริหารงาน บุคคล (n = 71)		t - test	P
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1	ด้านความเมตตากรุณา	4.63	0.36	4.50	0.46	1.90	0.06
2	ด้านกัลยาณมิตร	4.64	0.34	4.47	0.45	2.51 *	0.01
3	ด้านธรรมาภิบาล	4.71	0.35	4.49	0.50	2.98 *	0.00
4	ด้านความยุติธรรม	4.72	0.37	4.60	0.48	1.71	0.09
5	ด้านความซื่อสัตย์	4.78	0.34	4.62	0.43	2.37 *	0.02
6	ด้านการบังคับตนเอง	4.75	0.37	4.56	0.48	2.54 *	0.01
7	ด้านความมีเหตุผล	4.61	0.41	4.46	0.51	1.87	0.06
8	ด้านการเป็นผู้นำ	4.59	0.45	4.42	0.55	1.95	0.05
9	ด้านการปกครอง	4.53	0.40	4.44	0.50	1.17	0.24
10	ด้านความมีวินัย	4.68	0.43	4.67	0.47	0.14	0.89
11	ด้านความรับผิดชอบ	4.68	0.43	4.56	0.51	1.36	0.18
รวม		4.67	0.33	4.52	0.43	2.33 *	0.02

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามตำแหน่ง ในภาพรวมพบว่า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านกัลยาณมิตร ด้านธรรมาภิบาล ด้านความซื่อสัตย์ และด้านการบังคับตนเอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา นำเสนอผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา

ข้อ	จริยธรรม	ปริญญาตรี (n=54)		สูงกว่าปริญญาตรี (n=78)		t - test	P
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
1	ด้านความเมตตากรุณา	4.52	0.42	4.59	0.43	0.97	0.33
2	ด้านกัลยาณมิตร	4.52	0.41	4.57	0.41	0.63	0.53
3	ด้านธรรมาภิบาล	4.56	0.42	4.61	0.47	0.63	0.53
4	ด้านความยุติธรรม	4.64	0.45	4.66	0.43	0.26	0.80
5	ด้านความซื่อสัตย์	4.67	0.39	4.70	0.40	0.45	0.66
6	ด้านการบังคับตนเอง	4.58	0.45	4.69	0.43	1.37	0.17
7	ด้านความมีเหตุผล	4.48	0.50	4.56	0.45	1.03	0.30
8	ด้านการเป็นผู้นำ	4.48	0.51	4.52	0.52	0.47	0.64
9	ด้านการปกครอง	4.51	0.48	4.46	0.44	0.55	0.58
10	ด้านความมีวินัย	4.70	0.46	4.65	0.44	0.55	0.58
11	ด้านความรับผิดชอบ	4.58	0.52	4.64	0.45	0.74	0.46
รวม		4.56	0.39	4.61	0.39	0.68	0.50

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา ในภาพรวมพบว่า ไม่แตกต่างกัน

3.3 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน นำเสนอผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน

ข้อ	จริยธรรมของ ผู้บริหาร สถานศึกษา	น้อยกว่า 5 ปี (n = 19)		5-10 ปี (n = 20)		มากกว่า 10 ปี (n = 93)		F - test	P	เปรียบเทียบ รายคู่
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1	ด้านความ เมตตากรุณา	4.43	0.38	4.40	0.57	4.62	0.38	3.46	0.03	-
2	ด้าน กัลยาณมิตร	4.36	0.47	4.45	0.49	4.61	0.37	3.68 *	0.03	(1 < 3)
3	ด้านธรรมาภิ บาล	4.37	0.53	4.49	0.59	4.66	0.39	3.89 *	0.02	(1 < 3)
4	ด้านความ ยุติธรรม	4.61	0.55	4.56	0.50	4.69	0.39	0.84	0.44	-
5	ด้านความ ซื่อสัตย์	4.50	0.45	4.64	0.45	4.74	0.36	3.41 *	0.04	(1 < 3)
6	ด้านการบังคับ ตนเอง	4.45	0.54	4.58	0.49	4.70	0.39	3.08 *	0.05	(1 < 3)
7	ด้านความมี เหตุผล	4.37	0.50	4.54	0.54	4.56	0.44	1.32	0.27	-
8	ด้านการเป็น ผู้นำ	4.37	0.56	4.40	0.61	4.55	0.47	1.49	0.23	-
9	ด้านการ ปกครอง	4.46	0.39	4.37	0.57	4.51	0.44	0.83	0.44	-
10	ด้านความมี วินัย	4.60	0.49	4.47	0.53	4.73	0.41	3.27 *	0.04	(2 < 3)
11	ด้านความ รับผิดชอบ	4.49	0.45	4.50	0.61	4.67	0.45	1.84	0.16	-
	รวม	4.44	0.43	4.49	0.49	4.64	0.35	2.94	0.06	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน พบว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านกัลยาณมิตร ด้านธรรมาภิบาล ด้านความซื่อสัตย์ ด้านการบังคับตนเอง และด้านความมีวินัย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 พบว่า จริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณารายด้าน จริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านความซื่อสัตย์ ทั้งนี้เนื่องจาก ในการบริหารงานของ

ผู้บริหารสถานศึกษาตามระเบียบแบบแผนของทางราชการนั้นจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่สำคัญนั้นคือ การที่ผู้บริหารสถานศึกษามีความซื่อสัตย์ในการบริหารจัดการสถานศึกษาโดยต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนรวม และมีความซื่อสัตย์ในการจัดสรรงบประมาณซึ่งถือเป็นสิ่งจำเป็นในการนำมาจัดการศึกษาให้กับผู้เรียน หากผู้บริหารสถานศึกษาขาดคุณธรรมในด้านนี้จะทำให้การบริหารจัดการศึกษามักพร่องและเป็นสาเหตุหลักให้เกิดความเสียหายแก่ระบบราชการ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการปฏิบัติตนตาม พระราชบัญญัติมาตรฐานทาง จริยธรรม [2] ที่กำหนดหลักเกณฑ์การประพฤติปฏิบัติอย่างมีคุณธรรม ของเจ้าหน้าที่ของรัฐซึ่งประกอบด้วย ยึดมั่นในสถาบันหลักของประเทศ อันได้แก่ ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ซื่อสัตย์สุจริต มีจิตสำนึกที่ดี และรับผิดชอบต่อหน้าที่กล้าตัดสินใจและกระทำ ในสิ่งที่ถูกต้องชอบธรรม คิดถึงประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว และมีจิตสาธารณะ มุ่งผลสัมฤทธิ์ ของงาน ปฏิบัติหน้าที่อย่างเป็นธรรมและไม่เลือกปฏิบัติ และดำรงตนเป็นแบบอย่างที่ดีและรักษาภาพลักษณ์ของ ทางราชการ และยังสอดคล้องกับจรรยา ใต้ตาเหยะ [4] พบว่า คุณธรรมจริยธรรมของผู้บริหารโรงเรียนเอกชน สอนศาสนาอิสลามในจังหวัดนครศรีธรรมราชโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ด้านความซื่อสัตย์

2. ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามตำแหน่ง พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องจากผู้บริหารสถานศึกษาและครูนั้นมีการปฏิบัติหน้าที่แตกต่างกัน มีวิธีการในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน โดยผู้บริหารนั้นมีหน้าที่ในการวางแผน กำกับดูแลการปฏิบัติงานของครูให้เป็นไปตามระเบียบแบบแผนของ หน่วยงานต้นสังกัดในขณะที่ครูมีหน้าที่นำเอานโยบายไปปฏิบัติให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ ชินาพัฒน์ งามพิพัฒน์พงษ์ [5] ที่ได้ศึกษาคุณลักษณะของผู้บริหารมีอาชีพในโรงเรียน สังกัดองค์การบริหารส่วน จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหารและครูเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้บริหารมีอาชีพด้าน คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ในโรงเรียน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา จำแนกตาม วุฒิการศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา พบว่า ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริหารสถานศึกษา และครูมีวุฒิการศึกษาต่างกันมีการประพฤติปฏิบัติแตกต่างกันแสดงให้เห็นว่าระดับจริยธรรมไม่สามารถจำแนกได้ ด้วยวุฒิการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับมาจรรยา อิงแอบ [6] ที่ได้ศึกษาพฤติกรรมด้านคุณธรรมของผู้บริหาร สถานศึกษาตามทัศนะของครูในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 พบว่า พฤติกรรมด้าน คุณธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่เป็นจริงตามทัศนะของครูที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 โดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน

4. ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์การทำงานที่มีช่วงเวลาแตกต่างกันออกไป ประสบการณ์น้อยกว่า 5 ปี หรือประสบการณ์ 5-10 ปี และประสบการณ์ที่มากกว่า 10 ปี จึงส่งผลให้ความคิดเห็น และการปฏิบัติที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจรรยา ใต้ตาเหยะ [4] พบว่า คุณธรรม จริยธรรม ของผู้บริหารโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดนครศรีธรรมราชตามความคิดเห็นของครูจำแนกตาม ประสบการณ์การทำงาน โดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ นุชนารถ เกษมรัตน์ [7] พบว่า ผู้บริหารสถานศึกษาที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า 10 ปี 10-20 ปี และ 21 ปีขึ้นไป มีจริยธรรมในภาพรวมและรายด้านทุกด้านพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณารายด้าน จริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความมีวินัย ด้านความยุติธรรม ด้านการบังคับตนเอง ด้านความรับผิดชอบ ด้านธรรมาภิบาล ด้านความเมตตากรุณา ด้านกัลยาณมิตร ด้านความมีเหตุผล และด้านการเป็นผู้นำ ตามลำดับ และจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการปกครอง

2. ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 สรุปผลได้ดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามตำแหน่ง พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามวุฒิการศึกษา พบว่า ไม่แตกต่างกัน

2.3 ผลการเปรียบเทียบจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ผลการวิจัย พบว่าจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาด้านการปกครอง มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ต่ำสุด ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษา ควรปฏิบัติงานโดยการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เป็นกันเอง ไกล่ชิดและใส่ใจผู้ร่วมงานจนผู้ร่วมงานให้การยอมรับในการปกครองของผู้บริหารสถานศึกษา และผู้ร่วมงานกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในการปฏิบัติงานร่วมกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] ราชกิจจานุเบกษา. (2562, 5 เมษายน). พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (2562). สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2562, จาก <http://www.moe.go.th/index.php>
- [2] ราชกิจจานุเบกษา. (2562, 16 เมษายน). พระราชบัญญัติมาตรฐานทางจริยธรรม (2562). สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2562, จาก <http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=53997&Key=news2>
- [3] อาคม มากมีทรัพย์. (2556). จริยธรรมผู้บริหารสถานศึกษา. ปรินญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ปร.ด. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [4] จรรยา โตตะดาเหยะ. (2561, มกราคม-มิถุนายน). คุณธรรม จริยธรรม ของผู้บริหารโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดนครศรีธรรมราชตามความคิดเห็นของครู. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 18(1): 108.
- [5] ชินาพัฒน์ งามพิพัฒน์พงษ์. (2560). คุณลักษณะของผู้บริหารมืออาชีพในโรงเรียน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ค.ม. (การบริหารการศึกษา). บุรีรัมย์: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

- [6] มาธวรชัย อิงแอบ. (2556). พฤติกรรมด้านคุณธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาตามทัศนะของครูในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌิมศึกษา เขต 33. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ค.ม. (การบริหารการศึกษา). บุรีรัมย์: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- [7] นุชนารถ เกษมรัตน์. (2555). จริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่พึงประสงค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

SWURES13-212 การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ระลึก เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว รอบเกาะรัตนโกสินทร์

SOUVENIR PRODUCT DESIGN FOR PROMOTE TOURISM AROUND KOH

RATTANAKOSIN

ธนิกา จันทน์จิว^{1*} อรัญ วาณิชกร² กรกมล คำสุข³

Thanika Channgio^{1}, Aran Wanichakorn², Koraklod Kumsook³*

¹⁻³วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สาขาวัตกรรมการออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹⁻³College of Creative Industry, Design Innovation, Srinakharinwirot University

***Corresponding author E-mail: thanika.chann@gmail.com**

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ระลึก เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบเกาะรัตนโกสินทร์ ถือเป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเส้นทางท่องเที่ยวที่น่าสนใจบริเวณรอบเกาะรัตนโกสินทร์ ซึ่งเป็นศูนย์กลางของกรุงเทพมหานคร วิธีการศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลภาคเอกสาร ด้านประวัติศาสตร์ วรรณกรรม และสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์ประกอบที่สังเกตเห็นพฤติกรรมนักท่องเที่ยวทั้งจากชาวไทย และชาวต่างชาติ รวมถึงสถาปัตยกรรม ประติมากรรม และจิตรกรรม จากแหล่งท่องเที่ยวรอบเกาะรัตนโกสินทร์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการศึกษาและวิเคราะห์ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 อุดมการณ์เกี่ยวกับเกาะรัตนโกสินทร์ 3 ด้านคือ วัง วัด วิถีชีวิตชุมชน ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันผ่านแม่น้ำเจ้าพระยา เรื่องราวประวัติศาสตร์ มาวิเคราะห์หาอัตลักษณ์ โดยเชื่อมโยงแนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 2 ออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ระลึก 3 คอลเลกชันที่ผลิตจากผ้า ที่มีความสอดคล้องกับ วัง วัด และวิถีชีวิตชุมชน ประกอบด้วย ผ้าพันคอ

คำสำคัญ: เกาะรัตนโกสินทร์ กรุงเทพมหานคร การท่องเที่ยว ผลิตภัณฑ์ที่ระลึก

Abstract

Souvenir Product Design for Promote Tourism Around Kho Rattanakosin is qualitative research to study information about the interesting tourist trails around Rattanakosin Island, which is the center of Bangkok. The researchers study the historical document sectors and ask experts about their respective professions. The observation of the tourism behavior for both Thai and foreigners, combining architectural sculptures and painting from the tourist attractions around Rattanakosin Island, then takes the information to be studied and analyzed.

The research results are divided into two parts: Part 1, the information on Rattanakosin Island's three aspects is to measure the lifestyle of a community with a linked relationship through the Chao Phraya River. Historical stories analyze the identity by linking the concepts and relevant theories. Part 2 design

and development of the three-style lifestyle of a gift produced by the fabric that is aligned with the palace and the lifestyle of the community consists of scar.

Keywords: Rattanakosin Island, Bangkok, Tourism, Souvenir Products

บทนำ

เกาะรัตนโกสินทร์ เป็นคำเรียกพื้นที่ของกรุงรัตนโกสินทร์ ที่เป็นพื้นที่มรดกทางประวัติศาสตร์มีวัฒนธรรมอันทรงคุณค่าและมีความสำคัญอย่างมากแก่ประเทศไทย ในการก่อตั้งกรุงรัตนโกสินทร์จะสะท้อนถึงการตั้งถิ่นฐานและวิถีชีวิตความเป็นอยู่มาตั้งแต่สมัยโบราณ พื้นที่หลักของกรุงรัตนโกสินทร์ เป็นที่ตั้งของพระบรมมหาราชวัง พระอารามหลวง ศาลาสนสถาน สถานที่ราชการ และชุมชนย่านที่พักอาศัย ซึ่งสถานที่ต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนแสดงให้เห็นถึงความเจริญรุ่งเรืองของกรุงรัตนโกสินทร์ได้อย่างดี จากอดีตจนถึงปัจจุบันสถานที่ต่าง ๆ เหล่านี้ยังคงหลงเหลือมาโดยถูกอนุรักษ์ไว้ ทำให้พื้นที่ในกรุงรัตนโกสินทร์ เต็มไปด้วยจุดสนใจสำหรับนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมความงาม และเรียนรู้ประวัติกรุงรัตนโกสินทร์ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ กรุงรัตนโกสินทร์ชั้นในและกรุงรัตนโกสินทร์ชั้นนอก พื้นที่กรุงรัตนโกสินทร์ชั้นในนั้นเป็นศูนย์รวมของพระบรมมหาราชวัง และสถานที่ราชการต่าง ๆ ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นจุดศูนย์กลางของความเจริญในยุคนั้น และพื้นที่กรุงรัตนโกสินทร์ชั้นนอกเป็นส่วนที่แสดงให้เห็นถึงวิถีชีวิตของข้าราชการที่อาศัยอยู่บริเวณนอก ซึ่งพบได้จากย่านที่พักอาศัยเก่า อาคารเก่าที่หลงเหลืออยู่ และศาลาสนสถานที่เป็นที่สักการะของผู้คนมาจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้กรุงรัตนโกสินทร์ยังมีเส้นทางสัญจรเก่าหลงเหลืออยู่นั้นคือ ระบบคลอง ซึ่งถึงแม้ในปัจจุบันจะไม่ได้ใช้งานแล้วแต่ก็สะท้อนถึงวิถีชีวิตริมคลองในสมัยก่อนได้ [1] จุดกำเนิดกรุงเทพมหานครเริ่มต้นที่เกาะรัตนโกสินทร์ เป็นเวลา 200 กว่าปีมาแล้วถึงแม้ว่าในปัจจุบันบางกอกจะเติบโตและได้ขยายพื้นที่ออกไปนอกเกาะรัตนโกสินทร์ แต่พื้นที่เมืองเก่าแห่งนี้ยังคงอบอวลไปด้วยเสน่ห์ของประวัติศาสตร์ที่ผสมผสานไปกับความเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา [2] เนื่องจากประเทศไทยมีวัฒนธรรมที่มีความหลากหลาย ทั้งทางด้านวัฒนธรรมประเพณีที่มีมาอย่างช้านาน นอกจากนี้ยังมีการผสมผสานวัฒนธรรมทั้งจากอดีตสู่ปัจจุบัน ส่งผลให้ประเทศไทยเป็นอีกหนึ่งประเทศ ที่มีเอกลักษณ์ สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน ทำให้อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของไทย สามารถทำรายได้มากกว่า 57,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ สูงสุดเป็นอันดับ 1 ในเอเชีย ทำให้ประเทศไทยสามารถทำรายได้ก้าวเข้าสู่อันดับที่ 4 ของโลก ตามรายงานการเก็บตัวเลขเมื่อปี 2560 จากสำนักข่าวบลูมเบิร์ก [3] และกรุงเทพฯ ก็ยังคงติดเป็นอันดับ 1 เมืองที่เป็นจุดหมายปลายทางของโลกที่นักท่องเที่ยวอยากมาเยือนมากที่สุดในปี 2018 จากผลสำรวจของ MasterCard Global Destination Cities Index, GDCI 2018 ที่ระบุว่า กรุงเทพฯ คือ เมืองสุดยอดจุดหมายปลายทางอันดับหนึ่งของโลกที่นักท่องเที่ยวต้องการมาเยือน และพักแรมมากที่สุด ถือเป็นนครอันดับ 1 เป็นครั้งที่ 5 ในรอบ 6 ปี โดยนับจากปี 2555 และครองอันดับ 1 ต่อเนื่องมาเป็นปีที่ 3 แล้ว โดยจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่มาพักแรมมีจำนวนสูงถึงกว่า 20 ล้านคน [4] และก็จะปฏิเสธไม่ได้ว่าบริเวณที่นักท่องเที่ยวต่างพากันไปเยี่ยมเยือนเป็นจำนวนมากนั้นก็คือ บริเวณเกาะรัตนโกสินทร์นั่นเอง จากข้อมูลด้านการท่องเที่ยวที่กล่าวไว้ ทำให้ได้ทราบว่า กรุงเทพฯ ถือเป็นเมืองที่มีความเป็นศูนย์กลางทางวัฒนธรรม และศูนย์กลางทางเศรษฐกิจที่มีความสำคัญกับคนไทยมาอย่างช้านาน อีกทั้งยังมีต้นทุนทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย นอกจากนี้กรุงเทพฯ ยังเป็นมหานครที่ได้รับการถ่ายทอดมรดกวัฒนธรรมของยุคสมัยต่าง ๆ มากมายไม่ว่าจะสุโขทัย อยุธยา ธนบุรี จนกระทั่งเป็นกรุงรัตนโกสินทร์ ที่ทรงคุณค่าและถูกถ่ายทอดเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ สถานที่ท่องเที่ยว ระบบความคิด ความเชื่อ ด้านภาษา และวิถีชีวิต สิ่งเหล่านี้ล้วนมีส่วนในการดึงดูดนักท่องเที่ยวต่างชาติให้มาเยือนในประเทศไทย ศิลปวัฒนธรรมไทยจึงเป็นตัวแทนที่มีความเหมาะสมที่จะช่วยในการส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีงามของคนในชาติ อีกทั้งประเทศไทยยังมี

ความได้เปรียบในด้านของภูมิศาสตร์ที่ตั้งเป็นศูนย์กลางของประเทศในประชาคมอาเซียน ตลอดจนอัตลักษณ์และวิถีชีวิตจากแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจ [5] ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ตอกย้ำภาพลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์อันดั้งเดิมของไทยให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันธุรกิจการท่องเที่ยวได้พัฒนาไปไกลจนเกิดเป็นกลไกที่มีความเชื่อมโยงกันทั้งทางด้านสินค้าและบริการ การขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวนั้น มีองค์ประกอบบางส่วนที่ยังคงมีการเติบโตของธุรกิจที่ไม่ได้รวดเร็วเทียบเท่ากับองค์ประกอบอื่น ๆ ในอุตสาหกรรมนี้ ซึ่งธุรกิจนี้ก็คือ การผลิตสินค้าที่ระลึกเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว ดังนั้นการทำการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกนั้นถือเป็นอีกหนึ่งช่องทางที่ก่อให้เกิดการสนับสนุน และส่งเสริมในแง่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ที่มีความเชื่อมโยงไปยังอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวให้เกิดการเติบโตของรายได้เพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้นแล้วยังส่งผลให้เกิดการสร้างอัตลักษณ์ในการผลิตสินค้าและบริการให้แก่นักท่องเที่ยวที่ได้มาเยี่ยมชมเยือนประเทศไทยอีกด้วย จากข้อมูลข้างต้นที่ได้มีการกล่าวถึงธุรกิจการผลิตสินค้าของที่ระลึกนั้น เกิดจากประโยคที่ว่า ความทรงจำดี ๆ มักเกิดขึ้นระหว่างการเดินทางอยู่เสมอ ดังนั้นแล้วการได้ค้นพบประสบการณ์ใหม่ ๆ รู้จักผู้คนใหม่ ๆ ได้ลิ้มลองรสชาติอาหารที่แปลกใหม่ หรือได้ลองทำในสิ่งที่ตนเองไม่คุ้นเคย สิ่งเหล่านี้ล้วนช่วยเติมเต็มพลังในการใช้ชีวิต ยิ่งไปกว่านั้นหากสถานที่ท่องเที่ยว มีสิ่งของที่สามารถนำกลับไปได้ ก็คงมีกลุ่มนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนไม่น้อยที่เลือกจะนำสิ่งของที่ระลึกเหล่านั้นกลับไป เพื่อหวนระลึกถึงประสบการณ์ และความทรงจำดี ๆ ที่ผ่านมานั้นเอง [6] จากข้อมูลข้างต้นนั้นเห็นได้ชัดว่า ทิศทางของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในปัจจุบันประเทศไทย มีแนวโน้มการเติบโตขึ้นไปในทิศทางที่ดีเนื่องด้วยประเทศไทยมีความหลากหลายทางวัฒนธรรม ประเพณี การดำรงวิถีชีวิต ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ชัดเจนจึงเป็นสาเหตุให้กลุ่มนักท่องเที่ยวทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ต่างก็ให้ความสนใจที่จะมาเยือน อีกทั้งยังมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้กับนักท่องเที่ยวในทุกระดับชั้น ทำให้ประเทศไทยได้รับความนิยมเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก และถ้าหากว่าความทรงจำเหล่านี้สามารถนำมาอยู่ในรูปแบบของที่ระลึก ที่สามารถซื้อกลับไปเพื่อหวนรำลึก หรือนำไปเป็นของฝากเพื่อบอกต่อก็ถือได้ว่าเป็นอีกหนึ่งช่องทางในการประชาสัมพันธ์ที่สามารถสร้างมูลค่า และกระตุ้นอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเกิดการกระจายรายได้ภายในประเทศได้มากยิ่งขึ้น จากข้อมูลที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจอย่างมากที่จะทำการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ระลึก เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบเกาะรัตนโกสินทร์ ที่แสดงออกถึงภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่นักท่องเที่ยวที่มาเยือนนั่นเอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเส้นทางการท่องเที่ยวที่น่าสนใจบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์
2. เพื่อทำการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ระลึก

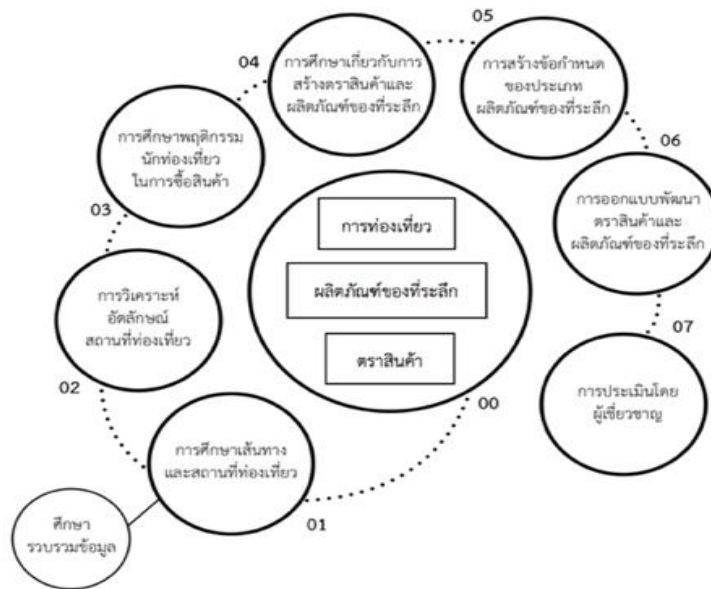
วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ระลึก เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบเกาะรัตนโกสินทร์ ถือเป็นงานวิจัยงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับเกาะรัตนโกสินทร์ผ่านแม่น้ำเจ้าพระยา โดยทำการรวบรวมข้อมูลภาคเอกสาร ทั้งทางด้านประวัติศาสตร์ วรรณกรรม รวมไปถึงการสอบถามผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านต่าง ๆ

2. ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางการท่องเที่ยวที่น่าสนใจบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ โดยได้ทำการกำหนดขอบเขตทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้านคือ วัด วัตถุประสงค์ชุมชน ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกันผ่านทางเรื่องราวของประวัติศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการเริ่มต้นศึกษาจากบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ชั้นใน ซึ่งเป็นสถานที่ต้นกำเนิดของเกาะรัตนโกสินทร์ อีกทั้งยังเป็นสถานที่ที่ใกล้พระบรมมหาราชวัง

3. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษารวบรวม และคัดเลือกสถานที่มาทำการวิเคราะห์หาอัตลักษณ์ เพื่อที่จะนำผลการวิเคราะห์มาทำการออกแบบพัฒนา และตีความให้อยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก
4. ทำการศึกษาผ่านเอกสาร บทความเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับการสำรวจพฤติกรรม เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย
5. ทำการศึกษาข้อมูลการสร้างตราสินค้า และผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบ ด้วยการนำเอาอัตลักษณ์ของสถานที่ท่องเที่ยวมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก
6. ทำการสร้างข้อกำหนดของประเภทผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ด้วยการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาพฤติกรรม มาทำการสร้างข้อกำหนดให้กับผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก
7. ทำการออกแบบพัฒนาตราสินค้าและผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก โดยการต่อยอดการออกแบบเรขาคณิตสู่การออกแบบภาพลักษณ์ ที่ส่งเสริมคุณค่าของแหล่งท่องเที่ยวและเพิ่มมูลค่าเชิงพาณิชย์ตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ มีปฏิสัมพันธ์กับความทรงจำ โดยที่ขนาดของที่ระลึกจะต้องไม่ใหญ่จนเกินไป และสามารถขนส่งได้สะดวก ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ระลึกประเภท ผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์ 3 คอลเลคชั่น จากผ้า
8. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ
9. จัดทำรูปแบบเพื่อเผยแพร่ โดยกระบวนการทั้งหมดมีรายละเอียดดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 กระบวนการวิจัย

ผลการวิจัย

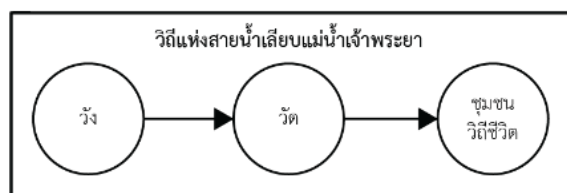
จากการศึกษาประวัติศาสตร์ไทยสมัยยุครัตนโกสินทร์นั้น ได้มีการแบ่งสมัยของยุครัตนโกสินทร์ออกเป็น 3 ยุค อันได้แก่ ยุครัตนโกสินทร์ตอนต้น ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 1 (พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก) จนถึงสมัยรัชกาลที่ 3 (พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว) ปี พ.ศ. 2325 - พ.ศ. 2394 สมัยรัตนโกสินทร์ตอนกลาง ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 4 (พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว) จนถึงยุคสมัยของการเปลี่ยนแปลงการปกครองจาก ระบอบสมบูรณาญาสิทธิราช มาเป็นระบอบประชาธิปไตยในปี พ.ศ. 2475 และยุคที่สาม ยุคของประเทศ ไทยในระบอบประชาธิปไตย ตั้งแต่สมัยหลังการเปลี่ยนแปลงการปกครอง มาจนถึงสมัยปัจจุบัน คือสมัยรัชกาลที่ 10 (สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร) โดยสาเหตุของการแบ่งยุคสมัยนั้นมาจากเหตุการณ์

และเรื่องราวที่แตกต่างกันตามการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านของการปกครอง สังคม เศรษฐกิจ รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงในด้านอื่น ๆ โดยพระมหากษัตริย์ในสามสมัยแรก ได้ถือนโยบายร่วมกันที่จะสร้างบ้านสร้างเมืองใหม่ให้มีความใหญ่โตสง่างามเทียบเท่าสมัยกรุงศรีอยุธยา ซึ่งได้ทำการสร้างพระบรมมหาราชวัง และวัดวาอารามต่าง ๆ ขึ้นโดยสถานที่บางแห่งได้มีการนำชื่อสถานที่ในสมัยอยุธยามาตั้งเป็นชื่อสถานที่ เช่น ภูเขาทอง ซึ่งตั้งอยู่ที่วัดสระเกศ หรือการนำแบบแปลนต่าง ๆ ของสมัยอยุธยามาเป็นต้นแบบในการสร้างเป็นสถานที่ของกรุงรัตนโกสินทร์ สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าไทยได้กลับมาตั้งตัวเป็นอิสระที่มีกำลังมากพอที่จะสร้างบ้านเมืองขึ้นมาใหม่ให้เทียบเท่ากับกรุงศรีอยุธยาอีกครั้ง นอกจากนี้ยังมีการโยกย้ายฐานทัพที่ตั้งของเมืองหลวงของกรุงรัตนโกสินทร์ จากถิ่นฐานเดิมในสมัยกรุงธนบุรีที่มีรูปแบบของอาณาเขตเมืองขนานข้างไปกับแม่น้ำเจ้าพระยา หรือที่เรียกกันว่า เมืองนอกแตก ซึ่งในหลวงรัชกาลที่ 1 ทรงเล็งเห็นว่ารูปแบบของอาณาเขตเมืองในสมัยกรุงธนบุรีนั้นมีรูปแบบในการตั้งรับศึกสงครามที่ไม่ดีนัก ดังนั้นในการสร้างเมืองขึ้นมาใหม่ที่สามารถรองรับการทำศึกสงครามในภายหลังได้ พระองค์จึงทรงดำริให้ทำการสร้างถิ่นฐานการตั้งเมืองหลวงมาไว้ในฝั่งเดียวกันทั้งหมด โดยมีน้ำล้อมรอบเป็นคูเมือง ถือได้ว่าเป็นชัยภูมิที่มีการตั้งรับข้าศึกได้ดีกว่าและมีอาณาบริเวณที่กว้างขวางกว่าถิ่นฐานเดิมในสมัยกรุงธนบุรี อีกทั้งยังสามารถที่จะขยายอาณาบริเวณเพิ่มเติมได้ในอนาคตอีกด้วย [7] เมื่อทรงย้ายถิ่นที่ตั้งมายังถิ่นฐานใหม่แล้วพระองค์ทรงดำริให้ทำการสร้างพระบรมมหาราชวังขึ้น พร้อมทั้งทำกาบูรณปฏิสังขรณ์วัดเดิมที่มีการสร้างขึ้นตั้งแต่สมัยอยุธยา และทำการสร้างวัดขึ้นมาใหม่ เพราะทรงประกาศถึงความตั้งใจที่จะอุปถัมภ์ พร้อมทั้งยกพระพุทธศาสนาให้มีความสำคัญจึงเป็นเหตุอันก่อให้เกิดวัดต่าง ๆ ขึ้นมามากมาย อีกทั้งยังเป็นอีกสถานที่ที่ยึดเหนี่ยวจิตใจให้แก่คนในชาติบ้านเมืองอีกด้วย นอกจากนี้วัดยังถือได้ว่าเป็นแหล่งกำเนิดของชุมชน และสังคมต่าง ๆ ขึ้นอีกด้วย การตั้งถิ่นฐานของกรุงรัตนโกสินทร์ติดกับบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาการไปมาหาสู่กับนั้นนิยมไปทางน้ำเป็นหลัก ทำให้เกิดการค้าขาย ผ่านการค้าแบบสำเภาเงินเกิดขึ้น ซึ่งการค้าขายกันนี้เป็นผลที่ถูกต้องมาจกสังคมสมัยอยุธยาด้วยเช่นกัน จึงไม่น่าแปลกใจว่าเหตุใดสถาปัตยกรรมในวัดบางแห่งถึงได้มีรูปแบบของการผสมผสานเป็นแบบไทย และจีน คงเป็นเพราะเราได้รับการถ่ายทอดวัฒนธรรมจีนผ่านมารูปแบบของการค้าขายนั่นเอง นอกจากการค้าขายแล้ว ในสมัยรัชกาลที่ 3 วัฒนธรรมตะวันตกก็ได้มีการแพร่หลายในประเทศมากขึ้นเรื่อย ๆ จากการเข้ามาเผยแผ่ศาสนาของมิชชันนารี จึงทำให้อิทธิพลของชาติตะวันตกนั้นมีปรากฏอยู่ในผลงานของศิลปะไทยด้วยเทียบเท่ากับจีน ทั้งในด้านจิตรกรรม ศิลปกรรม ประติมากรรม ตลอดจนสถาปัตยกรรม ทั้งนี้สถานที่ของ ตึก วัด วัง บ้าน เกาะรัตนโกสินทร์ในสมัยนั้นจึงมีรูปแบบตะวันตกทั้งหลายผสมผสานอยู่ด้วย แม้ว่าเวลาจะผ่านไปนาน แต่กลิ่นอายของสถาปัตยกรรมตะวันตกก็ยังคงไม่เลือนหายไปไหน แต่ยังคงปรากฏกับรูปทรงซุ้มประตูเดิม ลวดลายของขอบหน้าต่าง หัวเสาโรมัน และหลังคาทรงต่าง ๆ ให้เราเห็นในปัจจุบัน

นอกจากการศึกษาทางด้านวรรณกรรม และประวัติศาสตร์แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาบทความ และวิจัยที่มีการสำรวจเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว เรื่อง แนวทางการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ในเกาะรัตนโกสินทร์ กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ โดยภายในวิจัยนี้ได้รับขอบเขตของการวิจัยเกี่ยวกับเกาะรัตนโกสินทร์ไว้ว่า แหล่งท่องเที่ยวในเกาะรัตนโกสินทร์ ประกอบไปด้วยแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม วัดสำคัญในเกาะรัตนโกสินทร์ ทิวทัศน์ทางธรรมชาติเลียบบแม่น้ำเจ้าพระยา การนั่งเรือข้ามฟาก และการล่องเรือเลียบบแม่น้ำเจ้าพระยา รวมไปถึงแหล่งท่องเที่ยวเพื่อการช้อปปิ้งและบริโภคอาหาร รวมถึงความสนใจและทัศนคติต่อแหล่งท่องเที่ยวในเกาะรัตนโกสินทร์ ในส่วนของความรู้ ความเข้าใจ ด้านอารมณ์ความรู้สึก และด้านกายภาพ จากการระบุนขอบเขตการศึกษาวิจัยด้านพฤติกรรมข้างต้นนั้น ได้ผลสรุปว่า นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีความคิดเห็นต่อแหล่งท่องเที่ยวในเกาะรัตนโกสินทร์โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยพบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีความคิดเห็นด้านแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม (พระบรมมหาราชวัง) ในเรื่องที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ ด้านวัดสำคัญในเกาะรัตนโกสินทร์มีความสำคัญในเรื่องของความสงบสุขจากการท่องเที่ยววัด ด้านทิวทัศน์ทางธรรมชาติเลียบบแม่น้ำเจ้าพระยามีความสำคัญในเรื่องของพื้นที่สีเขียว ด้านการนั่งเรือข้ามฟากและการล่องเรือเลียบบน้ำ

เจ้าพระยา มีความสำคัญในเรื่องของการเป็นเหมือนศูนย์รวมแหล่งท่องเที่ยวเลียบบแม่น้ำเจ้าพระยา อันได้แก่ วัด บ้านเรือน ชุมชน ที่มีความสวยงาม และด้านแหล่งท่องเที่ยวเพื่อการช้อปปิ้งและการบริโภคอาหาร ได้แก่ ถนนข้าวสาร และบางลำพู มีความสำคัญในเรื่องที่มีเมนูอาหารที่มีรสชาติดี มีคุณค่าทางโภชนาการ ในด้านของความสนใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ โดยรวมอยู่ในระดับที่น่าสนใจ พบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีความสนใจต่อกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ในเรื่องของการเที่ยวชมวิถีชีวิตของชาวบ้านรอบเกาะรัตนโกสินทร์ และด้านกิจกรรมท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ในเรื่องของการถ่ายรูปทิวทัศน์ สถาปัตยกรรม และประติมากรรมต่าง ๆ ด้านทัศนคติต่อแหล่งท่องเที่ยวในเกาะรัตนโกสินทร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีทัศนคติต่อแหล่งท่องเที่ยวด้านความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องของการรับรู้ถึงเกาะรัตนโกสินทร์ ว่ามีเอกลักษณ์ด้านวัฒนธรรมไทยจากวิถีชีวิตของผู้คนริมแม่น้ำเจ้าพระยา ด้านอารมณ์ความรู้สึก มีการรับรู้ในเรื่องของความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สินระหว่างการท่องเที่ยว ด้านกายภาพ นักท่องเที่ยวเหล่านั้นสามารถแต่งตัวตามสบายได้ เพราะอากาศไทยร้อนอบอ้าว โดยพฤติกรรมการท่องเที่ยวในเกาะรัตนโกสินทร์ของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติพบว่า นักท่องเที่ยวมีจำนวนครั้งที่เคยมาท่องเที่ยว (รวมครั้งนี้ด้วย) ต่ำสุด 1 ครั้ง/ปี สูงสุด 10 ครั้ง/ปี จำนวนครั้งในการท่องเที่ยวโดยเฉลี่ยประมาณ 3 ครั้ง/ปี มีค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยว ต่ำสุด 1000 บาท/ครั้ง สูงสุด 19,700 บาท/ครั้ง ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวโดยเฉลี่ยประมาณ 6,165 บาท/ครั้ง มีเหตุจูงใจในการท่องเที่ยวเกาะรัตนโกสินทร์ คือ เรื่องความคุ้มค่าด้านการเงิน ความประหยัดจากการท่องเที่ยว โดยแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่น่าสนใจคือ วัดพระเชตุพลวิมลมังคลาราม (วัดโพธิ์) แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่น่าสนใจคือ ทิวทัศน์ริมแม่น้ำเจ้าพระยา [8]

อีกทั้งผู้วิจัยยังได้ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านมรดกวัฒนธรรม ท่านพระมหาอุดม ปัญญาโภ จากวัดพระเชตุพลวิมลมังคลารามราชวรมหาวิหาร (วัดโพธิ์) [9] ผู้วิจัยได้ตั้งคำถามในการสัมภาษณ์ออกเป็น 3 ประเด็น โดยประเด็นแรกเกี่ยวกับ สถานที่ใดบ้างในบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ที่มีความน่าสนใจในเชิงการท่องเที่ยวทางด้านประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และชุมชน ประเด็นที่ 2 หากในอนาคตจะมีผลิตภัณฑ์ที่ระลึกเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบเกาะรัตนโกสินทร์ ควรจะนำเอาแรงบันดาลใจในอะไรมาเป็นอัตลักษณ์ในการออกแบบ และในประเด็นสุดท้าย หากในอนาคตจะมีผลิตภัณฑ์ที่ระลึกเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบเกาะรัตนโกสินทร์ ควรเป็นสินค้าประเภทใดที่ง่ายต่อการประชาสัมพันธ์ด้านการท่องเที่ยว สรุปได้ว่า จุดเริ่มต้นหรือความโดดเด่นที่น่าสนใจในสถานที่ท่องเที่ยวบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ เริ่มต้นมาจาก วัด และวัด จากนั้นจึงต่อยอดไปสู่การเริ่มต้นของวิถีชีวิตชุมชน อันเป็นจุดกำเนิดของเรื่องราววิถีชีวิตที่มีความน่าสนใจ มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว เมื่อนำผลของการศึกษาพฤติกรรมนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ และบทสัมภาษณ์พระมหาอุดม ปัญญาโภ มารวมกันแล้ว ผู้วิจัยได้มีความเห็นว่ามีข้อมูลไปในทิศทางเดียวกันถึง 2 ประเด็น และเมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ ผู้วิจัยก็จะสามารถนำมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ระลึกได้ในลำดับถัดไป รวมถึงประเด็นสุดท้ายในส่วนของประเภทผลิตภัณฑ์ที่ระลึกก็ควรเป็นของที่พกพาง่าย และราคาไม่แพงจนเกินไปเพื่อให้สินค้าสามารถที่จะรองรับ และตอบสนองนักท่องเที่ยวได้ในทุก ๆ ระดับชั้นนั่นเอง



ภาพที่ 2 กรอบแสดงความเชื่อมโยงวิถีเลียบบแม่น้ำเจ้าพระยา

ภาพการลงพื้นที่สังเกตการณ์และภาพสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ

ผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่สังเกตการณ์แหล่งท่องเที่ยวบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ เพื่อซึมซับคุณค่าเรื่องราว ความสำคัญ และความสวยงามของวัฒนธรรม สถาปัตยกรรม ประติมากรรม และจิตรกรรม โดยเริ่มต้นศึกษา จากบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ชั้นใน ซึ่งเป็นสถานต้นกำเนิดแหล่งเกาะรัตนโกสินทร์



ภาพที่ 3 ภาพวัดพระศรีรัตนศาสดาราม (วัดพระแก้ว) และพระบรมมหาราชวัง



ภาพที่ 4 ภาพวัดพระเชตุพนวิมลมังคลารามราชวรมหาวิหาร (วัดโพธิ์)



ภาพที่ 5 ภาพวัดอรุณราชวราราม (วัดแจ้ง)

องค์ประกอบทางกราฟิก

ผู้วิจัยยังได้มีการนำแรงบันดาลใจจากการลงพื้นที่สังเกตการณ์ และผลสรุปที่ได้มาใช้ในการออกแบบโดย ผู้วิจัยได้ใช้แรงบันดาลใจจาก 3 ด้านคือ วัง วัด วิถีชีวิตชุมชน ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกัน มีรายละเอียด ดังนี้

ด้านของวัง ผู้วิจัยได้นำเอาแรงบันดาลใจมาจากวัดภาพวัดพระศรีรัตนศาสดาราม (วัดพระแก้ว) ซึ่งเป็น วัดที่อยู่ในเขตของพระบรมมหาราชวังซึ่ง มีความสำคัญที่มีความเกี่ยวข้องกับพระมหากษัตริย์ อย่างพระราชพิธีบรมราชาภิเษก ขบวนพยุหยาตราทางชลมารค ที่ผ่านมาเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2562 โดยขบวนพยุหยาตราทางชลมารคครั้งนี้ เป็นส่วนหนึ่งของพระราชพิธีบรมราชาภิเษกเบื้องปลาย อันเป็นสัญลักษณ์แห่งความยิ่งใหญ่ ที่แสดงถึงพระบารมีอันแผ่ไพศาลของพระเจ้าแผ่นดิน ถือเป็นประเพณีอันงดงาม และเป็นมรดกทางวัฒนธรรม ที่สำคัญของไทยที่สืบทอดมายาวนานจนถึงปัจจุบัน



ภาพที่ 6 พระราชพิธีบรมราชาภิเษก ด้วยขบวนพยุหยาตราทางชลมารค เลียบแม่น้ำเจ้าพระยา

ด้านของวัด ผู้วิจัยได้นำเอาแรงบันดาลใจ จากโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมที่มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะในแต่วัดนั้น ๆ โดยได้ทำการคัดเลือกจำนวน 3 วัด จากเกาะรัตนโกสินทร์ ที่มีความสำคัญ และได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยว ได้แก่ วัดพระศรีรัตนศาสดาราม (วัดพระแก้ว), วัดพระเชตุพนวิมลมังคลารามราชวรมหาวิหาร (วัดโพธิ์) และวัดอรุณราชวราราม (วัดแจ้ง) อีกทั้งยังได้นำเอาภาพจิตรกรรมฝาผนังระดับโลกของประเทศไทยที่มีความเกี่ยวข้องกับวรรณกรรมไทยอย่างเรื่อง รามเกียรติ์ ตอนศึกไมยราพ ที่อยู่บริเวณระเบียงคดรอบพระอุโบสถ ห้องหมายเลข 53 ภายในวัดพระแก้ว ซึ่งเป็นฝีมือของ สง่า มะยูระ จิตรกร ที่พยายามเขียนฉากเลียนแบบธรรมชาติตามความนิยมในยุคนั้น และนอกจากภาพจิตรกรรมฝาผนังแล้วผู้วิจัยยังได้นำเอาแรงบันดาลใจจากดอกไม้ต่าง ๆ ที่กฏอยู่ในสถาปัตยกรรมมาทำการลดรูปปรับรูปแบบในการออกแบบ

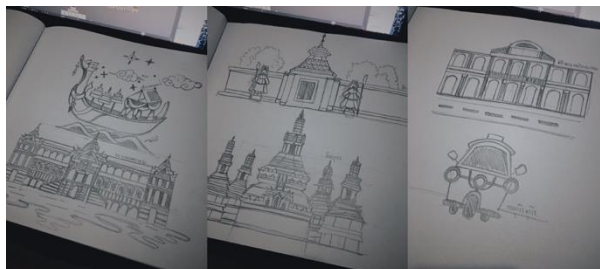


ภาพที่ 7 ภาพจิตรกรรมฝาผนังเรื่อง รามเกียรติ์ ห้องหมายเลขที่ 53
ภาพหนุมานอมพลับพลา ณ วัดพระศรีรัตนศาสดาราม (วัดพระแก้ว)

ด้านของวิถีชีวิตชุมชน ผู้วิจัยได้นำเอาแรงบันดาลใจมาจากการใช้ชีวิตของผู้คนบริเวณชุมชนเลียบบแม่น้ำเจ้าพระยา และการคมนาคมทางน้ำมาใช้ในการออกแบบ



ภาพที่ 8 ภาพวิถีชีวิตเลียบบแม่น้ำเจ้าพระยา ด้วยการคมนาคมทางน้ำ



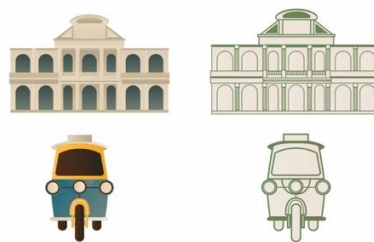
ภาพที่ 9 แบบร่างองค์ประกอบแรงบันดาลใจ 3 ด้าน คือ วัด วิถีชีวิตชุมชน



ภาพที่ 10 ภาพองค์ประกอบกราฟิก ด้านวัง



ภาพที่ 11 ภาพองค์ประกอบกราฟิก ด้านวัด



ภาพที่ 12 ภาพองค์ประกอบกราฟิก ด้านวิถีชีวิตชุมชน

แนวความคิดและที่มาของสี

ผู้วิจัยได้ทำการนำสีไทยโทน ซึ่งเป็นผลงานของ ไพโรจน์ พิทยเมธี จากหนังสือ สีไทยโทน เส้นให้ไทย เพิ่มมูลค่าธุรกิจ [10] มาใช้ในการออกแบบ เนื่องจากผู้วิจัยต้องการที่จะสื่อถึงการท่องเที่ยวในประเทศไทย และสีไทยโทนเป็นสีที่ไม่มีความโดดเด่นหรือสดจนเกินไป เมื่อนำสีมารวมกันจึงไม่เกิดความแตกแยกหรือแข่งขันกันโดดเด่นในส่วนของสี แต่กลับสร้างความกลมกลืนเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

ด้านของวัง ผู้วิจัยจะใช้หมู่สีเหลือง และหมู่สีทองเป็นหลักในการออกแบบ เนื่องจากเป็นสีที่มีความเป็นเอกลักษณ์ความเป็นไทยสูง เป็นสีแห่งความศักดิ์ และถือว่าเป็นสีที่มีค่ามากที่สุด



ภาพที่ 13 ตัวอย่างสีในหมวดหมู่สีเหลือง และหมู่สีทอง

ด้านของวัด ผู้วิจัยใช้หมู่สีแดง เป็นหลักในการออกแบบ เนื่องจากสีแดงถือว่ามีความสำคัญที่สุดในงานศิลปกรรมไทย เนื่องจากเป็นหมู่สีที่มีการใช้งานมาก และเป็นโครงสร้างส่วนรวม ด้วยความเชื่อกันว่าสีแดงแทนสัญลักษณ์ของความว่างเปล่า เป็นสีของบรรยากาศของสวรรค์ เป็นสีแห่งความศักดิ์สิทธิ์ เช่นเดียวกับกับประเทศในเอเชียส่วนใหญ่ที่มักจะใช้สีแดงเป็นหลัก ด้วยความเชื่อที่ว่าสีแดง คือสีแห่งรุ่งอรุณ สีแห่งความเป็นมงคล



ภาพที่ 14 ตัวอย่างสีในหมวดหมूसีแดง

ด้านของวิถีชีวิตชุมชน ผู้วิจัยใช้หมूसีเขียว เป็นหลักในการออกแบบ เนื่องจากสีเขียวถือได้ว่าเป็นสีของธรรมชาติ และถือเป็นสีสัน หมายถึงสีฟ้า เป็นสีที่ป้องกันภัย คนสมัยก่อน เมื่อเรียกสีเขียวจะหมายความว่าไปถึงสีฟ้าสีน้ำเงินด้วย เช่น คำว่า สูดหล้าฟ้าเขียว หมายถึง ท้องฟ้าสีครามนั่นเอง สีเขียวในหมูไทย จะมีเฉดสีที่รองลงมาจากหมूसีแดง เพราะมีวัสดุที่ให้สีเขียวหลากหลาย รวมถึงการเปรียบเทียบกับธรรมชาติ



ภาพที่ 15 ตัวอย่างสีในหมวดหมूसีเขียว

ผลงานการออกแบบ

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาต้นแบบมาจำนวน 3 ชิ้น ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์จากผ้า อันได้แก่ ผ้าพันคอ สิ่งของเหล่านี้ถือเป็นสิ่งของที่มีน้ำหนักเบา ขนย้ายง่าย ขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป ซึ่งถือได้ว่าเป็นการพัฒนาในรูปแบบผลิตภัณฑ์นั้นได้มีการนำเอาแนวคิดของการสร้างผลิตภัณฑ์ที่ระลึกจากบทความวิจัยเรื่อง ศึกษาเพื่อสร้างสรรค์ทัศนศิลป์และการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับแสดง ภาพลักษณ์แหล่งท่องเที่ยวกรุงเก่าอยุธยา ของ อนุรักษ์ วาณิชกร มาใช้ในการออกแบบได้อย่างถูกต้อง [11] ในการออกแบบผู้วิจัยได้นำสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ อีกทั้งยังได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทางด้านมรดกวัฒนธรรม โดยได้ผลสรุปในการนำอัตลักษณ์ของสถานที่มาใช้ในการออกแบบเข้ามาร้อยเรียงเรื่องราวซึ่งกันและกัน



ภาพที่ 16 ผลิตภัณฑ์ที่ระลึกประเภทผ้า จาก อัตลักษณ์ 3 ด้าน ได้แก่ วัด และวิถีชีวิตชุมชน



ภาพที่ 17 ผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์จากผ้า ได้แก่ ผ้าพันคอ และตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ คอลเลคชั่น วัด



ภาพที่ 18 ผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์จากผ้า ไต้แก ผ้าพันคอ และตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ คอลเลคชั่น วัด



ภาพที่ 19 ผลิตภัณฑ์ไลฟ์สไตล์จากผ้า ไต้แก ผ้าพันคอ และตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ คอลเลคชั่น วิถีชีวิตชุมชน



ภาพที่ 20 การนำองค์ประกอบทางกราฟิกทั้ง 3 คอลเลคชั่น มาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ประเภท หมวก และกระเป๋า



ภาพที่ 21 การนำองค์ประกอบทางกราฟิกทั้ง 3 คอลเลคชั่น มาต่อยอดเป็น โปสการ์ด

อภิปรายผลการวิจัย

งานผู้วิจัยเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ระลึก เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบเกาะรัตนโกสินทร์ได้มี การนำผลงานวิทยานิพนธ์เรื่อง การวิเคราะห์องค์ประกอบการออกแบบเลขศิลป์ที่แสดงเอกลักษณ์ไทย ของ ไพโรจน์ พิทยเมธี [12] มาใช้เป็นหลักในการเทียบเคียง อีกทั้งยังเอาลักษณะของสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ โดดเด่น เป็นที่นิยมของกลุ่มนักท่องเที่ยวมาใช้ในการออกแบบ เพื่อให้เกิดการจดจำได้ง่าย และได้มีการนำเอา ภาพจิตรกรรมฝาผนังภายในพระอุโบสถของสถาปัตยกรรมไทย ประติมากรรมไทยเลียนแม่เจ้าพระยา [13] รวมไปถึงการใช้สีสันที่ผู้วิจัยได้นำเอาสีไทยโทน ซึ่งเป็นเฉดสีที่มีลักษณะเด่นและแสดงออกถึงความเป็นไทย นำมา ผสมผสานกับการออกแบบ นอกจากนั้นแล้วผลงานวิจัยนี้ยังสามารถนำไปใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาและพัฒนา ต่อยอดแนวคิดในการแบบผลิตภัณฑ์ที่ระลึกส่งเสริมการท่องเที่ยวในสถานที่อื่น ๆ อีกต่อไปได้ในอนาคตถือว่าเป็น อีกหนึ่งช่องทางในการกระตุ้นเศรษฐกิจการท่องเที่ยวในประเทศไทยได้อีกด้วย โดยผลงานวิจัยในครั้งนี้ เป็นตัวอย่างงานสร้างสรรค์ที่มาจากบริบทของวัด ส่วนของวังและวิถีชีวิตอยู่ระหว่างทางการดำเนินการ ซึ่งจะมีการ นำเสนอผลงานการออกแบบต่อไปใน Bangkok Design Week 2020 ในวันที่ 1-9 กุมภาพันธ์ 2563 ที่จัดโดย TCDC ในลำดับต่อไป

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นพบว่า บริเวณรอบเกาะรัตนโกสินทร์ เป็นพื้นที่มรดกทางประวัติศาสตร์ที่มีวัฒนธรรมอันทรงคุณค่า และมีความสำคัญอย่างมากแก่ประเทศไทย การก่อตั้งกรุงรัตนโกสินทร์ จะสะท้อนถึงการตั้งถิ่นฐาน และวิถีชีวิตความเป็นอยู่มาตั้งแต่สมัยโบราณ มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกัน ผ่านทางเรื่องราวของประวัติศาสตร์ที่สอดคล้องกันในรูปแบบของวิถีชีวิต โดยมีจุดเริ่มต้นจาก วัง ถูกส่งต่อมายัง วัด ที่เป็นแหล่งยึดเหนี่ยวจิตใจของผู้คนและเป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างชาวบ้าน กับพระมหากษัตริย์ จนเชื่อมโยงกันเป็นรูปแบบของชุมชน ก่อเกิดเป็นวัฒนธรรมอันดีงามของไทย ผู้วิจัยได้มีการนำแรงบันดาลใจจากการลงพื้นที่สังเกตการณ์ และผลสรุปที่ได้มาใช้ในการออกแบบโดยผู้วิจัยได้ใช้แรงบันดาลใจจาก 3 ด้านคือ วัง วัด และวิถีชีวิตชุมชนที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน มาต่อยอดการออกแบบเรขศิลป์สู่การออกแบบภาพลักษณ์ หรือองค์ประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ระลึกส่งเสริมคุณค่าของแหล่งท่องเที่ยวและเพิ่มมูลค่าเชิงพาณิชย์ตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ทั้งนี้ผู้ที่ได้ศึกษาสามารถนำเอาผลงานวิจัยนี้ไปใช้เป็นต้นแบบหรือกรณีศึกษาในการ พัฒนาต่อยอดแนวความคิดให้กับสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความน่าสนใจในรูปแบบอื่น ๆ เพิ่มเติมได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเรื่องราวคุณค่าเชิงลึกโดยสอดคล้องกับงานสร้างสรรค์ต้นแบบและขยายขอบเขตการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลายขึ้นต่อไป
2. ควรมีการประเมินความคิดเห็นงานออกแบบต่อไป
3. ควรมีการทดสอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบสู่การขยายผลเชิงพาณิชย์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาลัยอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ และขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ที่ได้ให้ คำแนะนำ สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ให้เกิดองค์ความรู้ที่เป็นรูปธรรมและช่วยเหลือในประเด็นต่าง ๆ สุดท้ายขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้อง ทุกท่านที่เกี่ยวข้องและเป็นกำลังใจให้เสมอมา และรวมไปถึงบุคคลที่ไม่ได้เอ่ยนามอีกหลายท่าน ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] รัชภูมิ เอื้อเมธียางกุล. (2550). *โครงการเส้นทางสายวัฒนธรรม เกาะกลางกรุงรัตนโกสินทร์ชั้นนอก. วิทยานิพนธ์ (สาขาภูมิสถาปัตยกรรม).* กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] The Cloud. (2562). *รอบเกาะ The Rattanakosin Island Guide Book.* กรุงเทพมหานคร: สถาบันพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ.
- [3] PPTV Online. (2562). *ท่องเที่ยวไทย ทำรายได้พุ่งติดอันดับ 1 เอเชีย ที่ 4 ของโลก.* สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2562, จาก <https://www.pptvhd36.com/news/ประเด็นร้อน/96545>
- [4] Ratirita. (2561). *กรุงเทพฯ ครองแชมป์จุดหมายปลายทางของโลกที่นักท่องเที่ยวมาเยือนมากที่สุด ปี 2018.* สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2562, จาก <https://brandinside.asia/bangkok-no1-destination-tourism/>
- [5] อรัญ วานิชกร. (2561, มกราคม - มิถุนายน). *ศึกษาและพัฒนาสินค้าตกแต่งห้องทำงานจากอัตลักษณ์ไทยให้หน่วยงานภาครัฐด้วยเทคนิคยادمต่ำไร้สารพิษ.* วารสารวิจิตรศิลป์. 9(1): 160-194.

- [6] ไพโรจน์ พิทยเมธี. (2558). *ฝากไทย ถอดรหัสเสน่ห์ของทีระลึก เพื่อการท่องเที่ยว*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวัฒนธรรม.
- [7] แสงโสม เกษมศรี, วิมล พงศ์พิพัฒน์ กรรมการชำระประวัติศาสตร์ไทย. (2523). *ประวัติศาสตร์ไทยสมัยรัตนโกสินทร์รัชกาลที่ 1 ถึง รัชกาลที่ 3 พ.ศ. 2325 - 2394*. กรุงเทพมหานคร.
- [8] วรัญญ์ แก้วกัลยา. (2560, พฤษภาคม - สิงหาคม). *แนวทางการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของนักท่องเที่ยวต่างชาติในเกาะรัตนโกสินทร์ กรุงเทพมหานคร*. วารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยสวนดุสิต. 13(2): 201-215.
- [9] พระมหาอุดม ปัญญาโก. (20 พฤศจิกายน 2562). *พระอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านมรดกวัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย*. สัมภาษณ์
- [10] ไพโรจน์ พิทยเมธี. (2558). *สีไทยโทน เสน่ห์ไทยเพิ่มมูลค่าธุรกิจ*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวัฒนธรรม.
- [11] อรัญ วานิชกร . (2559). *ศึกษาเพื่อสร้างสรรค์ทัศนศิลป์และการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับแสดงภาพลักษณ์แหล่งท่องเที่ยวกรุงเก่า อโยธยา*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [12] ไพโรจน์ พิทยเมธี. (2551). *การวิเคราะห์องค์ประกอบการออกแบบเลขนศิลป์ที่แสดงเอกลักษณ์ไทย*. วิทยานิพนธ์ศิลปมหาบัณฑิต (สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
- [13] มิรินทร์ แสนตา, รุ่งอนิล ชาวนาฟาง, วันวิสาข์ ภักดีศรี, สิริินทร์ โพนนาถกุล, อรัญ วานิชกร และยศไกร ไทรทอง. (2560, กรกฎาคม – ธันวาคม). *การพัฒนาและออกแบบประติมากรรมเพื่อสะท้อนความเป็นไทยร่วมสมัยริมแม่น้ำเจ้าพระยา*. วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 8(2): 143-151.

SWURES13-218 แนวทางในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป GUIDELINES FOR PUBLICIZING TOURIST DESTINATIONS VIA YOUTUBE

อังสุมาลิน จำนงชอบ¹, ภักรินทร์ สิงคิวิบูลย์², ปรสฎาภรณ์ ชนะคำ³, การะเกตุ แจ่มประแดง⁴
Angsumalin Jamnongchob¹, Pakkarin Singkiwiboon², Prudsadaporn Chanaka³, Karaked Jampradang⁴

¹อาจารย์ประจำ คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Lecturer, Faculty of Environmental Culture and Ecotourism, Srinakharinwirot University

²⁻⁴นิสิตปริญญาตรี คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²⁻⁴ Undergraduate Student, Faculty of Environmental Culture and Ecotourism, Srinakharinwirot University

*Corresponding author, E-mail: angsumalinjam@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแรงจูงใจในการท่องเที่ยวจากการเลือกใช้สื่อออนไลน์ยูทูป ศึกษาพฤติกรรมทางการท่องเที่ยวหลังจากดูสื่อออนไลน์ยูทูป และเสนอแนวทางในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ 1) เชิงปริมาณ คือ แบบสอบถามความคิดเห็น โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ชาวไทยที่เคยใช้สื่อออนไลน์ยูทูปประเภทการท่องเที่ยว จำนวน 385 คน ซึ่งกำหนดสถานที่ในการเก็บแบบสอบถาม 4 แห่ง ประกอบด้วย เอสพลานาดรชดากิเชก เอเชียทีคเดอะริเวอร์ฟรอนต์ สยามสแควร์ และสวนจตุจักร 2) เชิงคุณภาพ คือ แบบสัมภาษณ์ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับทางการท่องเที่ยวและสื่อออนไลน์ยูทูป จำนวน 4 ท่าน โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป ซึ่งผลการวิจัยเชิงปริมาณพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุต่ำกว่า 20 ปี มีการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี สถานภาพโสด เป็นนักเรียนหรือนักศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท ระยะเวลาในการใช้สื่อออนไลน์ยูทูปประมาณ 1-2 ชั่วโมงต่อวัน พฤติกรรมการท่องเที่ยวหลังจากดูสื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ส่วนใหญ่รับชมสื่อออนไลน์ยูทูปประเภทแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 75.32 เคยตัดสินใจไปท่องเที่ยวตามสื่อออนไลน์ยูทูป ร้อยละ 60.25 โดยระยะเวลาในการตัดสินใจท่องเที่ยวหลังการรับชมวิดีโอผ่านสื่อออนไลน์ยูทูปประมาณ 1 – 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 18.18 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพพบว่า สื่อออนไลน์ยูทูปสามารถช่วยประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวรวมถึงแหล่งท่องเที่ยวได้ดี แต่ต้องมีการใช้เทคนิค การซื้อโฆษณาเพื่อให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย และจำเป็นต้องใช้สื่อออนไลน์ช่องทางอื่นๆ เข้ามาร่วมด้วย เช่น Facebook Instagram Twitter เป็นต้น ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยเป็นข้อเสนอแนะ “YOUTUBE” เพื่อเป็นแนวทางในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยว ประกอบด้วย Yield, Organize, Update, Target, Understand, Believable และ Entertainment

คำสำคัญ: การท่องเที่ยว สื่อออนไลน์ การประชาสัมพันธ์ ยูทูป

Abstract

The purposes of this research were to study tourism motivation of using online media YouTube, study tourism behavior after watching YouTube and propose some way to promote tourism through online media on YouTube. Research instruments consisted of two parts which were 1) Quantitative research – Questionnaire was used as a research instrument, the sample of the study was 385 Thai tourists who ever watched YouTube which related tourism, research areas were 4 places as follows: Esplanade Ralchadaphisck Reynolds, Asiatique the riverfront, Siam Square, and Chatuchak Park. 2) Qualitative research. The interview form was used as a research instrument for asking 4 people involved in tourism and online media, the data from the interviews were analyzed by Content Analysis technique to summarize as public relations guidelines for tourist destinations via online YouTube. The results of this research found that most of the respondents were female, under the age of 20 years, under the bachelor's degree, single, had an average monthly income of less than 10,000 baht. The duration of using online, YouTube was 1-2 hours per day. Tourism behaviors after watching YouTube online media found that most of them watch YouTube online, natural tourist sites 75.32 percent. About 60.25 percent of them have decided to travel online via YouTube. The duration of their decision to travel after watching videos via online media is about 1-2 weeks, which is 18.18 percent. The qualitative research found that YouTube is an online media that can help to promote tourist destinations, but it should come with the strategy and techniques by pay for advertising in order to reach the most targeted audience and need to use other kind of online media such as Facebook, Instagram, or Twitter to help to promote the attractions. Therefore, the results of research can be summarized as “YOUTUBE strategy” in order to promote the tourist attraction via online media as follows; Yield Organize Update Target Understand Believable and Entertainment.

Keywords: Tourism, Online Media, Public Relation, Youtube

บทนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยถือเป็นรายได้หลักที่เข้ามาสู่ประเทศ ช่วยทำให้ประเทศเกิดการพัฒนาในหลายด้านและยังเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากต่อประเทศไทย ทั้งนี้ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยได้วางเป้าหมายทางการตลาดในการรักษาตำแหน่งของประเทศที่สร้างรายได้จากการท่องเที่ยวสูงสุด ติดอันดับ 1 ใน 6 ของโลก และเพิ่มเป้าหมาย ด้านการสร้าง ความยั่งยืนทางการท่องเที่ยว โดยตั้งเป้าหมาย รายได้จากการท่องเที่ยว ในปี 2563 ไว้ที่ 3.718 ล้านล้านบาท เพิ่มขึ้น จากปี 2562 ร้อยละ 10 โดยคาดว่าอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวจะเป็นส่วนสนับสนุนในการกระจายรายได้ และสร้าง อาชีพให้แก่ชุมชนท้องถิ่นในทุกภูมิภาคของประเทศไทยอีกทั้งยังช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้การท่องเที่ยวของไทย มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง [1] ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวได้มีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการ บริหารงาน ทำให้อุตสาหกรรมท่องเที่ยวสามารถตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพมาก ยิ่งขึ้นกว่าในอดีตโดยเทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านี้ถูกใช้เพื่อไปสนับสนุนและประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเพื่อให้เกิด ประโยชน์สูงสุด โดยนอกจากนี้ สื่อสังคมออนไลน์ถือเป็นนวัตกรรมใหม่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายจึงเหมาะสมที่จะนำ

เทคโนโลยีเหล่านี้มาบูรณาการร่วมกับการท่องเที่ยว โดยเฉพาะรูปแบบการสื่อสารที่ผู้ใช้สามารถสร้างเนื้อหาได้เองและตอบโต้กันได้แบบสองทาง หรือ Web 2.0 [2] ทำให้เกิดเครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งเป็นสังคมที่ช่วยให้คนสามารถทำความรู้จักกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความสนใจร่วมกัน ทั้งนี้ เครือข่ายสังคมออนไลน์กำลังได้รับความนิยมจากในกลุ่มนักเรียน นักศึกษา วัยรุ่น รวมทั้งกลุ่มคนทำงาน [3]

จะเห็นได้ว่าบทบาทของสื่อสังคมออนไลน์ในปัจจุบันเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร เนื่องจากการเข้าถึงที่ง่ายตายมากขึ้นและค่าใช้จ่ายที่ถูกลง ด้วยเหตุนี้ทำให้สื่อสังคมออนไลน์มีอิทธิพลต่อการใช้ชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก และพัฒนาจนเกิดพฤติกรรมกรรมการท่องเที่ยวตามกระแสสื่อสังคมออนไลน์ซึ่งเป็นกระแสที่ได้รับความนิยมและการตอบรับจากผู้ใช้อีกอย่างมาก เช่น ความต้องการท่องเที่ยวไปในสถานที่ที่ถูกกล่าวถึงบนสื่อสังคมออนไลน์ สถานที่ใหม่ที่ไม่มีชื่อเสียงหรือยังไม่เป็นที่รู้จัก การไปถ่ายรูป ถ่ายวิดีโอ แล้วนำมาแบ่งปันผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ให้ผู้คนได้รับรู้ [4] ทำให้การเดินทางท่องเที่ยวกลายเป็นเรื่องสาธารณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สื่อออนไลน์ยูทูปเป็นสื่อสังคมออนไลน์ที่นักท่องเที่ยวสามารถถ่ายทอดและส่งต่อเรื่องราวของการเดินทางท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหวที่ได้ เผยแพร่ให้ทุกคนได้ชมสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่ หรือสถานที่ท่องเที่ยวเดิมที่มีการปรับภาพลักษณ์ให้เป็นจุดสนใจสำหรับการท่องเที่ยว จากข้อมูลสถิติการใช้สื่อสังคมออนไลน์ยอดนิยมของคนไทยของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ [5] ระบุว่า สื่อสังคมออนไลน์ที่ได้รับความนิยมใช้มากที่สุด อันดับที่ 1 คือ สื่อออนไลน์ยูทูป คิดเป็นร้อยละ 98.8 อันดับที่ 2 คือ Line ร้อยละ 98.6 และอันดับที่ 3 คือ Facebook ร้อยละ 96 ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดการใช้งาน เพื่อการติดต่อสื่อสาร การทำงาน การศึกษา และความบันเทิง รวมถึงการสั่งซื้อและทำธุรกรรมทางการเงิน เป็นต้น

อย่างไรก็ดี สื่อออนไลน์ยูทูปเป็นเว็บไซต์ในการแลกเปลี่ยนคลิปวิดีโอที่มีชื่อเสียงและได้รับความนิยมจากคนไทยเป็นอย่างมาก ถือเป็นสื่อสังคมออนไลน์ที่สามารถสื่อสารได้ทั้งภาพเคลื่อนไหว เสียง และอารมณ์ได้อย่างครบถ้วน โดยผู้ใช้งานสามารถถ่ายทอด แบ่งปันคลิปวิดีโอ รูปภาพ หรือพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความสนใจ ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ทั้งนี้ เนื้อหาในสื่อจะมีข้อมูลอธิบาย รวมถึงคลิปวิดีโอที่มาจากรายการโทรทัศน์ เพลง คอนเสิร์ต และวิดีโอรูปแบบการดำเนินชีวิตตามผู้เผยแพร่ ซึ่งคลิปวิดีโอที่เผยแพร่อยู่บนเว็บไซต์ยูทูป ส่วนมากเป็นคลิปสั้นๆ และเผยแพร่สู่สาธารณะผ่านเว็บไซต์ สื่อออนไลน์ยูทูป โดยมีการแบ่งประเภทและจัดอันดับคลิปวิดีโอ เช่น คลิปล่าสุด คลิปที่มีผู้ชมมากที่สุด คลิปที่ได้รับการโหวตมากที่สุด และการติดตามผู้มีชื่อเสียงหรือมีรูปแบบการดำเนินชีวิตคล้ายกับตนเองที่ได้เผยแพร่คลิปวิดีโอสู่สาธารณะ [6] เมื่อยุคสมัยที่เปลี่ยนไป สื่อออนไลน์ยูทูปจึงถือว่าเป็นการประชาสัมพันธ์ในรูปแบบสื่อออนไลน์ที่เข้าถึงได้ง่าย มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก และประหยัดงบประมาณต้นทุนในการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ได้อีกด้วย โดยเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการท่องเที่ยว ทำให้ผู้ที่รับชมสื่อเกิดการรับรู้ แรงจูงใจ สิ่งที่ตั้งใจดูจากสถานที่ท่องเที่ยวผ่านการเผยแพร่ จนนำไปสู่การพิจารณาและใช้ตัดสินใจทางการท่องเที่ยว

ทั้งนี้ ในปัจจุบันนักท่องเที่ยวในยุคดิจิทัลได้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สื่อออนไลน์เพื่อการท่องเที่ยว จากเดิมที่นิยมใช้บริการบริษัทนำเที่ยว ได้ปรับเปลี่ยนมาเป็นการดำเนินการด้วยตนเอง ทั้งนี้ นักท่องเที่ยวนิยมเลือกสถานที่ท่องเที่ยวจากการแนะนำของเพื่อนผ่านสื่อสังคมออนไลน์ รวมถึงการได้รับแรงจูงใจในการท่องเที่ยวจากผู้ที่มีชื่อเสียงผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น [7] โดยกลุ่มคนรุ่นใหม่ นิยมเผยแพร่เรื่องราวประสบการณ์ในการท่องเที่ยวผ่านสื่อสังคมออนไลน์ และมีความเชื่อถือผู้บริโภคกลุ่มเดียวกันมากกว่าการรับข่าวสารผ่านองค์กรหรือบริษัทธุรกิจท่องเที่ยว ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีสื่อสังคมออนไลน์ประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะสื่อออนไลน์ยูทูปเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจท่องเที่ยว โดยผู้วิจัยมีความสนใจที่จะเสนอแนวทางในการ

ประชาสัมพันธุ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป ที่เกิดจากการรับรู้ผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป ซึ่งถือว่าเป็นสื่อสังคมออนไลน์ที่ได้รับความนิยมอย่างหนึ่งที่สามารถนำเสนอข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ และเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารที่มีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยวของประเทศไทย นอกจากนี้ ยังต้องการศึกษาปัจจัยและพฤติกรรมของชาวไทยจากการเลือกใช้สื่อออนไลน์ยูทูปเพื่อการตัดสินใจในการท่องเที่ยว โดยผลจากการวิจัยนี้จะสามารถนำไปเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเพื่อใช้ในการประชาสัมพันธ์ทางการท่องเที่ยวผ่านทางสื่อออนไลน์ยูทูป และกระตุ้นความสนใจของนักท่องเที่ยว เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแรงจูงใจของชาวไทยในการท่องเที่ยวจากการเลือกใช้สื่อออนไลน์ยูทูป
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของชาวไทยในการท่องเที่ยวหลังจากดูสื่อออนไลน์ยูทูป
3. เพื่อเสนอแนวทางในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดระเบียบวิธีการศึกษาการดำเนินการ ประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ไว้ดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชาวไทยที่เดินทางท่องเที่ยวไปยังแหล่งท่องเที่ยวในกรุงเทพมหานคร โดยเป็นผู้ที่ใช้สื่อออนไลน์ยูทูป

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ มี 2 ส่วนงานวิจัย ดังนี้

1.1 การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) คือ กลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทย ทั้งชายและหญิง ที่เคยดูสื่อออนไลน์ยูทูป ทั้งนี้ เนื่องจากประชากรในการศึกษามีจำนวนมาก อีกทั้งผู้วิจัยไม่ทราบกลุ่มขนาดประชากรที่แน่นอน จึงใช้สูตรคำนวณตามทฤษฎีของ Cochran, 1977 อ้างใน ธีระวุฒิ เอกะกุล [8] โดยกำหนดขอบเขตความคลาดเคลื่อน 0.05 ดังนั้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 384.16 โดยทั้งนี้ผู้วิจัยได้ปรับเป็น 385 คน โดยการเลือกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) ทำการสอบถามนักท่องเที่ยวชาวไทย ในแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม 4 แห่ง ประกอบด้วย เอสพลานาดรัชดาภิเษก เอเชียทีคเดอะริเวอร์ฟรอนต์ สยามสแควร์ และสวนจตุจักร

1.2 การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานการท่องเที่ยวและสื่อออนไลน์ยูทูป จำนวน 4 ท่าน ประกอบด้วย ตัวแทนจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) 2 ท่าน ตัวแทนยูทูปเบอร์ (Youtuber) 1 ท่าน และตัวแทนบริษัทนำเที่ยว 1 ท่าน โดยทำการสัมภาษณ์ (Interview) แบบกึ่งมีโครงสร้าง (Semi-structure interview) ที่เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบคำถาม สามารถแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระในข้อคำถามแต่ละข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ประเภท ดังนี้

2.1 การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่มีคำถามแบบปลายปิดและปลายเปิดในการเก็บข้อมูล ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกคำตอบที่ตรงกับความจริงตามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการท่องเที่ยวหลังจากการดูสื่อออนไลน์ยูทูป

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจในการท่องเที่ยว

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์เพื่อการตลาดผ่านสื่อออนไลน์ยูทูปเป็นการท่องเที่ยวในประเทศไทยผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป เพื่อนำไปต่อยอดในการทำการตลาดและเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศไทย

2.2 การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research)

เป็นการสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง ที่เน้นให้ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง จำนวน 4 คน จากหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้สื่อออนไลน์ยูทูป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยได้จากการเก็บรวบรวม 2 ส่วน คือ ข้อมูลแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยวชาวไทยที่ใช้สื่อออนไลน์ยูทูปจำนวน 385 คน โดยทำการเก็บข้อมูลในสถานที่ท่องเที่ยว 4 แห่ง ประกอบด้วย เอสพลานาดรัชดาภิเษก เอเชียทีคเดอะริเวอร์ฟรอนต์ สยามสแควร์ และสวนจตุจักร ร่วมกับการสัมภาษณ์ (Interview) ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัย จำนวน 4 ท่าน ประกอบด้วย ตัวแทนจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) 2 ท่าน ตัวแทนยูทูปเบอร์ 1 ท่าน และบริษัทนำเที่ยว 1 ท่าน โดยเป็นการสัมภาษณ์ (Interview) แบบกึ่งโครงสร้าง ที่เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระในข้อคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์โดยมีระยะเวลาในการวิจัย ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2562-พฤศจิกายน 2562

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ได้ทำการเรียบเรียงเรียบร้อยแล้ว มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสถิติต่าง โดยใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) นำเสนอรูปตารางประกอบคำอธิบาย 2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้ออกจากการสัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีลักษณะเป็นความคิดเห็นและข้อเสนอแนะโดยใช้การถอดความเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกัน มาวิเคราะห์ในประเด็นเดียวกัน (Content Analysis) แล้วจึงสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 เพศ พบว่า มีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเพศหญิงมากที่สุด จำนวน 254 คน คิดเป็นร้อยละ 66.0 รองลงมา คือ เพศชาย จำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 34.0

1.2 อายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามในช่วงอายุ ต่ำกว่า 20 ปี มีจำนวนมากที่สุด จำนวน 176 คน คิดเป็นร้อยละ 45.7 รองลงมา คือ ช่วงอายุ 21 - 30 ปี มีจำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 38.18 ช่วงอายุ 31 - 40 ปี จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 9.35 ตามลำดับ

1.3 ระดับการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี มีจำนวนมากที่สุด จำนวน 195 คน คิดเป็นร้อยละ 50.6 รองลงมา คือ ระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 171 คิดเป็นร้อยละ 44.4 ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี มีจำนวนน้อยที่สุด จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 4.9 ตามลำดับ

1.4 สถานภาพ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีสถานภาพโสด มีจำนวนมากที่สุด จำนวน 349 คน คิดเป็นร้อยละ 90.6 รองลงมา สถานภาพสมรส จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 6.2 และสถานภาพอื่นๆ เช่น หย่าร้าง หม้าย จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1 ตามลำดับ

1.5 อาชีพ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นนักเรียนหรือนักศึกษา มีจำนวนมากที่สุด จำนวน 250 คน คิดเป็นร้อยละ 64.9 รองลงมา พนักงานบริษัทเอกชนหรือลูกจ้าง จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 20.5 คำขายหรือธุรกิจส่วนตัว จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 10.4 ตามลำดับ

1.6 รายได้เฉลี่ย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีรายได้เฉลี่ยต่ำกว่า 10,000 บาท มีจำนวนมากที่สุด จำนวน 129 คน คิดเป็นร้อยละ 33.5 รองลงมาผู้ที่มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 10,001 – 20,000 บาท จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 26.0 ผู้ที่ไม่มีรายได้ จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 17.7 ตามลำดับ

1.7 ระยะเวลาในการใช้สื่อออนไลน์ยูทูปแต่ละครั้งต่อวัน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระยะเวลาในการใช้สื่อออนไลน์ยูทูปแต่ละวัน 1 -2 ชั่วโมง มีจำนวนมากที่สุด จำนวน 125 คน คิดเป็นร้อยละ 32.5 ระยะเวลาในการใช้สื่อออนไลน์ยูทูปแต่ละวันมากกว่า 4 ชั่วโมงขึ้นไป จำนวน 117 คน คิดเป็นร้อยละ 30.4 และระยะเวลาในการใช้สื่อออนไลน์ยูทูปแต่ละวัน 3 – 4 ชั่วโมง จำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 29.6 ตามลำดับ

1.8 วัตถุประสงค์ในการใช้สื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีวัตถุประสงค์ในการใช้สื่อออนไลน์ยูทูปเพื่อความบันเทิง มีจำนวนมากที่สุด จำนวน 356 คน คิดเป็นร้อยละ 92.47 การใช้สื่อออนไลน์ยูทูปเพื่อหาความรู้ จำนวน 221 คน คิดเป็นร้อยละ 57.4 และการใช้สื่อออนไลน์ยูทูปเพื่อติดต่อข่าวสาร จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 41.82 ตามลำดับ

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการท่องเที่ยวของผู้ใช้ยูทูปหลังจากดูสื่อออนไลน์ยูทูป

2.1 ประเภทของการรับชมวิดีโอท่องเที่ยว พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกการรับชมวิดีโอท่องเที่ยวประเภทธรรมชาติมากที่สุด จำนวน 290 คน คิดเป็นร้อยละ 75.32 รองลงมา คือ วิดีโอท่องเที่ยวประเภทผจญภัย จำนวน 207 คน คิดเป็นร้อยละ 53.76 และวิดีโอท่องเที่ยวประเภทวัฒนธรรม จำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 35.84 ตามลำดับ

2.2 การตัดสินใจไปท่องเที่ยวตามสื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเคยไปท่องเที่ยวตามสื่อออนไลน์ยูทูป จำนวน 232 คน คิดเป็นร้อยละ 60.25 ไม่เคยตัดสินใจท่องเที่ยวตามสื่อออนไลน์ยูทูป จำนวน 153 คน คิดเป็นร้อยละ 39.74 ตามลำดับ

2.3 ระยะเวลาในการตัดสินใจท่องเที่ยวหลังการรับชมวิดีโอผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ได้มีการท่องเที่ยวหลังการรับชมวิดีโอผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป จำนวน 153 คน คิดเป็นร้อยละ 39.74 รองลงมา คือ ตัดสินใจภายใน 1 – 2 สัปดาห์ จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18 และตัดสินใจภายใน 1-3 เดือน จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 15.84 ตามลำดับ

2.4 จำนวนครั้งที่เคยไปท่องเที่ยวตามสื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามไม่เคยไปท่องเที่ยวตามสื่อออนไลน์ยูทูปมีจำนวนมากที่สุด จำนวน 153 คน คิดเป็นร้อยละ 39.74 ท่องเที่ยวตามสื่อออนไลน์ยูทูปจำนวน 1-2 ครั้ง จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 30.13 และท่องเที่ยวตามสื่อออนไลน์ยูทูปจำนวน 3 - 4 ครั้ง จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18 ตามลำดับ

2.5 การแนะนำวิดีโอท่องเที่ยวจากสื่อออนไลน์ยูทูปให้กับบุคคลอื่น พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเคยแนะนำวิดีโอท่องเที่ยวจากสื่อออนไลน์ยูทูปให้กับบุคคลอื่น จำนวน 270 คน คิดเป็นร้อยละ 70.13 และไม่เคยแนะนำวิดีโอท่องเที่ยวจากสื่อออนไลน์ยูทูปให้กับบุคคลอื่น จำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 29.87 ตามลำดับ

2.6 ประเภทของผู้ร่วมเดินทาง พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเดินทางท่องเที่ยวเกี่ยวกับครอบครัว มากที่สุด จำนวน 180 คน คิดเป็นร้อยละ 46.75 รองลงมา คือ ท่องเที่ยวกับเพื่อน จำนวน 149 คน คิดเป็นร้อยละ 38.70 ท่องเที่ยวกับคนรัก จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.83 ตามลำดับ

2.7 ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวในแต่ละครั้ง พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวแต่ละครั้งประมาณ 1,001 – 5,000 บาท มากที่สุด จำนวน 143 คิดเป็นร้อยละ 37.14 รองลงมา คือ ประมาณ 5,001 – 10,000 บาท จำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 26.75 มากกว่า 10,000 บาท จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 23.12 ตามลำดับ

2.8 ประเภทของแหล่งท่องเที่ยวที่เคยไป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเดินทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวประเภทธรรมชาติ มากที่สุด จำนวน 333 คน คิดเป็นร้อยละ 86.49 รองลงมา คือ ประเภทวัฒนธรรม จำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 32.73 ประเภทผจญภัย จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 31.69 ตามลำดับ

2.9 การหาแหล่งข้อมูลการท่องเที่ยวเพิ่มเติมแบบออนไลน์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามได้เลือกการใช้สื่อออนไลน์ในการหาแหล่งข้อมูลการท่องเที่ยวเพิ่มเติม โดยมีการเลือกใช้สื่อ Facebook มากที่สุด จำนวน 269 คน คิดเป็นร้อยละ 69.87 รองลงมา คือ Google จำนวน 273 คน คิดเป็นร้อยละ 70.91 Instagram จำนวน 181 คน คิดเป็นร้อยละ 47.01 ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 แรงจูงใจในการท่องเที่ยวจากสื่อออนไลน์ยูทูป

3.1 แรงจูงใจภายใน

3.1.1 ทศนคติต่อการตัดสินใจในการท่องเที่ยวจากการเลือกใช้สื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติต่อการตัดสินใจในการท่องเที่ยว โดยรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.06, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ สื่อออนไลน์ยูทูปทำให้ทราบถึงข้อมูลของแหล่งท่องเที่ยวที่หลากหลายและน่าสนใจ (\bar{X} = 4.31, S.D. = 0.66) รองลงมา คือ สื่อออนไลน์ยูทูปมีการประชาสัมพันธ์ทางการท่องเที่ยวที่ดี (\bar{X} = 4.29, S.D. = 3.00) และสื่อออนไลน์ยูทูปมีความง่ายต่อการเข้าถึงของข้อมูลทางการท่องเที่ยว (\bar{X} = 4.25, S.D. = 0.72) ตามลำดับ

3.1.2 ความต้องการส่วนบุคคลต่อการตัดสินใจในการท่องเที่ยวจากการเลือกใช้สื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการส่วนบุคคลต่อการตัดสินใจในการท่องเที่ยว โดยรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.21, S.D. = 0.63) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ รับชมสื่อออนไลน์ยูทูปเพื่อต้องการพักผ่อนคลายเครียด (\bar{X} = 4.54, S.D. = 0.68) รองลงมา คือ รับชมสื่อออนไลน์ยูทูปเพื่อต้องการทราบสถานที่แปลกใหม่ (\bar{X} = 4.28, S.D. = 1.21) และ รับชมสื่อออนไลน์ยูทูปเพื่อต้องการรับประสบการณ์ใหม่ (\bar{X} = 4.18, S.D. = 0.78) ตามลำดับ

3.1.3 ความสนใจพิเศษต่อการตัดสินใจในการท่องเที่ยวจากการเลือกใช้สื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความสนใจพิเศษต่อการตัดสินใจในการท่องเที่ยว โดยรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.54, S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ เลือกที่จะรับชมสื่อออนไลน์ยูทูปเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (\bar{X} = 4.01, S.D. = 0.83) รองลงมา คือ เลือกที่จะรับชมสื่อออนไลน์ยูทูปเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงผจญภัย (\bar{X} = 3.84, S.D. = 0.93) เลือกที่จะรับชมสื่อออนไลน์ยูทูปเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม (\bar{X} = 3.65, S.D. = 0.92) ตามลำดับ

3.2 แรงจูงใจภายนอก

ผลจากการวิจัย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีแรงจูงใจภายนอกต่อการตัดสินใจในการท่องเที่ยวจากการเลือกใช้สื่อออนไลน์ยูทูป โดยรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.54, S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ สื่อออนไลน์ยูทูปมีสื่อข้อมูลที่หลากหลายและน่าสนใจ ดึงดูดให้เข้าไปรับชมวิดีโอ (\bar{X} = 4.26, S.D. = 0.66 รองลงมาคือ สื่อออนไลน์ยูทูปมาจากแหล่งอื่นจึงเกิดความสนใจที่จะเข้าไปรับชม (\bar{X} = 4.10, S.D. = 1.65 และ สื่อออนไลน์ยูทูปที่มียอดรับชมสูงและเป็นที่ยอมรับจึงเกิดความอยากเข้าไปรับชม (\bar{X} = 4.08, S.D. = 0.88) ตามลำดับ

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

ประเด็นข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป ซึ่งข้อที่พบมากที่สุด คือ สื่อออนไลน์ยูทูปทำให้เห็นภาพและบรรยากาศของสถานที่ท่องเที่ยวจริง กระตุ้นให้เกิดการเดินทางไปท่องเที่ยวตามสถานที่นั้น ๆ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 28.8 รองลงมา คือ มีความหลากหลายของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 23.1 เป็นเครื่องมือในการประชาสัมพันธ์ที่ดี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 21.1 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัยเชิงคุณภาพ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่แสดงข้อเสนอแนะ การจัดทำวิดีโอผ่านสื่อออนไลน์ยูทูปเหมือนกับรายการโทรทัศน์ แต่สื่อออนไลน์อื่น เช่น facebook fanpage เสนอเพียงแหล่งท่องเที่ยว ไม่ได้เห็นหน้าผู้จัดทำเนื้อหาหรือวิดีโอเหมือนกับสื่อออนไลน์ยูทูป ซึ่งทำให้เกิดการกระจายเนื้อหาอย่างแพร่หลาย และเกิดการรับรู้ได้จริง แต่ในบางครั้งไม่สามารถจับต้องได้ ยูทูปเป็นสื่อออนไลน์ที่สามารถช่วยส่งเสริมในการท่องเที่ยวได้ แต่ต้องมีการคิดกลยุทธ์ต่อยอดการใช้เทคนิค การซื้อโฆษณาเพื่อให้ไปถึงกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด และจำเป็นต้องใช้สื่อออนไลน์ช่องทางอื่น ๆ เข้ามาช่วยด้วย เช่น Facebook Instagram Twitter เป็นต้นการทำประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ยูทูปช่วยลดค่าใช้จ่ายในการโฆษณาผ่านโทรทัศน์ สามารถจัดทำกิจกรรมอื่น ๆ ประกอบเสริมกันได้ เช่น เกมชิงรางวัล เพื่อสร้างการรับรู้ถึงวิดีโอได้มากขึ้น สามารถกำหนดกลยุทธ์ได้มากกว่าการประชาสัมพันธ์ผ่านโทรทัศน์ แต่ในการจัดทำวิดีโอออนไลน์ ต้องมีงบประมาณในการจัดทำ การสร้างภาพลักษณ์ และงบประมาณในการซื้อโฆษณาเพื่อให้วิดีโอแสดงอยู่หน้าแรกของสื่อออนไลน์ยูทูป และสื่อออนไลน์ยูทูปมีโฆษณาเป็นจำนวนมาก มีวิดีโอจำนวนมาก เพราะฉะนั้น สื่อออนไลน์อื่น เช่น Instagram Twitter หรือ Facebook จะเข้าถึงได้มากกว่า ทั้งยังต้องจัดทำวิดีโออย่างต่อเนื่อง เพราะพฤติกรรมผู้รับชมชอบอะไรที่ต่อเนื่อง นอกจากสื่อออนไลน์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ในอนาคตจะมีระบบ Ai หรือ ปัญญาประดิษฐ์ (อังกฤษ: artificial intelligence) ขึ้นซึ่งจะเป็นสิ่งที่เข้ามาแทนแพลตฟอร์มนี้ทั้งหมด แต่ Ai เป็นหุ่นยนต์เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมา ไม่สามารถมองตาและรับรู้ได้ว่ารู้สึกอย่างไร คือข้อได้เปรียบมันสมองของมนุษย์ที่ดีกว่าหุ่นยนต์ ดังนั้นคนจะยังมีความสำคัญอยู่

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาแรงจูงใจในการท่องเที่ยวจากการเลือกใช้สื่อออนไลน์ยูทูป

จากข้อมูลเชิงปริมาณ พบว่า สื่อออนไลน์ยูทูปทำให้ทราบถึงข้อมูลที่หลากหลายและน่าสนใจของแหล่งท่องเที่ยว มีจุดประสงค์ในการรับชมสื่อออนไลน์ยูทูป คือ ต้องการพักผ่อน และส่วนใหญ่เลือกรับชมวิดีโอ

ท่องเที่ยวเกี่ยวกับเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ วิริยชนา ใจสม [9] ที่กล่าวไว้ว่า สื่อสังคมออนไลน์ทุกช่องทางได้ให้ข่าวสารทางการท่องเที่ยวที่หลากหลายและเพียงพอ สามารถรับรู้ในสิ่งที่นำเสนอของแหล่งท่องเที่ยว การเตรียมการ ลักษณะข้อมูลของการท่องเที่ยว และการรับรู้วิธีการที่จะเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวด้วยปัจจัยการรับรู้ สื่อสังคมออนไลน์ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว และสอดคล้องกับวิจัยของ Chen Hsuan-Ting [10] ที่กล่าวไว้ว่า แรงจูงใจของผู้บริโภคในการใช้สื่อบนยูทูปเพื่อแสวงหาข้อมูล การสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคมหรือสนองความต้องการของตนเองและเห็นว่า ยูทูปสามารถสร้างความสนุกสนาน มีความน่าสนใจ ทำให้ผ่อนคลายและเป็นสิ่งที่แปลกใหม่เพื่อหลบหนีความเบื่อหน่ายได้

จากข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนส่วนเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป พบว่าการอัปเดตข้อมูลข่าวสารในการทำวิดีโออย่างสม่ำเสมอพร้อมกันนำมาปรับใช้กับการจัดทำวิดีโอ การให้ความสำคัญกับการสื่อสาร การใช้ภาษาอย่างเหมาะสม และการที่เนื้อหาของวิดีโอเข้าใจได้ง่าย ผู้ชมเข้าใจ รับรู้เนื้อหาของวิดีโอ ทำให้เกิดผลตอบรับที่ดี ช่วยสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้มีความต้องการที่จะรับชมวิดีโอ และผู้ที่รับชมวิดีโอผ่านสื่อออนไลน์ยูทูปเกิดความต้องการเดินทางมาท่องเที่ยวตามวิดีโอบนสื่อออนไลน์ยูทูปที่รับชม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป ช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยว และทำให้สร้างแรงจูงใจในการเดินทางท่องเที่ยวตามวิดีโอบนสื่อออนไลน์ยูทูปและหากสื่อออนไลน์ยูทูปมีเนื้อหาวิดีโอส่งผลกระทบเชิงลบที่ก่อให้เกิดความเสียหายจะส่งผลให้เกิดผลกระทบอย่างต่อเนื่องต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวของผู้รับชม มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวจากเนื้อหาที่เผยแพร่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชญ์ชาติดา มีใจเย็น [11] ได้กล่าวไว้ว่า ข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์มีข้อมูลที่ครบถ้วน และมีโปรแกรมนำเที่ยว และราคาที่หลากหลาย แสดงรายละเอียดราคาผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์อย่างละเอียดเหมาะสมกับรายการการจําหน่ายเที่ยว ปัจจัยด้านช่องทางจัดจําหน่ายโดยสื่อสังคมออนไลน์มีความสะดวกสบาย มีการแจ้งข้อมูลข่าวสารใหม่ ๆ อยู่เสมอ

การศึกษาพฤติกรรมทางการท่องเที่ยวหลังจากดูสื่อออนไลน์ยูทูป

จากข้อมูลเชิงปริมาณในการใช้แบบสอบถามชาวไทยในการตัดสินใจในการท่องเที่ยวจากการใช้สื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ส่วนใหญ่เลือกรับชมวิดีโอท่องเที่ยวประเภทธรรมชาติ และเคยตัดสินใจไปท่องเที่ยวตามสื่อออนไลน์ยูทูปมักเดินทางท่องเที่ยวกับครอบครัว มีค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวแต่ละครั้งประมาณ 1,001 - 5,000 บาท สอดคล้องกับการวิจัยของ Lepistö and Vähäjäykkä [12] ที่กล่าวไว้ว่า อัตราการซื้อสินค้าที่มีการแนะนำโดยยูทูปเบอร์นั้น สูงถึงร้อยละ 75 ของผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านการจําหน่ายของยูทูปเบอร์มีมากกว่าการทำโฆษณาเชิงพาณิชย์ ผู้ที่รับชมแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นที่มีต่อยูทูปเบอร์ที่ดูน่าสนใจและมีความเป็นจริงมากกว่าโฆษณาเชิงพาณิชย์

จากข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนส่วนเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป พบว่าจากการจัดทำวิดีโอและเผยแพร่วิดีโอเพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูปนั้นได้รับผลตอบรับที่ดีเพราะทำให้ผู้รับชมได้เห็นภาพของแหล่งท่องเที่ยวได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพราะทำให้เกิดอารมณ์และความรู้สึกร่วมขณะรับชมวิดีโอ ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจในการเดินทางท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ วรภร สุจริตสาริต [13] ได้กล่าวไว้ว่า การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์มีความสำคัญกับผู้บริโภคในยุคปัจจุบันเป็นอย่างมาก ซึ่งผู้บริโภคชอบการโฆษณาที่มีความรวดเร็ว มีข้อมูลเนื้อหาครบครันและชัดเจนมีการเข้าถึงหลากหลายช่องทางผ่านสื่อต่าง ๆ ที่พบเห็น และมีความน่าเชื่อถือในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ในระดับที่มีประสิทธิภาพและอิทธิพลต่อการตัดสินใจสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ มีพร เอี่ยวพานิช [14] ที่กล่าวไว้ว่า ปัจจัยของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีผลต่อการตัดสินใจในการซื้อสินค้าและบริการท่องเที่ยวทางออนไลน์ในกรุงเทพมหานคร

ประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ โดยการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ทางสื่อออนไลน์ เพื่อชักจูงให้นักท่องเที่ยวหรือผู้ใช้สื่อออนไลน์ทำกิจกรรมที่หลากหลาย

การเสนอแนวทางในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป

จากข้อมูลเชิงปริมาณในการใช้แบบสอบถามชาวไทยในการตัดสินใจในการท่องเที่ยวจากการใช้สื่อออนไลน์ยูทูป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าสื่อออนไลน์ยูทูปเป็นการประชาสัมพันธ์ที่ดี สามารถเข้าถึงได้ง่าย เจาะกลุ่มเป้าหมายได้หลากหลาย และยังกระจายข่าวสารได้รวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Reino and Hay [15] ที่กล่าวไว้ว่า สื่อออนไลน์เปิดโอกาสให้นักท่องเที่ยวทุกคนได้นำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวหรือผลิตภัณฑ์ ค้นหากิจกรรมที่เฉพาะเจาะจง ดูการวิจารณ์ ค้นหาการช่วยเหลือและคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวที่สนใจนั้น ๆ โดยการแสดงความคิดเห็นในเว็บไซต์ ทำให้นักท่องเที่ยวค้นหาแหล่งข้อมูลที่จะช่วยเพิ่มประสบการณ์ ลดโอกาสที่จะได้รับความผิดหวังในการท่องเที่ยว มีส่วนช่วยตัดสินใจได้และสร้างประสบการณ์ของตนเองโดยอ้างอิงจากประสบการณ์ของนักท่องเที่ยวคนอื่นๆ ที่มีความคิดเหมือนกัน

ผลการศึกษาแนวทางการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป ผู้วิจัยพบว่า ภาพรวมระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก การนำเทคโนโลยีมาใช้ปัจจุบันมีบทบาทเป็นอย่างมากในชีวิตประจำวันของผู้คน โดยช่วงวัยส่วนใหญ่พบว่ายู่ในช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่เติบโตมาพร้อมกับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเป็นหลัก ทำให้ในช่วงวัยนี้สามารถเข้าถึงสื่อออนไลน์และมีความรู้ความสามารถในการใช้สื่อและเทคโนโลยีได้มากกว่าในช่วงวัยอื่นๆ โดยการเปิดรับสื่อในแต่ละบุคคลจะขึ้นอยู่กับทัศนคติ ความต้องการ และความสนใจพิเศษที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้สื่อออนไลน์ยูทูปถือว่าเป็นสื่อที่ให้ความบันเทิง ให้ความรู้ สามารถติดตามข่าวสารต่าง ๆ มีการนำเสนอข้อมูลทางการท่องเที่ยวที่หลากหลาย น่าสนใจ เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย จึงเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมเป็นอันดับหนึ่ง โดยผู้ใช้งานมีการเข้าใช้มากกว่ากว่า 1 ชั่วโมงขึ้นไป ซึ่งการเลือกรับชมสื่อออนไลน์ยูทูปส่วนใหญ่รับชมเพื่อต้องการพักผ่อนคลายเครียด เปิดรับประสบการณ์และสถานที่แปลกใหม่

ในส่วนของผู้ประกอบการ ผู้จัดทำวิดีโอและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของทางการท่องเที่ยวได้ใช้สื่อออนไลน์ยูทูปเป็นช่องทางในการทำตลาดและการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อสร้างความน่าสนใจ น่าดึงดูดและเพื่อกระตุ้นให้เกิดความต้องการในการเดินทางมาท่องเที่ยวในสถานที่นั้น ๆ ทั้งนี้ยังช่วยในเรื่องของรายได้ที่มาจากทางการเดินทางมาท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว ที่ส่งผลให้เกิดการพัฒนาในสถานที่ท่องเที่ยวแห่งนั้นในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลากร โครงสร้างพื้นฐาน ผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว การจัดการทรัพยากร และการบริหารจัดการ นอกจากนี้ยังทำให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้นจนเกิดความนิยม เพราะการท่องเที่ยวเป็นรายได้หลักของประเทศ โดยผู้วิจัยได้สรุปแนวทางในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป ดังนี้

Y ย่อมาจาก Yield คือ การจัดทำวิดีโอควรมีเนื้อหาสร้างสรรค์ ทันสมัยเท่าทันกระแสนิยมในปัจจุบัน น่าเชื่อถือเหมาะสม เนื้อหากระชับ เข้าใจง่าย มีการสื่อสารที่ดี และวิดีโอมีส่วนช่วยในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยว และเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ให้ความสนใจ

O ย่อมาจาก Organize คือ การกำหนดขอบเขตเนื้อหาของวิดีโอ วางแผนการจัดทำวิดีโออย่างเป็นระบบ และต้องควบคุมการผลิตเนื้อหาให้มีประสิทธิภาพ

U ย่อมาจาก Update คือ การอัปเดตข่าวสารข้อมูลใหม่ๆ อยู่เสมอ ซึ่งเป็นการจัดทำวิดีโอที่เนื้อหาของวิดีอนั้นมีความใหม่และเป็นปัจจุบัน

T ย่อมาจาก Target คือ การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย ทำความเข้าใจ และความต้องการและความสนใจของกลุ่มเป้าหมายที่ตั้งไว้ เช่น กลุ่มเป้าหมายมีความสนใจในการรับชมวิดีโอท่องเที่ยวประเภทธรรมชาติ ผู้จัดทำวิดีโอจึงได้จัดทำวิดีโอที่มีความเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ เป็นต้น

U ย่อมาจาก Understand คือ การคำนึงถึงการสื่อสารเป็นสำคัญ เนื้อหาของวิดีโอสามารถเข้าใจได้ง่าย ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม วางแผนในการผลิตอย่างรอบคอบและจัดทำเนื้อหาวิดีโอให้ผู้ชมเข้าใจได้ง่าย

B ย่อมาจาก Believable คือ การจัดทำวิดีโอที่มีการศึกษาข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องอย่างละเอียด ก่อนที่จะเผยแพร่และนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ

E ย่อมาจาก Entertainment คือ การให้ความเพลิดเพลินหรือความบันเทิง สนุกสนาน เนื้อหาที่มีความน่าสนใจ แปลกใหม่ ไม่น่าเบื่อ สนุกสนาน มีความกระชับ เข้าใจได้ง่ายและไม่ยืดเยื้อ

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จะเห็นได้ว่า หลังจากที่บริษัทนำเที่ยว หรือองค์กรที่ดูแลบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวได้จัดทำวิดีโอและเผยแพร่วิดีโอประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูป แล้วนั้น ผลตอบรับที่ได้จากนักท่องเที่ยวเป็นไปในทิศทางที่ดี เพราะนักท่องเที่ยวได้เห็นภาพของโปรแกรมการเดินทางได้ชัดเจนมากกว่าการทำโปรแกรมการเดินทางที่เป็นกระดาษ เพราะไม่ได้ทำให้เกิดความรู้สึกอยากเดินทางไปยังสถานที่นั้น ๆ ดังนั้น จึงส่งผลในการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวและเลือกซื้อโปรแกรมการเดินทางเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ ยูทูปเบอร์ที่ทำวิดีโอเกี่ยวกับการท่องเที่ยว ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้ชมคลิกวิดีโอเกิดความต้องการเดินทางไปท่องเที่ยวตาม และเกิดการบอกต่อ เป็นการช่วยประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวและแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ ให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น อีกทั้ง การเผยแพร่วิดีโอประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวผ่านสื่อออนไลน์ยูทูปส่งผลต่อภาพลักษณ์ และก่อให้เกิดความเชื่อและคล้อยตามเนื้อหาในวิดีโอที่ได้รับชม ทั้งนี้ การที่ยูทูปเบอร์จัดทำวิดีโอขึ้นนั้น ส่วนใหญ่จะเริ่มจากการเลือกกลุ่มเป้าหมายก่อนว่าต้องการนำเสนอเกี่ยวกับใคร ศึกษาว่ากลุ่มเป้าหมายมีพฤติกรรมมารับชมสื่อออนไลน์ยูทูปแบบใด จากนั้น จึงจะเลือกยูทูปเบอร์ที่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย ต้องคัดกรองตามความสนใจของกลุ่มเป้าหมาย ทำให้ครอบคลุม เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ทั้งจากสื่อออนไลน์ยูทูปและสื่ออื่น ๆ นอกจากนี้ ยูทูปเบอร์ต้องคอยอัปเดตข่าวสารข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ในการจัดทำวิดีโอขึ้นต้องคำนึงถึงการสื่อสารเป็นสำคัญ คือ ความเป็นกันเอง ไม่เป็นทางการมากเกินไป ทำให้ผู้รับชมรู้สึกอยู่ในระดับเดียวกันและต้องเสนอเรื่องราวที่เป็นจริง โดยในการจัดทำวิดีโอจะมีโปรแกรมที่ชื่อว่า Title Generator เป็นโปรแกรมที่สามารถช่วยคิดหัวข้อเนื้อหาวิดีโอ นำมาเป็นแนวทางในการสร้างสรรค์เนื้อหาวิดีโอของตนเอง

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงอย่างดีด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากผู้ที่มีส่วนสำคัญในการให้ข้อมูล ทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพ ขอขอบคุณ คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้กำลังใจและคำแนะนำในการดำเนินงานจนทำให้วิจัยเล่มนี้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2561). *สภาพปฏิรูปแห่งชาติวาระพัฒนาที่ 1: การพัฒนาด้านการท่องเที่ยว*. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2562, จาก https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parliament_parcy
- [2] Mahmoud Eid; and Stephen J.A. Ward. (2009, January). Editorial: Ethics, New Media, and Social Networks. *Global Media Journal - Canadian Edition*. 2(1): 1-4.

- [3] Christy Cheung, Pui Chiu; and Matthew Lee. (2011, July). Online social networks: Why do students use Facebook? *Journal Computers in Human Behavior*. 27(4): 1337-1343.
- [4] ศุภรางค์ จันทร์เมฆา. (2559). *ทัศนคติและความพึงพอใจต่อการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกแหล่งท่องเที่ยว*. สารนิพนธ์ ศศ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรมบริการและการท่องเที่ยว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [5] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2561). *ETDA เปิดพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตปี 61 คนไทยใช้เน็ตเพิ่ม 10 ชั่วโมง 5 นาทีต่อวัน*. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2562, จาก <https://www.eta.or.th>
- [6] กิตติภรณ์ ประเทศ. (2548). *ความคาดหวังและพฤติกรรมการเปิดรับชมเว็บไซต์ YouTube ช่อง GMM GRAMMYGOLD OFFICIAL ของผู้ชม*. สารนิพนธ์ วศ.ม. (บริหารสื่อสารมวลชน). กรุงเทพฯ: คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [7] สุทธภา อมรวีวัฒน์; และคณะ. (2560). *3 กระแสแรงแห่งยุค ปรับลู่ธุรกิจท่องเที่ยว: กระแสการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลต่อธุรกิจท่องเที่ยว*. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2562, จาก <https://www.scbeic.com/th/detail/product/3369>.
- [8] วีรุฒิ เอกะกุล. (2543). *ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- [9] วิชญณา ใจสม. (2560). *การศึกษาปัจจัยการรับรู้สื่อสังคมออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวชาวไทย*. สารนิพนธ์ ศศ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรมบริการและการท่องเที่ยว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [10] Chen Hsuan-Ting. (2008). *Understanding Content Consumers and Content Creators in the Web 2.0 Era: A Case Study of YouTube Users* (Communication and Technology Division. Retrieved September 20, 2019, from http://citation.allacademic.com/meta/p_mla_apa_research_citation/2/3/3/7/0/p233709.
- [11] พิชญ์ชาติ มิใจเย็น. (2560). *การศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดมีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อโปรแกรมท่องเที่ยวผ่านสื่อสังคมออนไลน์*. สารนิพนธ์ ศศ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรมบริการและการท่องเที่ยว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [12] Lepistö, E.J.; and Vähäylikkä, M. (2017). *YouTubers' impact on viewers' buying behavior*. Dissertation, BB.A. (International Business). JAMK: University of Applied Science.
- [13] วรกร สุจริตสาริต. (2561). *การโฆษณาผ่านสื่อ Youtube กับการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ Skins care ของคนยุค Gen Y*. สารนิพนธ์ นศ.ม. (สื่อสารเชิงธุรกิจ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [14] มีพร เอี่ยวพานิช. (2561). *การศึกษาปัจจัยของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการตัดสินใจในการซื้อสินค้าและบริการท่องเที่ยวทางออนไลน์ในกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย*. ปรินญาณิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการธุรกิจการท่องเที่ยว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ.
- [15] Reino, Sofia; and Hay, Brian. (2011). *The Use of YouTube as a Tourism Marketing Tool*. In *Proceedings of the 42nd Annual Travel & Tourism Research Association Conference, V.42*. London, Ontario, Canada.

**SWURES13-219 การสร้าง ‘ความเป็นอีสาน’ ในประเทศไทยช่วงสงครามเย็น: การทบทวน
ข้อเสนอว่าด้วยภูมิภาคนิยมอีสาน และ ‘ปัญหาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ’ ของ ชาร์ลส์ คายส์
CONSTRUCTING ‘ISAN-NESS’ IN COLD WAR THAILAND: REVISITING CHARLES
KEYES’ PROPOSALS ON THE ISAN REGIONALISM AND THE ‘NORTHEASTERN
PROBLEM’**

รุ่งฉาย เย็นสบาย¹
Rungchai Yensabai¹

¹ภาควิชารัฐศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
¹Department of Political Science, Faculty of Social Sciences, Srinakarinwirot University

**Corresponding author, E-mail: rungchai@g.swu.ac.th*

บทคัดย่อ

บทความนี้เสนอว่า การศึกษาและข้อเสนอของ ชาร์ลส์ เอฟ. คายส์ เรื่องการก่อตัวภูมิภาคนิยมอีสานในประเทศไทยช่วงสงครามเย็นมีบางประเด็นที่คลาดเคลื่อน ได้แก่ การปรากฏตัวทางการทหารของสหรัฐอเมริกาในอีสานที่มีส่วนทำให้เกิดอัตลักษณ์อีสานก่อตัวขึ้น และการใช้ความเป็นอีสานในการต่อสู้ทางเมืองของนักวิชาการและปัญญาชนฝ่ายซ้าย นอกจากนี้ ข้อเสนอของคายส์ในเรื่อง ‘ปัญหาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ’ หรือ ‘ปัญหาอีสาน’ ยังเป็นมุมมองที่แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของนโยบายการต่อต้านคอมมิวนิสต์อันเป็นประเด็นทางการเมืองในการศึกษาทางมานุษยวิทยาของนักวิชาการอเมริกันช่วงสงครามเย็น อีกทั้งปรากฏความสอดคล้องกับมุมมองของผู้ปกครองกรุงเทพฯที่มีต่ออีสานอีกด้วย

คำสำคัญ: ชาร์ลส์ เอฟ. คายส์ ภูมิภาคนิยมอีสาน ปัญหาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อัตลักษณ์อีสาน สงครามเย็น ประเทศไทย

Abstract

This article argues that Charles F. Keyes' proposal on the Isan regionalism in Cold War Thailand overlooked roles of the American presence in the Northeast of Thailand which contributed to formation of Isan regional identity. Keyes also failed to include Thai leftist intellectuals and activists also constructed and employed Isan-ness in their anti-government struggle, another factor influencing the emergence of Isan regional identity in Thai politics during the Cold War period. Additionally, Keyes' anthropological research on the 'Northeastern Problem' or the 'Isan Problem' was under an influence of the American anti-communist strategy and Thai ruling elites' point of view.

Keywords: Charles F. Keyes, Isan regionalism, the Northeastern Problem, Isan identity, Cold War, Thailand

บทนำ

ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือ ‘อีสาน’ และประชาชน ‘อีสาน’ แม้จะถูกชนชั้นนำสยามมองว่าล้าหลัง ไม่อุดมสมบูรณ์ (เท่ากับที่ราบภาคกลาง) และไม่ ‘ศิวิไลซ์’ มาอย่างยาวนาน แต่ชนชั้นนำสยาม (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ก่อนปี 1932) ไม่เคยมองว่าสภาพความเป็นอยู่และการ ‘เป็นลาว’ ของอีสานส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความรุ่งเรือง และอยู่รอดของกรุงเทพฯ การแทรกแซงในพื้นที่อีสานโดยตรงของผู้ปกครองสยามมีขึ้นก็ต่อเมื่อการจัดภาวะบริหารราชการ และทรัพยากรจากอีสานเกิดความขัดข้อง [1] อย่างไรก็ตาม ในช่วงทศวรรษที่ 1960 ซึ่งเป็นช่วงที่ความขัดแย้งอินโดจีนทวีความรุนแรงมากขึ้น อีสานถูกนำเสนอว่าเป็น ‘ปัญหา’ ที่เกี่ยวพันถึงความอยู่รอด และเป็นเอกราชของรัฐไทยอย่างชัดเจนเป็นครั้งแรก อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ที่เชื่อมโยงรัฐไทยเข้ากับบริบทระหว่างประเทศอย่างเข้มข้น บทความนี้ตั้งข้อสงสัยต่อการเปลี่ยนแปลงภาพลักษณ์และการรับรู้ที่มีต่ออีสาน ในช่วงสงครามเย็นดังกล่าว โดยวิเคราะห์การศึกษาของ ชาร์ลส์ เอฟ. คายส์ เรื่อง ‘ปัญหาอีสาน’ และ ภูมิภาคนิยมอีสาน ข้อเสนอดังกล่าวนี้เป็นครั้งแรกที่ ‘ตัวตน’ อีสานถูกนำเสนอ รับรอง และรับรู้อย่างชัดเจนในพื้นที่สาธารณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ที่สภาพความเป็นอยู่ของอีสานกลายเป็นจุดที่ส่งผลต่อความอยู่รอดของประเทศไทย ท่ามกลางการคุกคามของภัยคอมมิวนิสต์ในภูมิภาค อย่างไรก็ตาม บทความนี้เสนอว่า การศึกษาและข้อเสนอว่าด้วยการก่อตัวของความเป็นอีสาน (ซึ่งก่อปัญหา) ในประเทศไทยช่วงสงครามเย็นที่คายส์เสนอนั้นมีบางประเด็นที่คลาดเคลื่อน ได้แก่ การปรากฏตัวทางการทหารของสหรัฐอเมริกาในอีสานที่มีส่วนที่ทำให้อัตลักษณ์อีสานก่อตัวขึ้น และ การใช้ความเป็นอีสานในการต่อสู้ทางเมืองของนักวิชาการและปัญญาชนฝ่ายซ้าย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

บทความชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำเสนอสองประการด้วยกัน ประการแรกได้แก่การทบทวนข้อเสนอของคายส์เรื่อง ‘ปัญหาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ’ (the Northeastern Problem) และ ‘ภูมิภาคนิยมอีสาน’ (Isan Regionalism) ซึ่งนำไปสู่การอธิบายการก่อตัวของอัตลักษณ์อีสานช่วงสงครามเย็นที่คลาดเคลื่อนบางประการ ประการที่สองได้แก่ การนำเสนอการอธิบายการก่อตัวของความเป็นอีสานในประเทศไทยช่วงสงครามเย็นที่ครอบคลุมมากขึ้นโดยชี้ให้เห็นถึงการเชื่อมโยงกันระหว่างการเมืองภายในประเทศและระหว่างประเทศ

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการวิจัยของงานวิจัยชิ้นนี้นั้นใช้การสำรวจและค้นคว้าเชิงเอกสารเป็นหลัก โดยมุ่งเน้นวิเคราะห์ภาพลักษณ์และเรื่องราวของภาคและประชาชนอีสานจากแหล่งสำคัญที่นำเสนอภาพลักษณ์อีสานอย่างเข้มข้น ได้แก่ การศึกษาวิจัยเชิงมานุษยวิทยาในเรื่องภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, สื่อและสิ่งตีพิมพ์ของรัฐบาลไทยและสหรัฐอเมริกา, และเอกสารและสิ่งตีพิมพ์ของฝ่ายซ้าย เอกสารเหล่านี้ได้รับการตีพิมพ์และเผยแพร่ในช่วงทศวรรษที่ 1960-1970 ซึ่งทศวรรษที่ 1960 นั้นเป็นช่วงที่สถานการณ์สงครามเวียดนามทวีความรุนแรงและสหรัฐอเมริกาได้เพิ่มกำลังทางทหารเพื่อยกระดับการปฏิบัติการในประเทศไทย อีกทั้งเป็นช่วงเวลาที่เกิดกระแสการศึกษาภาคอีสานในเชิงมานุษยวิทยาของนักวิชาการอเมริกันอันสืบเนื่องมาจากสถานการณ์ความขัดแย้งระหว่างประเทศ

นอกจากนี้ งานวิจัยยังมีการใช้การสัมภาษณ์ประกอบเพื่อสนับสนุนการค้นคว้าเชิงเอกสาร โดยเลือกผู้ให้ข้อมูลจากกลุ่มที่มีบทบาทในการแสดงออกอัตลักษณ์อีสานในบริบทสงครามเย็น และสุขภาพยังเอื้ออำนวยต่อการให้ข้อมูล

ผลการวิจัย

ชาร์ลส์ เอฟ คายส์ (Charles F. Keyes) เป็นหนึ่งในนักวิชาการผู้บุกเบิกและวางรากฐานการศึกษาภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยโดยอาศัยความรู้และกระบวนการทางมานุษยวิทยาสมัยใหม่ คายส์ จบการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตจากมหาวิทยาลัยคอร์เนล ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยได้เขียนวิทยานิพนธ์เรื่อง *Peasant and Nation: A Thai-Lao Village in Thai State* (1966) ซึ่งใช้ข้อมูลจากการลงพื้นที่ศึกษาหมู่บ้านในจังหวัดมหาสารคามระหว่างปี 1962-1964 การศึกษาภาคอีสานโดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความสัมพันธ์และขัดแย้งกับกรุงเทพฯ เป็นหนึ่งในความสนใจหลักของของคายส์ที่ปรากฏตั้งแต่ในงานวิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิตมาจนถึงปัจจุบันนี้ ตัวอย่างงานชิ้นล่าสุดของคายส์ได้แก่ *Finding Their Voice: Northeastern Villagers and the Thai State* (2014) และ บทความ 'Cosmopolitan Villagers and Populist Democracy in Thailand' (2016) เป็นต้น ความสนใจและการสร้างสรรค์ผลงานการศึกษาในประเด็นดังกล่าวของคายส์มีอิทธิพลต่องานวิชาการชิ้นอื่น ๆ ในสาขาเดียวกัน เช่น 'Development and Mobility among the Phu Thai of Northeast Thailand' (1966) โดย โทมัส เคียช และ *สังคมวิทยาของหมู่บ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ* (1968) โดย สุเทพ สุนทรเกษม ส่วนตัวอย่างของงานวิชาการในระยะที่ปรากฏอิทธิพลของคายส์ ได้แก่ วิทยานิพนธ์เรื่อง *การรวมกลุ่มทางการเมืองของ ส.ส. อีสาน พ.ศ. 2476-2494* (2000) ของ ดารารัตน์ เมตตาริกานนท์ และ วิทยานิพนธ์เรื่อง *นโยบายการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือของรัฐบาลไทยระหว่าง พ.ศ.2494-2519* ของ สมศรี ชัยวณิชยา (2005)

การศึกษ้อีสานในระยะแรกของคายส์ในปี 1966-1967 มุ่งไปยังสองประเด็นซึ่งเกี่ยวข้องกัน ได้แก่ 'ปัญหาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ' และ 'ภูมิภาคนิยมอีสาน' คายส์ได้เสนอประเด็นแรกในงาน *Peasant and Nation* ว่า เนื่องจากผู้ปกครองไทยมีความกลัวและกังวลถึงความเป็นไปได้ที่จะเกิดการแบ่งแยกดินแดนของภาคอีสานอันเนื่องมาจากความใกล้ชิดทางประวัติศาสตร์และชาติพันธุ์ระหว่างอีสานและลาว ทำให้ผู้ปกครองไทยมองว่ามี 'ปัญหาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ' ดำรงอยู่ ซึ่งทวีความเป็นไปได้มากขึ้นอันเนื่องมาจากสถานการณ์การขยายตัวของขบวนการฝ่ายซ้ายในลาว เวียดนาม และกัมพูชา ผู้นำไทยมองว่า หากอีสานตกอยู่ภายใต้คอมมิวนิสต์นั้นหมายถึงการที่ไทยสูญเสียบูรณภาพความมั่นคงของประเทศ [2] อย่างไรก็ตาม คายส์ชี้ว่า แม้ความหวาดกลัวนี้ไม่ได้ไร้เหตุผลแต่ก็ไม่ควรทำให้เกินจริงเพราะจะนำไปสู่ความสัมพันธ์ที่เลวร้ายลงระหว่างอีสานและรัฐบาลไทย ดังที่ปรากฏจากการที่รัฐบาลไทยดำเนินมาตรการที่รุนแรงเพื่อแก้ไขปัญหาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ [2]

คายส์เสนอว่า ปัญหาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความเชื่อมโยงกับ 'ภูมิภาคนิยมอีสาน' โดยการก่อตัวของภูมิภาคนิยมอีสานเป็นนี่เองที่ทำให้เกิดความไม่สงบทางการเมืองขึ้นในภาคอีสาน อันทำให้ ภูมิภาคและคนอีสานถูกรัฐไทยมองว่าเป็น 'ปัญหา' คายส์ชี้ว่า ภูมิภาคนิยมอีสานเป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนอีสานและคนไทยกลางนั้นมีความซับซ้อนนำไปสู่การก่อตัวของอัตลักษณ์ชาติพันธุ์และภูมิภาคในลักษณะของการแบ่งขั้วระหว่าง พวกเรา-พวกเขา [2] คนอีสานตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างตนและคนไทยกลางในมิติต่าง ๆ มากขึ้นเรื่อย ๆ อันเนื่องมาจากการที่รัฐไทยขยายอำนาจและควบคุมอีสานมากขึ้น และการอพยพเข้ามาทำงานในกรุงเทพฯ ของคนอีสานจำนวนมาก ประการหลังนี้นั้นทำให้คนอีสานได้เรียนรู้ว่า ตนเองได้รับการดูถูกจากคนกรุงเทพฯ อันนำไปสู่การรวมตัวของกลุ่มคนอีสานและความรู้สึกร่วมของภูมิภาคของคนอีสานที่อยู่ในเมืองหลวง [3]

อย่างไรก็ตาม การศึกษาและข้อเสนอของ ชาร์ลส์ คายส์ เรื่องการก่อตัวภูมิภาคนิยมอีสานในประเทศไทยช่วงสงครามเย็นมีบางประเด็นที่คลาดเคลื่อน ได้แก่ การปรากฏตัวทางการเมืองของสหรัฐอเมริกาในอีสานที่มีส่วนที่ทำให้อัตลักษณ์อีสานก่อตัวขึ้น และ การใช้ความเป็นอีสานในการต่อสู้ทางการเมืองของนักวิชาการและปัญญาชนฝ่ายซ้าย ในประเด็นแรก จากการศึกษาเอกสารและการสัมภาษณ์เหตุการณ์ในทศวรรษที่ 1960-1970 พบว่า บทบาทและปฏิสัมพันธ์สหรัฐอเมริกาในพื้นที่อีสานเป็นอีกปัจจัยที่ทำให้เกิดการตระหนักถึงความรู้สึก

และประสบการณ์ที่มีร่วมกันของคนอีสานต่อการเข้ามาตั้งฐานทัพอเมริกาในพื้นที่และนำไปสู่การก่อตัวของภูมิภาคนิยมอีสาน กรณีตัวอย่างที่น่าสนใจได้แก่ การเกิดขึ้นของกลุ่มเคลื่อนไหวศิลปะสายอีสานโดยศิลปินกลุ่มโคราช โดยที่ปรากฏการเรียกขานว่าเป็น “ทัศนศิลป์เพื่อชีวิตสกุลโคราช” [4] ซึ่งมี ทวี รัชนิกร เป็นผู้บุกเบิกจากการเข้าไปเป็นอาจารย์สอนศิลปะที่วิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (หรือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในปัจจุบัน) ทวี รัชนิกร มีบทบาทเป็นอย่างมากในถ่ายทอดแนวอุดมการณ์และแนวทางศิลปะแก่กลุ่มศิลปินอีสานรุ่นต่อมา ซึ่งหลายคนได้ร่วมกันนำประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากการที่ฐานทัพอเมริกาเข้ามาตั้งในอีสานมานำเสนอผลงานศิลปะต่อต้านจักรวรรดิอเมริกา ตัวอย่างเช่น สนาม จันทร์เกราะ ได้แรงบันดาลใจจากเรื่องราวที่ได้รับฟังมาจากทหารอเมริกันมาสร้างงานศิลปะจากขยะสงคราม [4] เช่นเดียวกับลูกศิษย์อีกสองคนของ ทวี รัชนิกร ได้แก่ สุขสันต์ เหมือนนิรุทธ์ และ สุรพล ปัญญาวิริยะ ซึ่งนำเสนอผลงานศิลปะจำประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากฐานทัพอเมริกาในพื้นที่เช่นเดียวกัน [5] แม้ว่า โชคชัย ตักโพธิ์ จะไม่ได้เรียนกับ ทวี รัชนิกร แต่โชคชัยก็เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของศิลปินอีสานที่สร้างสรรค์แรงบันดาลใจจากการที่พบเห็นเหตุการณ์ต่างๆ จากฐานทัพอเมริกาที่อยู่ใกล้บ้าน [6]

แนวร่วมศิลปะเพื่อชีวิตสายอีสานที่นำโดยกลุ่มโคราชนี้สร้างสรรค์งานศิลปะต่อต้านฐานทัพอเมริกาในประเทศไทยและทำงานเชื่อมโยงกับแนวร่วมศิลปินแห่งประเทศไทยในกรุงเทพฯ อย่างเหนียวแน่น ดังที่ปรากฏอย่างชัดเจนในการร่วมส่งผลงานศิลปะของศิลปินกลุ่มนี้ในกิจกรรมนิทรรศการต่อต้านฐานทัพอเมริกาในกรุงเทพฯ ระหว่างปี 1973-1976 [4] อย่างไรก็ตาม กลุ่มศิลปินสายอีสานเหล่านี้เชื่อว่า แม้จะมีอุดมการณ์เดียวกันกับกลุ่มแนวร่วมศิลปินที่ต่อต้านฐานทัพอเมริกา สไตล์ของงาน อาทิ การใช้สี นั้นแตกต่างและเป็นเอกลักษณ์กลุ่มศิลปินเพื่อชีวิตสายโคราช [5]

ในประเด็นที่ว่าด้วยการใช้ความเป็นอีสานในการต่อสู้ทางเมืองของนักวิชาการและปัญญาชนฝ่ายซ้ายนั้น การศึกษาวิจัยพบว่านักวิชาการและปัญญาชนฝ่ายซ้ายมีการสร้างสรรค์ผลงานวรรณกรรมต่อต้านบทบาททางการทหารของสหรัฐและเน้นการสะท้อนปัญหาอันเนื่องมาจากผลกระทบของการตั้งฐานทัพอเมริกาในประเทศไทย ข้อสังเกตประการหนึ่งที่ได้ คือ กลุ่มปัญญาชนและนักศึกษาที่สร้างสรรค์ผลงานวรรณกรรมต่อต้านบทบาททางการทหารของสหรัฐเหล่านี้หลายคนมักมีพื้นเพหรือภูมิหลังที่เชื่อมโยงกับอีสาน ตัวอย่างเช่น อุดร ทองน้อย, ประเสริฐ จันดำ และ สุรชัย จันทิมาธร เป็นต้น กลุ่มปัญญาชนเหล่านี้นำเสนอเรื่องราวของชีวิตที่ทุกข์เข็ญของคนอีสานอันเนื่องมาจากความอดอยาก ความแห้งแล้ง โครงสร้างเศรษฐกิจที่เอารัดเอาเปรียบ และการกดขี่ของทางการ ตัวอย่างเช่น บทกวี ‘อีสานกู’ ของ อุดร ทองน้อย, บทกวี ‘ฝนแดด’ และ เรื่องสั้น ‘มื่อคำ’ ของ ประเสริฐ จันดำ, และ เรื่องสั้น ‘แล้งเข็ญ’ โดย สุรชัย จันทิมาธร [7-9] นอกจากนี้ การเคลื่อนไหวเพลงเพื่อชีวิตก็ยิ่งปรากฏการรวมตัวของกลุ่มศิลปินที่มีพื้นเพจากอีสานที่สร้างสรรค์ผลงานที่เล่าเรื่องความทุกข์ยากของอีสานจากการเข้ามาตั้งฐานทัพของอเมริกาและการเรียกร้องให้อีสานลุกขึ้นขับไล่ทหารอเมริกันอีกด้วย [10]

อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวต่อต้านอเมริกาผ่านเรื่องราวและความเป็นอีสานในกลุ่มนักศึกษาปัญญาชนเหล่านี้แตกต่างจากการเคลื่อนไหวของปัญญาชนไทยฝ่ายซ้ายในช่วงต้นสงครามเย็น (ปลายทศวรรษ 1940 ถึงทศวรรษ 1950) อันแสดงถึงการปรากฏขึ้นของ ‘ตัวตน’ อีสานช่วงทศวรรษ 1960 ในพื้นที่สาธารณะทางการเมืองที่ล้นทับบริบทของสงครามเย็น บทบาททางการทหารที่เพิ่มมากขึ้นของอเมริกาและการที่นักศึกษาและปัญญาชนฝ่ายซ้ายที่มาจากอีสานมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น กล่าวคือ ปัญญาชนไทยฝ่ายซ้ายในช่วงต้นสงครามเย็น (ปลายทศวรรษ 1940 ถึงทศวรรษ 1950) ไม่ได้นำเสนอการต่อต้าน ‘จักรวรรดินิยมอเมริกัน’ ผ่านพื้นที่และความเป็นอีสานเหมือนดังที่ปรากฏในช่วงทศวรรษที่ 1960 ความแตกต่างของสองช่วงเวลานี้ที่เห็นได้ชัด ได้แก่ การที่มวลชนอีสานถูกมองในมิติทางชนชั้นมากกว่าอัตลักษณ์ภูมิภาค และการไม่ได้ย้ำความเป็นปฏิปักษ์โดยตรงระหว่างอีสานและจักรวรรดิอเมริกัน

ในการเคลื่อนไหวปัญญาชนไทยฝ่ายซ้ายในช่วงต้นสงครามเย็นทศวรรษ 1950 (การเคลื่อนไหวนี้ซึ่งจะไปเมื่อจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ ก้าวขึ้นมาใช้อำนาจในปี 1958 และพร้อมการใช้มาตรการรุนแรงในการควบคุมการแสดงออกทางการเมือง [11]) ‘มวลงานอีสาน’ ถูกนำเสนอว่าเป็นส่วนหนึ่งของชนชั้นที่ถูกกดขี่โดยพวกศักดินา และนายทุนอันเนื่องมาจากคนอีสานจำนวนมากเป็นชาวนายากจน หรือต้องมาใช้แรงงานในกรุงเทพฯ มวลงานที่ถูกกดขี่เหล่านี้ต้องได้รับการชี้นำสำนักทางชนชั้นเพื่อโค่นล้มชนชั้นนายทุนและเจ้าที่ดิน กล่าวคือ ความเป็นอีสานถูกตีความในมิติทางชนชั้นมากกว่าอัตลักษณ์ความเป็นภูมิภาค ตัวอย่างที่ดีได้แก่ *ตัวละครอีสานใน แลไปข้างหน้า* และเรื่องสั้น *เขาดิน* ของศรีบูรพา แม้ว่า *แลไปข้างหน้า* เป็นนวนิยายเรื่องแรกที่มีตัวละครของเรื่องเป็นชนชั้น แต่ศรีบูรพาก็ชี้ให้เห็นว่า ‘จันทา โนนดินแดง’ เด็กชายจากจังหวัดบุรีรัมย์ได้ตระหนักถึงการกดขี่และเอาเปรียบของชนชั้นศักดินาจากการเข้ามาอยู่ในกรุงเทพฯ และการชี้นำของ ‘นิทัศน์’ ผู้เป็นสหายนสิทร่วมชั้นเรียนที่เป็นตัวแทนของปัญญาชนกรุงเทพฯ ที่มีสำนึกทางชนชั้นอย่างไร [12] เช่นเดียวกับ ‘อ้อ’ ขนขั้บรถสามล้อจากอีสานในกรุงเทพฯ ที่ได้รับการชี้นำทางการเมืองจากผู้โดยสารกรุงเทพฯ ที่เป็นนักหนังสือพิมพ์ใน *เขาดิน* [13]

นอกจากงานบางชิ้นของศรีบูรพา งานจำนวนหนึ่งของ ‘นายผี’, เปลื้อง วรรณศรี และสุชาติ ภูมิบริรักษ์ ได้นำเสนอ ‘อีสาน’ ในมิติทางชนชั้นในลักษณะที่คล้ายคลึงกับตัวอย่างงานของศรีบูรพาดังที่ได้กล่าวไปก่อนหน้า [14] ตัวอย่างเช่น บทกวี ‘อีสาน’ อันโด่งดังของ ‘นายผี’ (1952), ปาฐกถา ‘ทางรอดของไทย’ ของ เปลื้อง วรรณศรี (1957), และ *อีสาน: ดินแดนแห่งเลือดและน้ำตา* (1958) โดย สุชาติ ภูมิบริรักษ์ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าบทกวี ‘อีสาน’ จะเรียกร้องให้คนอีสานลุกขึ้นต่อสู้การกดขี่ แต่ความสนใจของ ‘นายผี’ ที่ปรากฏในงานต่างๆ ไม่ใช้การเรียกร้องให้คนอีสานรวมตัวตอบโต้การเอาเปรียบแต่เป็นเรื่องความขัดแย้งระหว่างชนชั้นที่มีต้นตอจากความไม่เท่าเทียมและการขูดรีดทางเศรษฐกิจผ่านกรณีต่างๆ อาทิ คนงานยากจนในเมืองหลวง และ ชาวมุสลิมในภาคใต้ เป็นต้น [15] ในลักษณะเดียวกัน ใน ปาฐกถา ‘ทางรอดของไทย’ ที่จัดขึ้นที่จังหวัดสุรินทร์ เปลื้องชี้ให้ผู้ฟังเห็นว่า ปัญหาที่จังหวัดสุรินทร์เผชิญอันเนื่องมาจากผลกระทบของสงครามอินโดจีนและจักรวรรดินิยมอเมริกาเป็นปัญหาที่จังหวัดอื่นๆ ในประเทศประสบเช่นเดียวกัน [16] ส่วน *อีสาน: ดินแดนแห่งเลือดและน้ำตา* สุชาติได้ชี้ให้เห็นว่าประวัติศาสตร์ของอีสานแท้ที่จริงแล้วคือประวัติศาสตร์ว่าด้วยการต่อสู้ทางชนชั้น [17]

งานที่นำเสนอถึงอีสานในช่วงการเคลื่อนไหวของปัญญาชนไทยช่วงนี้มีจำนวนจำกัด และไม่ได้เน้นเรื่องอัตลักษณ์ความเป็นอีสานอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับการเคลื่อนไหวของปัญญาชนไทยฝ่ายซ้ายในทศวรรษ 1960 เป็นต้นไปซึ่งมีหลายคนที่มีพื้นเพจากภูมิภาคอีสาน อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่า ในขณะที่ปัญญาชนฝ่ายซ้ายที่มีพื้นเพจากอีสานระดมมวลงานเพื่อต่อสู้ทางชนชั้น งานหลายชิ้นได้ชี้ให้เห็นถึงการซ้อนทับกันระหว่างมวลงานที่ถูกกดขี่กับมวลงาน ‘อีสาน’ พร้อมกับมีการใช้ลักษณะเชิงภูมิภาคอีสานประกอบในงาน กล่าวอีกอย่างก็คือ ในขณะที่นักศึกษาปัญญาชนเหล่านี้พยายามต่อสู้รัฐบาลและจักรวรรดินิยมอเมริกัน อัตลักษณ์ความเป็นอีสานก็ปรากฏชัดเจนมากขึ้น อาทิ การใช้ภาษาอีสาน ตัวอย่างที่ดีได้แก่ งานของ อุดร ทองน้อย และ ประเสริฐ จันดำ [18] อย่างไรก็ตาม ความตระหนักถึงอัตลักษณ์อีสานที่ชัดเจนขึ้นบางครั้งนำไปสู่ความรู้สึกย้อนแย้งเชิงอุดมการณ์ปัญญาชนฝ่ายซ้ายที่มีพื้นเพมาจากอีสานเอง ดังจะเห็นได้จากความขัดแย้งที่ ‘โทน’ ตัวละครเอกใน *โทน เทวดา: นักสู้จากที่ราบสูง* ต้องเผชิญเมื่อถูกบังคับให้เลือกระหว่างการสู้เพื่อพี่น้องชาวอีสาน หรือพี่น้องกรรมกรของเขา [19]

อีกประเด็นที่น่าสนใจคือการนำเสนอความเป็น ‘ตัวตน’ (Self) ของปัญญาชนนักเคลื่อนไหวที่มีพื้นเพมาจากอีสานเหล่านี้ กล่าวคือ ฝ่ายซ้ายกลุ่มนี้มีการระบุตัวตนความเป็น ‘พวกเรา’ เข้ากับมวลงานอีสาน พร้อมกับการนำเสนอภาพลักษณ์อันทรงพลังของมวลงาน [18] ในจุดนี้ได้แสดงให้เห็นถึงความพยายามต่อต้านภาพลักษณ์ของอีสานที่ล้าหลัง อ่อนแอ ให้กลายเป็นอัตลักษณ์ของพลังมวลงานที่ถูกกดขี่และพร้อมที่จะต่อสู้ ซึ่งเป็นการตอบโต้

และต่อต้านทางอัตลักษณ์ที่หมายถึงคนอีสานโดยรวม และตัวของ ‘ผู้เล่า’ (narrators) อันได้แก่ ปัญญาชนนักเคลื่อนไหวที่มีพื้นเพมาจากอีสานด้วย อย่างไรก็ตาม ปัญญาชนเหล่านี้และมวลชนโดยรวมไม่ได้อยู่ในระนาบเดียวกัน กล่าวคือ ปัญญาชนได้นำเสนอตนเองในลักษณะที่ ‘นำ’ มวลชน แม้ว่าจะชี้ให้เห็นว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของมวลชนที่แท้จริงก็ตาม

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยได้ชี้ให้เห็นว่า แนวคิดเรื่อง ภูมิภาคนิยมอีสาน และ ปัญหาอีสาน ในการศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือของคายนีในช่วงทศวรรษ 1960 มีจุดที่ควรได้รับการทบทวนใหม่ ประการแรก คายนีหันไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรุงเทพฯและอีสาน (ในลักษณะที่ฝ่ายแรกถูกฝ่ายหลัง) ว่าเป็นปัจจัยอันนำไปสู่การก่อตัวของความเป็นภูมิภาคนิยมอีสาน แต่กลับละเลยบทบาทของอเมริกันที่ส่งผลให้ต่อความเป็นภูมิภาคนิยมในช่วงทศวรรษ 1960 ดังจะเห็นได้จากกรณีตัวอย่างของการเคลื่อนไหวของกลุ่มศิลปินอีสาน นอกจากนี้ คำอธิบายของคายนีที่ว่า ภูมิภาคนิยมอีสานมีลักษณะมุ่ง ‘พัฒนาสถานภาพของคนอีสาน’ (โดยคายนีอ้างถึงกรณีการรวมกลุ่มทางการเมืองของ ส.ส. อีสานเพื่อเรียกร้องการปรับปรุงพัฒนาความเป็นอยู่ของประชาชนในภาคอีสาน) นั้น [3] ไม่สอดคล้องกับกลุ่มปัญญาชนฝ่ายซ้ายที่มักมีพื้นเพจากอีสานที่ใช้ความเป็นภูมิภาคนิยมอีสานในการกระตุ้นและระดมมวลชนอีสานเพื่อโค่นล้มผู้ที่กดขี่ขูดรีด โดยการนำเรื่องเล่าของอีสานมาใช้ในการสร้างอัตลักษณ์ผู้นำมวลชนที่มีความชอบธรรมในการเคลื่อนไหวทางการเมือง

ข้อเสนอแนวคิดของคายนีเรื่อง ภูมิภาคนิยมอีสาน และ ปัญหาอีสาน สนับสนุนและส่งเสริมภาพลักษณ์ของอีสานที่รัฐไทยนำเสนอในช่วงสงครามเย็นซึ่งสร้างความชอบธรรมให้กับอำนาจจากส่วนกลางที่มีเหนืออีสาน กล่าวอีกอย่างหนึ่งสะท้อนถึงความสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างอำนาจรัฐและ ‘ความรู้’ ในมิติแรกได้แก่ การสร้าง ‘ตัวตน’ ความเป็นอีสานขึ้นโดยสถาปนาขอบเขตทางชาติพันธุ์และทางภูมิภาคที่แบ่งแยกจากความเป็นไทย ผ่านการศึกษาทางมานุษยวิทยา ซึ่งการแบ่งแยกดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงความเหนือกว่าของความเป็นไทย คายนีอธิบายใน ‘Ethnic Identity and Loyalty in the Northeastern Thailand’ ว่า ‘วิถีแบบไทย’ นั้นดึงดูดคนอีสานให้ทำตามอยู่แล้วเพราะถูกมองว่าเป็นคุณค่าแบบชนชั้นนำที่จำเป็นต่อการเลื่อนชั้นทางสังคมให้สูงขึ้น [20] ในแง่นี้เองที่การสร้างองค์ความรู้ของคายนีได้สนับสนุนความสัมพันธ์ที่สมมาตรระหว่างอีสานและผู้ปกครองกรุงเทพฯ อันมีนัยยะทางชาติพันธุ์ ประเด็นนี้สามารถสะท้อนถึงอิทธิพลของชนชั้นนำกรุงเทพฯในเรื่อง ‘ชาติพันธุ์ไทย’ (และเรื่องเล่าที่รองรับอันสะท้อนความคิดแบบราชาชาตินิยม) ที่ส่งผลต่อการอภิปรายวิเคราะห์ของคายนี

ในมิติที่สอง ข้อเสนอของคายนีสันับสนุนนโยบายและมาตรการที่กระชับการควบคุมและปกครองอีสานของรัฐไทย คายนีเสนอว่า เนื่องจาก ‘ปัญหาอีสาน’ อันต้นตอมาจากความด้อยพัฒนาและความยากจนอย่างรุนแรงในภูมิภาค การแก้ไขคือการทำให้อีสาน ‘พัฒนา’ และพ้นจากความยากจนซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการผลิตทางการเกษตรที่ไร้ประสิทธิภาพและความแห้งแล้ง ข้อเสนอดังกล่าวสอดคล้องอย่างยิ่งกับการที่รัฐบาลไทยได้ริเริ่มแผนพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือฉบับที่หนึ่ง (1962-1966) ซึ่งเป็นแผนพัฒนาระดับภาคฉบับแรกของประเทศไทย เป้าหมายหลักของแผนคือการแก้ปัญหาความด้อยพัฒนาของอีสานและช่องว่างทางเศรษฐกิจที่กว้างขวางระหว่างอีสานและภาคกลาง [2] อย่างไรก็ตาม แนวความคิด ‘การพัฒนา’ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือนี้เอื้อประโยชน์ต่อต่อทุนกรุงเทพฯและทุนต่างชาติโดยการเชื่อมโยงอีสานเข้ากับภาคกลางผ่านการพัฒนาเส้นทางคมนาคมและสาธารณูปโภคต่างๆ และการดึงทรัพยากรจากอีสานมาสู่ภาคกลาง [21] ดังนั้นเอง ‘ปัญหาอีสาน’ ที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขผ่านโครงการพัฒนาต่างๆ จึงเป็นการสถาปนาความสัมพันธ์แบบลำดับชั้นระหว่างกรุงเทพฯและอีสาน และการที่ฝ่ายแรกสร้างช่องทางเพื่อเชื่อมโยงของทุนและทรัพยากรจากฝ่ายหลังได้

ข้อเสนอของคาส์ยังตอบสนอง/เชื่อมโยงกับแผนการดำเนินการต่อต้านคอมมิวนิสต์ของสหรัฐอเมริกา ต่ออีสานและประเทศไทย การศึกษาวิจัยของคาส์เป็นส่วนหนึ่งของการบุกเบิกองค์ความรู้มานุษยวิทยาของ ‘ไทยศึกษา’ โดยนักวิชาการอเมริกันในช่วงสงครามเย็น คาส์เองได้รับอิทธิพลอย่างมากจาก วิลเลียม สกินเนอร์ ที่ศึกษาชาวจีนในประเทศไทยซึ่งเสนอ ‘ปัญหาชาวจีน’ อันเนื่องมาจากการมองถึงความเป็นไปได้ถึงความเชื่อมโยงระหว่างชาวจีนโพ้นทะเลในประเทศไทยและการแทรกซึมของคอมมิวนิสต์ การบุกเบิกการศึกษาหมู่บ้านในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของคาส์เองก็เป็นผลพวงจากสถานการณ์ที่ขบวนการคอมมิวนิสต์ในลาวและเวียดนาม มีเปรียบมากขึ้นซึ่งทำให้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยทวีความสำคัญทางยุทธศาสตร์ [22]

ข้อเสนอของคาส์ว่าภาคอีสาน ‘เป็นปัญหา’ อันเนื่องมาจากความไม่ค้อยจะ ‘ไทย’ ความด้อยพัฒนา ซึ่งควรอยู่ภายใต้การชี้นำของกรุงเทพฯ ที่พัฒนาและเป็น ‘ไทย’ นั้นเชื่อมโยงกับมุมมองผู้ปกครองรัฐไทย และนโยบายต้านคอมมิวนิสต์ของอเมริกา กล่าวอีกอย่างได้ว่า ผู้ปกครองรัฐไทยและอเมริกาภายใต้บริบทของสงครามเย็นคือปัจจัยที่สร้างความเป็น ‘อีสาน’ ขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมเป็นครั้งแรกประวัติศาสตร์การเมืองไทยสมัยใหม่ซึ่งกระจายไปยังพื้นที่สาธารณะอื่นๆ อาทิ การเปลี่ยนผ่านจากชนบทต่างๆไปที่ไม่จำเพาะเจาะจงในนวนิยายและภาพยนตร์มาเป็นชนบทใน ‘อีสาน’ ช่วงทศวรรษที่ 1960 ก่อนที่จะอีสานจะครอบงำภาพลักษณ์ของความเป็นชนบทไทยอย่างชัดเจนในช่วงทศวรรษ 1970 กล่าวคือ นวนิยายที่เป็นที่นิยมที่มีฉากเป็นชนบทในอีสานที่เริ่มปรากฏในทศวรรษ 1960 หลายชิ้นมักถูกเขียนโดยเจ้าหน้าที่ไปประจำการในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาทิ *อีสานที่รัก* (1968) และ *ผู้ใหญ่ลีกับนางมา* (1965) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม อัตลักษณ์และวัฒนธรรมอีสานไม่ได้ปรากฏชัดเจนในสื่อป๊อปูล่าจนกระทั่งทศวรรษที่ 1970 ซึ่งตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจนได้แก่ นวนิยายเรื่อง *ครูบ้านนอก* (1978) และ *ลูกอีสาน* (1975) นวนิยายทั้งสองเรื่องยังได้รับการสร้างเป็นภาพยนตร์ที่ถ่ายทอดวิถีชีวิตอีสานอย่างเข้มข้น รวมไปถึงภาพยนตร์ที่นำเสนอชีวิตของคนอีสานจำนวนมาก โดยผู้กำกับที่มีพื้นเพและความสนใจในอัตลักษณ์อีสานอย่าง สุรสีห์ ฆาตรรม เป็นต้น ข้อสังเกตประการหนึ่งของภาพยนตร์ *ครูบ้านนอก* ที่กำกับโดย สุรสีห์ ฆาตรรม คือการแทรกร่องรอยของการเคลื่อนไหวของนิสิตนักศึกษาและปัญญาชนในเวลานั้นเข้าไป ไม่ว่าจะเป็นเพลงเพื่อชีวิตที่ครูปิยะร้อง และนิทานสอนใจที่ใช้สอนเด็กนักเรียน [23]

ในจุดนี้เอง งานวิจัยชิ้นนี้จึงตั้งข้อสังเกตว่า ปัจจัยที่นำไปสู่การก่อตัวของอัตลักษณ์ความเป็นอีสานในประเทศไทยช่วงสงครามเย็นไม่ได้เป็นเพราะปฏิสัมพันธ์ที่เข้มข้นและตึงเครียดขึ้นระหว่างคนกรุงเทพฯ และคนอีสานเท่านั้น หากแต่เป็นบทบาทของรัฐไทย สหรัฐอเมริกา และขบวนการฝ่ายซ้ายในประเทศไทยภายใต้บริบทของสงครามเย็นด้วย โดยทางรัฐไทยและสหรัฐอเมริกา ได้พยายามสร้างและนำเสนอเรื่องราวของอีสานภายใต้สงครามเย็นเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเมือง ในส่วนของรัฐบาลไทยเองสามารถใช้เรื่องราวที่อีสานตกอยู่ภายใต้การคุกคามของคอมมิวนิสต์เพื่อสร้างความชอบธรรมในการอยู่ในอำนาจและรับความช่วยเหลือจากสหรัฐอเมริกา ในจุดนี้เองที่ข้อเสนอของคาส์เรื่องภูมิภาคอีสานนิยมและปัญหาอีสานสามารถสอดรับและสนับสนุนเป้าหมายทางการเมืองเหล่านี้ได้ ในขณะที่ปัญญาชนและนักเคลื่อนไหวฝ่ายซ้ายนำเสนออีสานในแบบที่ตรงข้ามกล่าวคืออีสานในฐานะที่เป็นเหยื่อของรัฐบาลไทยและจักรวรรดินิยมอเมริกา อันนำไปสู่การสร้างความรู้สึกร่วมของความเป็นอีสานเกิดขึ้น ดังที่เราได้เห็นจากกรณีตัวอย่างของการรวมกลุ่มศิลปินและการเคลื่อนไหวของปัญญาชนฝ่ายซ้ายที่มีพื้นเพมาจากอีสาน

การสร้างความรู้สึกร่วมของความเป็นอีสานของปัญญาชนและนักเคลื่อนไหวฝ่ายซ้ายอาจสามารถวิเคราะห์ในมิติของการสร้างเรื่องเล่าที่มีลักษณะต่อต้าน (counter-narrative) เพื่อท้าทายเรื่องเล่ากระแสหลัก (dominant narratives) ที่สร้างความชอบธรรมให้กับผู้มีอำนาจฝ่ายรัฐ หรือ การปะทะกันของเรื่องเล่า (narrative contestation) ในแนวทางการวิเคราะห์เรื่องเล่า (narrative inquiry) [24] การต่อต้านนี้ปรากฏในสองมิติ ได้แก่

การทำหายเรื่องเล่ากระแสหลักโดยตรง (อีสานที่ตกอยู่ภายใต้การคุกคามของคอมมิวนิสต์) และการต่อต้านอำนาจผ่านการรื้อสร้างอัตลักษณ์ของผู้เล่า (ปัญญาชนและนักเคลื่อนไหวฝ่ายซ้าย) กล่าวคือ ในฐานะที่เป็นผู้ที่ชี้ให้เห็นถึงศัตรูที่แท้จริงของอีสานและนำการต่อสู้/ตอบโต้ ผู้เล่าเหล่านี้ซึ่งหลาย ๆ คนมีพื้นเพจากอีสานและเชื้อสายจีน ได้พลิกกลับอัตลักษณ์ที่ถูกทำให้เป็นชายขอบโดยโครงสร้างเชิงอำนาจในรัฐไทย โดยการผลิตสร้างอัตลักษณ์ทางการเมืองที่ทรงพลังในฐานะผู้ช่วยเหลือมวลชนที่ถูกกดขี่ที่แท้จริง [25] นอกจากนี้ เนื่องจากเรื่องเล่าอีสานที่นำเสนอโดยมีอำนาจฝ่ายรัฐและปัญญาชนนักเคลื่อนไหวฝ่ายซ้ายมีการอิงอยู่กับ ‘ประวัติศาสตร์’ ความสัมพันธ์ของอีสานและกรุงเทพฯ (ในรูปแบบที่แตกต่างและขัดแย้งกัน) เราจึงอาจวิเคราะห์ในมิติของการผลิตสร้างและการปะทะกันของความทรงจำร่วม (collective memory) ซึ่งเชื่อมโยงกับการต่อสู้ทางการเมืองระหว่างคู่ความขัดแย้ง [26]

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาและข้อเสนอของ ชาร์ลส์ คายส์ เรื่องการก่อตัวภูมิภาคนิยมอีสานในประเทศไทยช่วงสงครามเย็นมีบางประเด็นที่คลาดเคลื่อน ได้แก่ การปรากฏตัวทางการเมืองของสหรัฐอเมริกาในอีสานที่มีส่วนที่ทำให้อัตลักษณ์อีสานก่อตัวขึ้น และ การใช้ความเป็นอีสานในการต่อสู้ทางการเมืองของนักวิชาการและปัญญาชนฝ่ายซ้าย งานวิจัยชิ้นนี้เสนอว่า ปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การก่อตัวของอัตลักษณ์ความเป็นอีสานในประเทศไทยช่วงสงครามเย็นเกิดจากการต่อสู้ทางการเมืองระหว่างรัฐไทย (โดยการสนับสนุนของสหรัฐอเมริกา) และขบวนการฝ่ายซ้ายในประเทศไทยภายใต้บริบทของสงครามเย็น งานวิจัยของคายนส์และข้อเสนอเรื่องปัญหาของอีสานเป็นตัวอย่างที่ดีที่แสดงให้เห็นถึงการสนับสนุนและส่งเสริมเป้าหมายทางการเมืองของฝ่ายแรกผ่านการใช้ความรู้ทางมานุษยวิทยาในขณะเดียวกัน การตั้งคำถามทบทวนถึงประเด็นที่คายนส์มองข้ามไปในการศึกษาอีสานในช่วงทศวรรษ 1960 ได้เผยให้เห็นถึงบทบาทของฝ่ายซ้ายต่อการก่อตัวของความเป็นอีสานขึ้นผ่านการต่อสู้กับรัฐบาลไทยและจักรวรรดินิยมอเมริกา

เอกสารอ้างอิง

- [1] Winichakul, Thongchai. (1997) *Siam Mapped: A History of the Geo-Body of a Nation*. Honolulu: University of Hawai'i Press.
- [2] Keyes, Charles F. (1966). *Peasant and Nation: A Thai-Lao Village in a Thai State*. Dissertation. Ithaca, NY: Cornell University.
- [3] Keyes, Charles F. (1967). *Isan: Regionalism in Northeastern Thailand*, Data Paper Number 65. Ithaca, New York. Southeast Asia Program, Cornell University.
- [4] ณัฐนนต์ สิปปภากุล. (2011). *ทัศนศิลป์เพื่อชีวิต: กระบวนการสร้างอัตลักษณ์ของศิลปินอีสาน*. ปรินญา นิพนธ์ ศศ.ด. (ศิลปวัฒนธรรมวิจัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [5] ทวี รัชนิกร, สุขสันต์ เหมือนนิรุทธ์, สุรพล ปัญญาวิริยะ. (2016, 26 สิงหาคม) สัมภาษณ์โดย รุ่งฉาย เย็นสบาย. หอศิลป์ทวี รัชนิกร นครราชสีมา.
- [6] โชคชัย ตักโพธิ์. (2016, 21 ตุลาคม) สัมภาษณ์โดย รุ่งฉาย เย็นสบาย. บ้านพักส่วนตัว อุบลราชธานี.
- [7] อุดร ทองน้อย. (1975). *อีสานกู*. กรุงเทพฯ: ประพันธ์สาส์น.
- [8] ประเสริฐ จันดำ. (1995). *ร้อยกรองจากซบแดง*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เอื้ออาทร.
- [9] สุรัชย์ จันทิมมาธร. (1975). แล้งเข็ญ. ใน *แล้งเข็ญ รวมเรื่องสั้นสมัยใหม่ของไทย*. หน้า 68-76. กรุงเทพฯ: ดวงกมล.

- [10] Lockard, Craig A. (1998) *Dance of Life: Popular Music and Politics in Southeast Asia*. Honolulu: University of Hawai'i Press. และ Platt, Martin B. (2013) *Isan Writers: Writing and Regionalism in Modern Thailand*. Singapore: NUS Press.
- [11] ประจักษ์ ก้องกีรติ. (2005) *และแล้วความเคลื่อนไหวก็ปรากฏ: การเมืองวัฒนธรรมของนักศึกษาและปัญญาชนก่อน 14 ตุลาฯ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [12] ศรีบูรพา. (2005). *แลไปข้างหน้า*. กรุงเทพฯ: ดอกหญ้า 2545.
- [13] ศรีบูรพา. (2005). *ขอแรงหน่อยเถอะ*. อาจินต์ ปัญจพวรรค์ บรรณาธิการ. กรุงเทพฯ: ดอกหญ้า 2545.
- [14] เสถียร จันทิมาธร. (1981) *สายธารวรรณกรรมเพื่อชีวิตของไทย*. กรุงเทพฯ: ศิลปวัฒนธรรม.
- [15] อັสนี่ พลจันทร์. (2017) *นิทานการเมืองและเรื่องสั้นของอັสนี่ พลจันทร์*. เล่ม 1 และ 2. กรุงเทพฯ: อ่าน.
- [16] เปลื้อง วรรณศรี. (2017). ปาฐกถากลางแปลงเรื่อง ทางรอดของไทย. *เปลื้อง วรรณศรี กวี-นักคิด นักเขียน-นักสู้*. คณะกรรมการจัดงานรำลึกเปลื้องวรรณศรี บรรณาธิการ. หน้า 38. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- [17] สุชาติ ภูมิบริรักษ์. *อีสาน: ดินแดนแห่งเลือดและน้ำตา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. เพลวไฟ.
- [18] ประเสริฐ จันดำ. *ร้อยกรองจากซบแดง*. (1995). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เอื้ออาทร. และ อุดร ทองน้อย. (1975) *อีสานกู*. กรุงเทพฯ: ประพันธ์สาส์น.
- [19] รมย์ รติวัน. (1980) *โทน เทวดา: นักสู้จากที่ราบสูง*. กรุงเทพฯ. โคมทอง.
- [20] Keyes, Charles F. (1966, July). Ethnic Identity and Loyalty of Villagers in Northeastern Thailand. *Asian Survey*. 6(7): 369.
- [21] พิภู บุษบก. (2017). *พัฒนาการของกลุ่มทุนจีนในภาคอีสานตอนบนของประเทศไทย พ.ศ. 2474-2559*. กรุงเทพฯ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- [22] เก่งกิจ กิติเรียงลาภ. (2016). *มานุษยวิทยาจักรวรรดิ: การประดิษฐ์ “หมู่บ้านชนบท” และกำเนิดมานุษยวิทยาไทยในยุคสงครามเย็น*. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- [23] วงจันทร์ ไพโรจน์. (2019). *ครูบ้านนอก*. สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://www.youtube.com/watch?v=WtYH4jxtWu8>
- [24] Pierce, Roger. (2008) *Research Methods in Politics: A Practical Guide*. London. Sage.
- [25] Wolgemuth, Jennifer R. (2014). Analyzing for Critical Resistance in Narrative Research. *Qualitative Research*. 14(5): 587.
- [26] Gedi, Noa and Yigal Elam. (1996). Collective Memory — What Is It? *History and Memory*. 8(1): 30-50.

**SWURES13-220 ผลการพัฒนาทักษะการบรรเลงระนาดเอกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก**

**THE RESULTS OF THE DEVELOPMENT OF RANAD – EAK PERFORMANCE SKILLS
OF STUDENTS IN PRIMARY 6 BY USING THE RANAD – EAK THE INSTRUMENTAL
PERFORMANCE SKILL TRAINING SET AND VIDEO TRAINING FOR PRACTICE**

รณชัย บุญลือ*

Ronnachai Boonlue*

โรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา สำนักงานเขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร
Bangkhuntiensuksa School, Bangkhuntien District Office, Bangkok.

***Corresponding author, E-mail: ronnachai090221@hotmail.com**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการบรรเลงระนาดเอกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา สำนักงานเขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก 4) เครื่องมือประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอก และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์ ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติการทดสอบ t-test แบบ Dependent ซึ่งผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 11.33 คะแนน หลังเรียนเท่ากับ 25.39 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอกก่อนเรียนโดยรวมเท่ากับ 200.82 คะแนน หลังเรียนเท่ากับ 268.60 คะแนน จากคะแนนเต็ม 328 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินทักษะการเตรียมความพร้อมก่อนการบรรเลงระนาดเอก ทักษะพื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก และทักษะการบรรเลงระนาดเอก ก่อนเรียนเท่ากับ 47.62, 121.89 และ 31.31 คะแนน ตามลำดับ และหลังเรียนเท่ากับ 58.26, 161.19 และ 49.15 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 72, 200 และ 56 คะแนน ตามลำดับ
2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนทักษะการบรรเลงระนาดเอกหลังเรียนโดยรวมและรายทักษะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ทักษะการบรรเลงระนาดเอก ชุดฝึกทักษะ วีดิทัศน์ประกอบการฝึก

Abstract

The objectives of this research were 1) study the development results of RANAD – EAK performance skills of students in primary 6 by using the RANAD – EAK the instrumental performance skill and video. 2) compare the learning achievement of pretest and posttest in the basic on RANAD – EAK topic on primary 6 by using the instrumental performance skill and video and 3) study the satisfaction of students towards the use of the instrumental performance skill and video. The sample group used in the research is the students of primary 6/6 that the classroom unit-based sample random sampling consisted of a class of 40 students at the 1st semester, academic year of 2018 at Bangkhuntiensuksa School, Bangkhuntien District Office, Bangkok. The research instruments consisted of 1) the RANAD – EAK the instrumental performance skill and video, learning subject, art (music content), primary 6. 2) Learning management plan on basic RANAD – EAK performance skills. 3) pretest and posttest of learning achievement about the basic RANAD – EAK performance skills. 4) The instruments for evaluation RANAD – EAK performance skills, and 5) the students satisfaction questionnaire towards the use of the instrumental performance skill and video. This research was conducted in a single group experiment pretest and posttest. The statistics used for data analysis are the mean, standard deviation and Dependent t-test statistics. The research found that:

1. Students have an average score of pretest is 11.33 and posttest is 25.39 from 30 points, the average score of the evaluation RANAD – EAK performance skills of pretest is 200.82 points, posttest is 268.60 points from full score of 328 points. And the average score of pretest in performing of the RANAD – EAK, the basic RANAD – EAK performance skill is 47.62, 121.89 and 31.31 points respectively and after class is 58.26, 161.19 and 49.15 points respectively from the full score 72, 200 and 56 points respectively.

2. The achievement scores of posttest were higher than the pretest at the statistical significance of .05 level, while the overall score of the posttest in RANAD – EAK performance skills were higher than pretest by statistically significant at the .05 level.

3. Students were satisfied with the usage of the skill training set and video is at the highest level.

Keywords: RANAD – EAK Performance Skills, Skill Training Set, Video Training for Practice

บทนำ

ชาติไทยเป็นชาติที่มีความเจริญรุ่งเรืองทางด้านศิลปวัฒนธรรมมาเป็นเวลาช้านาน ศิลปวัฒนธรรมสาขาต่าง ๆ ได้ผ่านกระบวนการวิวัฒนาการมาเป็นลำดับ และแลกรับปรับเปลี่ยนกันทั้งภายในประเทศและกับเพื่อนบ้านจนกระทั่งก่อเกิดเป็นรูปแบบเฉพาะของตน ศิลปวัฒนธรรมด้านหนึ่ง ซึ่งบ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของไทยอย่างเห็นได้ชัดนั่นคือ ดนตรีไทย ซึ่งเกิดขึ้นจากการสั่งสมภูมิปัญญาของบรรพชนไทยในอดีต แล้วสืบทอดกันมาจนถึงปัจจุบัน [1] ดนตรีไทยเป็นศิลปวัฒนธรรมอันทรงคุณค่าที่นับได้ว่าเป็นเอกลักษณ์และเป็นสมบัติที่สำคัญของชาติไทย ดังนั้นคนไทยทุกคนควรมีความเข้าใจดนตรีไทยทั้งในแง่ของศาสตร์และศิลป์อันจะก่อให้เกิดความตระหนักและหวงแหนในสมบัติของชาติ [2] ดังนั้นด้วยวิถีแห่งวัฒนธรรมของดนตรีไทยดังกล่าว ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ดนตรีไทยจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อชีวิตของมนุษย์ เป็นเครื่องมือที่ตอบสนองความต้องการความสุข ความรัก ความสามัคคี อารมณ์ และกระตุ้นความรู้สึกของมนุษย์อย่างมาก ดังที่ กรมส่งเสริมวัฒนธรรม กระทรวงวัฒนธรรม [3] ได้กล่าวว่า ดนตรีไทยเป็นงานศิลปวัฒนธรรมที่แสดงความเป็นชาติไทยอย่างสมบูรณ์ เพราะบรรพชนไทยได้สร้างสรรค์สั่งสมและสืบทอดต่อเนื่องกันมาจากอดีตสู่ปัจจุบัน ในวิถีชีวิตของคนไทย

ได้นำดนตรีเข้าสอดแทรกกิจกรรมต่าง ๆ นับตั้งแต่งานพระราชพิธีไปจนถึงพิธีกรรมของสามัญชน พัฒนาการของดนตรีไทยจึงมีทั้งที่เป็นดนตรีแบบแผนและดนตรีพื้นบ้าน

ดนตรีไทยนั้นเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ มีกระบวนการในการเรียนการสอน การสร้างสรรค์ การพัฒนา การรักษา ถ่ายทอด โดยกระบวนการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ อันเป็นเอกลักษณ์ของดนตรีไทย หากพิจารณาการศึกษาวิชาการดนตรีไทยในอดีต พบว่า มีลักษณะการถ่ายทอดอย่างระบบตัวต่อตัว (Oral Tradition) โดยเน้นวิชาการภาคปฏิบัติเป็นสิ่งสำคัญ มีรูปแบบของการเรียนในสำนักดนตรีไทย โดยมีครูเจ้าสำนักเป็นผู้สอน วิธีการสอนเน้นการเรียนปฏิบัติเครื่องดนตรีโดยระบบมุขปาฐะ คือ เป็นแบบครูบอกให้ศิษย์ปฏิบัติตาม โดยไม่มีการจดบันทึก ไม่มีการสอนเกี่ยวกับทฤษฎีดนตรีโดยตรง ความรู้ทางด้านทฤษฎีนั้น เป็นผลมาจากการปฏิบัติ โดยผู้เรียนต้องสังเกต จดจำ วิเคราะห์ด้วยตนเอง ซึ่งแตกต่างจากระบบการเรียนการสอนดนตรีในปัจจุบัน ที่เป็นการเรียนการสอนในระบบโรงเรียนเป็นส่วนมาก การเรียนการสอนดนตรีในปัจจุบันจึงมีทั้งการเรียนปฏิบัติและทฤษฎีควบคู่กันไป [4] ด้วยลักษณะการจัดการเรียนการสอนลักษณะนี้ ผลสำเร็จจึงปรากฏขึ้นในรูปแบบของดนตรีเชิงปฏิบัติ และส่งผลให้เกิดความสับสนในวิชาการด้านทฤษฎี ซึ่งโดยความเป็นจริงนั้น วิชาการภาคทฤษฎีได้มีการก่อตัวขึ้น และมีการพัฒนาควบคู่มากับความเจริญก้าวหน้าของวิชาการดนตรีไทยเป็นลำดับ แต่มิได้มีกระบวนการในการดำเนินการเกี่ยวกับความรู้ทางวิชาการภาคทฤษฎีเหล่านั้น ให้มีลักษณะที่เป็นรูปแบบองค์ประกอบที่มีความชัดเจนและมีความเป็นมาตรฐานแห่งวิชาการทฤษฎีดนตรีไทย

ดนตรีไทยเป็นศิลปวัฒนธรรมของชาติไทย ที่มีประวัติและพัฒนารายาวนานควบคู่กับชนชาติไทยมาแต่โบราณ ดนตรีไทยเริ่มถือกำเนิดมาพร้อมกับชนเผ่าและได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดนตรีไทยได้รับใช้สังคมไทยทุกชนชั้น ทั้งชาวบ้าน วัด และราชสำนัก [4] ดนตรีไทยจึงมีบทบาทต่อชีวิตของมนุษย์ เป็นเครื่องมือที่สามารถตอบสนองความต้องการในการประเทืองอารมณ์ กระตุ้นความรู้สึกของเรามาก ถ้าขาดเสียงเพลงและเสียงดนตรีแล้ว จะทำให้มนุษย์อยู่อย่างแห้งแล้งไร้ความรู้สึก [5] ดังนั้นดนตรีไทยและเพลงไทย จึงเป็นวัฒนธรรมที่บ่งบอกถึงความเป็นเอกลักษณ์ของชาติไทยอย่างเห็นได้ชัด ที่เกิดขึ้นด้วยบรรพบุรุษของไทยเอง แล้วสั่งสมจนกลายเป็นรูปแบบอย่างในปัจจุบันนี้ และนับเป็นเครื่องมืออันสำคัญยิ่งที่ช่วยกล่อมเกลาจิตใจของคนไทยให้มีความสุขทางใจ มีความเบิกบาน แจ่มใส เพลิดเพลินตามความไพเราะ ความประณีตงดงามของลักษณะดนตรีไทยและเพลงไทย

สาระดนตรีนับเป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ การจัดการเรียนการสอนดนตรีให้มีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์มากที่สุด คือ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนให้มากที่สุด การใช้ประกอบการเรียนจะทำให้การเรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น [6] และที่สำคัญคือ การพัฒนาผู้เรียนทางด้านจิตใจ ดนตรีช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด และส่งเสริมให้คนเรามีจิตใจที่เยือกเย็น ในการจัดการเรียนการสอนควรมียุทธศาสตร์และสื่อ อันเป็นสิ่งที่ช่วยทำให้การเรียนการสอนดนตรีมีประสิทธิภาพ เพราะดนตรีเป็นเรื่องเกี่ยวกับเสียงซึ่งเป็นนามธรรม เราไม่สามารถเห็นรูปร่างหน้าตาได้ ดังนั้นวัสดุอุปกรณ์จึงเป็นศูนย์รวมความสนใจทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์อย่างกว้างขวางและสามารถอธิบายประกอบการสาธิตสิ่งที่ยากให้เข้าใจง่ายขึ้น [6] ด้วยเหตุนี้ครูผู้สอนดนตรีจึงจำเป็นต้องศึกษา ค้นคว้า และวิจัยว่ามีสื่อนวัตกรรมอะไรบ้างที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนดนตรีได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ รวมทั้งควรนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากที่สุด ดังนั้น การเลือกสรร ประยุกต์ใช้ จัดทำ สร้างและพัฒนาสื่อนวัตกรรมดนตรีควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้อันผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญ การใช้สื่อนวัตกรรมช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีคุณภาพนั้นขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของครูผู้สอนดนตรี การแสวงหาความรู้ในการสร้างและพัฒนาสื่อนวัตกรรมเพื่อปรับปรุง เปลี่ยนแปลง และพัฒนาการใช้สื่อนวัตกรรมการเรียนการสอนดนตรี จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับครูผู้สอนดนตรีทุกคน นอกจากนี้ ทิศนา แคมมณี [7] ยังได้กล่าวว่า ผู้สอนยังมักจะสอนโดยมุ่งเน้นที่เทคนิคของวิธีสอนมากกว่าแก่นสำคัญของวิธีสอน เนื่องจากเทคนิคต่าง ๆ นั้น

เห็นเด่นชัดมากกว่าแก่นซึ่งมักจะซ่อนอยู่ภายใน การสอนขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้สอนไม่ทราบหรือไม่เข้าใจ ถึงแก่นคือองค์ประกอบและขั้นตอนที่ขาดไม่ได้ของวิธีนั้น ๆ ดังที่ อรรถจริย์ ณ ตะกั่วทุ่ง [8] ได้กล่าวไว้ว่า จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูต้องมุ่งแสวงหาวิธีการที่จะทำให้ให้นักเรียนประสบความสำเร็จ ด้วยการเป็นผู้กำกับตนเอง เป็นนักแก้ปัญหา ที่ได้ผลและเป็นนักคิด เพื่อให้สามารถสนองความต้องการที่แตกต่างของนักเรียน วิธีการสอนที่หลากหลาย ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือของครู แต่เป็นปรัชญาที่ครูต้องนำไปใช้เพื่อสนองความต้องการของนักเรียน วิธีการสอนที่หลากหลายช่วยให้นักเรียนมีทางเลือกที่จะบรรลุมาตรฐานที่กำหนด ทำทายนักเรียน และเป็นทางเลือกให้นักเรียนประสบความสำเร็จ

โรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา เป็นโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร จัดการศึกษาในระดับชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2 โดยใช้หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา พุทธศักราช 2560 ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 จัดการศึกษาในระดับชั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา พุทธศักราช 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และจัดการศึกษาพิเศษสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (โครงการเด็กเรียนร่วม) ตามแนวทางพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 [9] โรงเรียนมีการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559) : ฉบับสรุป ที่กล่าวว่า เจตนารมณ์ของแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับนี้ เพื่อสร้างสังคมแห่งความสมานฉันท์และเอื้ออาทรต่อกัน เป็นสังคมที่มุ่งฟื้นฟู สืบสาน ชำรงไว้ด้วยคุณค่า เอกลักษณ์ ศิลปะ และวัฒนธรรมของไทย [10] นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ได้กำหนดในยุทธศาสตร์การพัฒนาไว้ว่า การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต มุ่งสร้างกระแสสังคมแห่งการเรียนรู้เป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน มีนิสัยใฝ่รู้ รักการอ่านตั้งแต่วัยเด็ก และส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันของคนต่างวัย ควบคู่กับการส่งเสริมให้องค์กร กลุ่มบุคคล ชุมชน ประชาชน และสื่อทุกประเภทเป็นแหล่งเรียนรู้สร้างสรรค์ สื่อสารด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย รวมถึงส่งเสริมทางเลือก การเรียนรู้ตลอดชีวิต [11]

ผลการวิเคราะห์และสำรวจสภาพปัญหาของการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา ในปีการศึกษา 2558 และปีการศึกษา 2559 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก ต่ำกว่าเป้าหมายทั้ง 2 ปีการศึกษา โดยปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 67.54 ต่ำกว่าเป้าหมายคือ ร้อยละ 70 และปีการศึกษา 2559 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 71.46 ต่ำกว่าเป้าหมายคือ ร้อยละ 75 เห็นได้ว่าทั้ง 2 ปีการศึกษา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจ และเนื่องจากสาระดนตรีเน้นกระบวนการฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งต้องได้รับการถ่ายทอดโดยตรงจากครู ขณะเดียวกันสื่อนวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีอยู่ ไม่เอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติ ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ อย่างครบถ้วนได้ และนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถปฏิบัติระนาดเอกตามแบบฝึกทักษะได้ และไม่สามารถบรรเลงเพลงพื้นฐานตามหลักสูตรได้ [12]

ชุดฝึกทักษะเป็นสื่อนวัตกรรมที่น่าสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเกิดความเข้าใจ ฝึกฝนจนเกิดแนวคิดที่ถูกต้อง เพราะเป็นการจัดกิจกรรมที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนต้องลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความสามารถ ซึ่งวิธีการเหล่านี้ จะทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา และมีความเชื่อมั่นในตนเอง นอกจากนี้ ยังปลูกฝังให้รู้จักการทำงานอย่างมีระบบระเบียบ และทำงานเป็นขั้นตอน ปฏิบัติตามคำแนะนำ และข้อตกลงของชุดฝึกทักษะอย่างเคร่งครัด เนื่องจากการเรียนรู้ต้องอาศัยการฝึกบ่อย ๆ อย่างสม่ำเสมอ จึงจะทำให้เกิดความชำนาญและความคล่องแคล่ว นำความรู้และทักษะจากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสுகนธ์ สินธพานนท์ [13] ที่กล่าวว่า ชุดฝึกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึก

พัฒนาทักษะกระบวนการคิด เป็นการเรียนรู้ที่สามารถฝึกฝนทบทวนด้วยตนเอง ฝึกความรับผิดชอบ นอกจากนี้ ยังช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาในบทเรียนได้คงทนและตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเองได้ ดังที่ กิตติยา รัตมีแจ่ม [14] ได้กล่าวว่า ชุดฝึกมีความจำเป็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงถือได้ว่าแบบฝึกเป็นสื่ออย่างหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งครูสามารถนำไปประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี ดังนั้น ชุดฝึกทักษะจึงเป็นสื่อนวัตกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับฝึกทักษะ เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความรู้ ความสามารถและทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเป็นการทบทวนความรู้ในเรื่องที่ได้เรียนไปแล้ว เกิดความชำนาญและแม่นยำในเนื้อหาให้มากยิ่งขึ้น

วีดิทัศน์ วิดีโอเทป เทปโทรทัศน์ หรือภาพทัศน์ มีความหมายที่คล้ายคลึงกันตามที่ราชบัณฑิตสถานบัญญัติศัพท์ขึ้น หมายถึงแถบเคลือบสารแม่เหล็ก ที่ใช้บันทึกสัญญาณภาพและสัญญาณเสียง [15] วีดิทัศน์เป็นสื่อนวัตกรรมประกอบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และไม่ด้อยไปกว่าสื่อการสอนชนิดอื่น มีจุดเด่นที่ให้คุณค่าในการเรียนการสอน การศึกษา และการฝึกอบรม เพราะสามารถทำให้ผู้เรียนได้รับทั้งภาพและเสียงไปพร้อม ๆ กัน อีกทั้งยังเสนอสีสัน ตัวอักษรประกอบ เทคนิคการถ่ายทำ และการตัดต่อที่ช่วยดึงดูดความสนใจได้ดีเป็นพิเศษ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในบทเรียนต่าง ๆ ได้ง่ายและรวดเร็ว

ด้วยคุณสมบัติที่ดีของชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์ ผู้วิจัยจึงสนใจสร้างชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอก และวีดิทัศน์ประกอบการฝึก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นสื่อนวัตกรรม สำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนดนตรี เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยให้คำแนะนำข้อสงสัยต่าง ๆ ระหว่างที่นักเรียนศึกษาเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ มีการกำหนดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอน เริ่มตั้งแต่่างายไปหายาก โดยใช้กระบวนการพัฒนา และเสริมสร้างศักยภาพให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ในชั่วโมงเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) และให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมในเวลาว่าง หรือสามารถนำกลับมาทบทวนด้วยตนเองตลอดเวลา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะการบรรเลงระนาดเอกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย

รูปแบบการทดลองที่ผู้วิจัยใช้เป็นแบบแผนการทดลอง คือ แบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง (One Group Pretest Posttest Design)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา สำนักงานเขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น จำนวน 40 คน จากจำนวนทั้งหมด 9 ห้องเรียน จำนวน 352 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จาก

การสุมห้องเรียนเดี่ยว มีลักษณะแก่ง ปานกลาง อ่อนคละกันไป และผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนรับผิดชอบรายวิชาทุกห้องเรียน จึงสุมนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างห้องเรียนเดี่ยวสำหรับทดลองใช้สื่อนวัตกรรมการเรียนการสอน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาสาระในรายวิชาดนตรี กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของหลักสูตรสถานศึกษาและหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ โรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา พุทธศักราช 2561 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาและเลือกเนื้อหาสาระ เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่นักเรียนยังมีจุดบกพร่อง แล้วนำมาสร้างเป็นชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับระนาดเอก จำนวน 4 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระนาดเอก

เรื่องที่ 2 โน้ตไทยสำหรับระนาดเอก

เรื่องที่ 3 แบบฝึกทักษะพื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก

เรื่องที่ 4 เพลงไทยพื้นฐานสำหรับบรรเลงระนาดเอก

ขอข่ายเนื้อหาสาระภายในชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ด้านความรู้ และด้านทักษะกระบวนการ ดังนี้

1) ด้านความรู้

1.1) ประวัติความเป็นมาของระนาดเอก

1.2) ลักษณะของระนาดเอก

1.3) ลักษณะการนั่งบรรเลงระนาดเอก

1.4) วิธีการจับไม้ตีระนาดเอก

1.4.1) วิธีการจับไม้ตีระนาดเอกแบบปากกา

1.4.2) วิธีการจับไม้ตีระนาดเอกแบบปากนกแก้ว

1.5) วิธีการดูแลเก็บรักษาระนาดเอกและไม้ตีระนาดเอก

1.6) เสียงระนาดเอกเปรียบเทียบกับเสียงแบบสากล

1.7) องค์ประกอบของโน้ตไทยสำหรับระนาดเอก

1.7.1) ห้องเพลง

1.7.2) การจัดเรียงโน้ต

1.8) ลักษณะพิเศษของโน้ตไทยสำหรับระนาดเอก

1.8.1) สัญลักษณ์ที่ใช้แทนช่วงทาบเสียง (Octave Sign)

1.8.2) สัญลักษณ์ที่ใช้แทนมือ

2) ด้านทักษะกระบวนการ

2.1) ลักษณะการตีและวิธีการบรรเลงระนาดเอก

2.2) ขั้นตอนการฝึกทักษะพื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก

2.3) การฝึกบรรเลงเพลงไทยพื้นฐานสำหรับระนาดเอก ได้แก่ บรรเลงระนาดเอก เพลงแขกบรเทศ สองชั้น

4. ระยะเวลาในการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวิดิทัศน์ประกอบการฝึก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 10 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2561

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวิดิทัศน์ประกอบการฝึก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวิธีการพัฒนาคือ วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) และเนื้อหาสาระสำหรับสร้างเป็นชุดฝึกทักษะและวิดิทัศน์ จากนั้นนำชุดฝึกทักษะและวิดิทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรีไทย และดนตรีศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาดนตรีและการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนการสอน จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลวิจัยการศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 2 คน รวมผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ประเมินตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและโครงสร้าง โดยผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า โดยรวมมีค่า IOC เท่ากับ 0.97 สามารถใช้ได้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.71-1.00

5.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน จำแนกตามรายชั่วโมง 10 ชั่วโมง ดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระนาดเอก (1) 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระนาดเอก (2) 3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โน้ตไทยสำหรับระนาดเอก 4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แบบฝึกทักษะพื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก (1) 5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แบบฝึกทักษะพื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก (2) 6) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง แบบฝึกทักษะพื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก (3) 7) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง บรรเลงระนาดเอก เพลงแขกบรเทศ สองชั้น (1) 8) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง บรรเลงระนาดเอก เพลงแขกบรเทศ สองชั้น (2) 9) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง บรรเลงระนาดเอก เพลงแขกบรเทศ สองชั้น (3) และ 10) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอก กำหนดโครงสร้างและเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน จำแนกเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรีไทย และดนตรีศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาดนตรี จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 คน ประเมินคุณภาพโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท โดยนำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้

5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการสร้างคือ สร้างข้อสอบจำนวน 30 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน จำแนกเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรีไทย และดนตรีศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาดนตรี จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล วิจัยการศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการสร้างแบบทดสอบ และจบการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 2 คน ตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC มากกว่า 0.5 ทุกข้อ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏว่า แบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.32-0.75 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.36-0.64 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

5.4 เครื่องมือประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอก จำนวน 4 เครื่องมือ ประกอบด้วยแบบประเมินทักษะการเตรียมความพร้อมก่อนการบรรเลงระนาดเอก แบบประเมินทักษะพื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก คู่มือดำเนินการประเมินและการใช้แบบประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอก และเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการบรรเลงระนาดเอก นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน จำแนกเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรีไทย และดนตรีศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาดนตรี จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลวิจัยการศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการสร้างเครื่องมือประเมิน จบการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 2 คน ประเมินตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

5.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์ มีข้อคำถามจำนวน 21 ข้อ พิจารณาโครงสร้างของรายการที่ต้องการสอบถามความพึงพอใจ สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน จำแนกเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรีไทย และดนตรีศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาดนตรี จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล วิจัยการศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการสร้างแบบสอบถามและจบการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 2 คน ประเมินตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบัค (Cronbach) ซึ่งผลการหาค่าคุณภาพ พบว่า แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 21 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.49-0.72 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก

6.2 ก่อนเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไปทดสอบนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

6.3 ทดสอบพื้นฐานความรู้ก่อนเรียนชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก พร้อมทั้งตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนเก็บไว้เป็นหลักฐาน

6.4 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น จำนวน 10 ชั่วโมง

6.5 ขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์นั้น ผู้วิจัยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม พร้อมทั้งตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนเก็บไว้เป็นหลักฐาน

6.6 หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์แล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไปทดสอบนักเรียน เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน

6.7 เมื่อสอนเสร็จสิ้นแล้ว นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 หาค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ คือ 80/80 โดยนำคะแนนที่ได้จากการประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอกและจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพโดยใช้สูตร E_1/E_2

7.2 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและโครงสร้างของแบบทดสอบ และความเที่ยงตรงเชิงพินิจของแบบสอบถาม โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างนิยามกับข้อรายการประเมินที่ต้องการวัด

7.3 หาค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ

7.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20

7.5 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามในแบบสอบถาม โดยใช้การวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อ ใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

7.6 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอก โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

7.7 หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

7.8 วิเคราะห์เพื่อเสนอผลการพัฒนา โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบ t-test แบบ Dependent และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพื่อทดสอบสมมติฐาน

7.9 หาค่าสถิติพื้นฐานของการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะและวีดิทัศน์ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาทักษะการบรรเลงระนาดเอกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก

1.1 ผลคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก พบว่า คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.33 คะแนน และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.74 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ส่วนคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.39 คะแนน และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.65

1.2 ผลคะแนนการประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอกก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนการประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอกก่อนเรียน ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนพัฒนาความรู้ความสามารถ และทักษะการบรรเลงระนาดเอก ที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 200.82 คะแนน และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.56 จากคะแนนเต็ม 328 คะแนน ส่วนคะแนนการประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอกหลังเรียน โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 268.60 คะแนน และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 และเมื่อพิจารณารายทักษะ ทั้ง 3 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการเตรียมความพร้อมก่อนการบรรเลงระนาดเอก ทักษะพื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก และทักษะการบรรเลงระนาดเอก พบว่า คะแนนการประเมินก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 47.62, 121.89 และ 31.31 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 72, 200 และ 56 คะแนน ตามลำดับ สำหรับคะแนนการประเมินหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 58.26, 161.19 และ 49.15 คะแนน ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก

2.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก พบว่า คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก โดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนการประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอกก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า คะแนนการประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอกก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะการบรรเลงระนาดเอกโดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอก และวีดิทัศน์ประกอบการฝึก โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณารายทักษะ ทั้ง 3 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการเตรียมความพร้อมก่อนการบรรเลงระนาดเอก ทักษะพื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก และทักษะการบรรเลงระนาดเอก พบว่า คะแนนการประเมินก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนในทุกทักษะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนการประเมินหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งโดยรวม และรายทักษะ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและใกล้เคียงกัน ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.49) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ โดยชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก เหมาะสำหรับการใช้ในการพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะการบรรเลงระนาดเอกของนักเรียนได้อย่างมีคุณภาพ และประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุดเป็นอันดับแรก รองลงมา 3 อันดับแรก ได้แก่ ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก เป็นสื่อนวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีคุณค่าและประโยชน์ต่อการนำไปใช้ปฏิบัติจริง ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ ได้เหมาะสม และเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะการบรรเลงระนาดเอก สามารถนำไปใช้ในการศึกษา และปฏิบัติจริงได้ และข้อคำถามที่อยู่ในระดับมากที่สุดเป็นอันดับสุดท้าย ได้แก่ การจัดเรียงลำดับเนื้อหาสาระ และกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนการสอน

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาทักษะการบรรเลงระนาดเอกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก มุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะการบรรเลงระนาดเอกให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผลปรากฏว่า สามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก สูงขึ้น มีความรู้ความสามารถและทักษะการบรรเลงระนาดเอกได้อย่างมีคุณภาพ และประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ซึ่งจากผลการใช้ชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึก เป็นสื่อ นวัตกรรมการเรียนการสอนในการพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะการบรรเลงระนาดเอก ถือว่าชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวีดิทัศน์ประกอบการฝึกนี้มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะการบรรเลงระนาดเอกของนักเรียนได้ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น สามารถตั้งจุดและเร้าความสนใจของนักเรียนได้ดี มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพตนเองในความรู้ความสามารถและทักษะการบรรเลงระนาดเอก ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก สูงขึ้น ดังที่ กิตติยา รัตมีแจ่ม [14] ได้กล่าวว่า ชุดฝึกทักษะมีความจำเป็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงถือได้ว่าแบบฝึกเป็นสื่อและอุปกรณ์อย่างหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งครูสามารถนำไปประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี แบบฝึกหัดจึงมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับวิธีสอน จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องศึกษาหาความรู้ในการสร้างแบบฝึกหัดที่จะฝึกทักษะให้กับนักเรียน ครูจะต้องเลือกเฟ้นหรือสร้างให้แบบฝึกนั้นมีประสิทธิภาพสูง และเหมาะสมกับการที่จะนำไปใช้กับนักเรียนมากที่สุด

นอกจากนี้ ยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งผลจากการศึกษาเนื้อหาสาระและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดฝึกทักษะการบรรเลงระนาดเอกและวิดิทัศน์ประกอบการฝึกนี้แล้ว ส่งผลให้นักเรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ตรงตามจุดหมายของหลักสูตร ทำให้คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอก และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

2. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะและวิดิทัศน์มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐาน และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของวิชุดา พรายรงค์ [16] ที่ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง วิชาวรรณคดีไทย เรื่อง ร่ายยาวมหาเวสสันดรชาดก กัณฑ์มัทรี ซึ่งผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวรรณคดีไทย เรื่อง ร่ายยาวมหาเวสสันดรชาดก กัณฑ์มัทรีของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ด้วยชุดการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของอัมพร น้อยสุวรรณ [17] ที่ได้ศึกษาผลการใช้วิดิทัศน์แบบโปรแกรมกิจกรรมนาฏศิลป์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ของนักเรียนที่เรียนจากรายการวิดิทัศน์แบบโปรแกรมสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ชุดฝึกทักษะการบรรเลงเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องดีและวิดิทัศน์เพื่อการฝึก เป็นสื่อนวัตกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะการบรรเลงเครื่องดนตรีไทยให้กับนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน และสร้างความพึงพอใจให้กับนักเรียนต่อการใช้ชุดฝึกทักษะและวิดิทัศน์อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่ามีขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะที่เหมาะสม ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปได้ด้วยดี ส่งผลทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียนรู้ เนื่องจากมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย จึงทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะและวิดิทัศน์ ดังที่ อัญชลีพัชรพิสุทธิ์ [18] ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลนั้นได้ แต่ทั้งนี้ความพึงพอใจของแต่ละบุคคล ย่อมมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับค่านิยมและประสบการณ์ที่ได้รับ ดังนั้นชุดฝึกทักษะและวิดิทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะการบรรเลงเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องดี และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 11.33 คะแนน หลังเรียนเท่ากับ 25.39 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินทักษะการบรรเลงระนาดเอกก่อนเรียนโดยรวมเท่ากับ 200.82 คะแนน หลังเรียนเท่ากับ 268.60 คะแนน จากคะแนนเต็ม 328 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินทักษะการเตรียมความพร้อมก่อนการบรรเลงระนาดเอก ทักษะพื้นฐานการบรรเลงระนาดเอก และทักษะการบรรเลงระนาดเอก ก่อนเรียนเท่ากับ 47.62, 121.89 และ 31.31 คะแนน ตามลำดับ และหลังเรียนเท่ากับ 58.26, 161.19 และ 49.15 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 72, 200 และ 56 คะแนน ตามลำดับ

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนทักษะการบรรเลงระนาดเอกหลังเรียนโดยรวมและรายทักษะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดฝึกทักษะและวิดิทัศน์ อยู่ในระดับมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 จากสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร

เอกสารอ้างอิง

- [1] อานันท์ นาคคง. (2556). *การศึกษาวงดนตรีไทยร่วมสมัยและผลงานดนตรีไทยร่วมสมัยในสังคมไทยปัจจุบัน*. กรุงเทพฯ: สำนักศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย กระทรวงวัฒนธรรม.
- [2] จรินทร์ เทพสงเคราะห์. (2557). *พื้นฐานดนตรีไทย*. สงขลา: บันลือการพิมพ์.
- [3] กรมส่งเสริมวัฒนธรรม กระทรวงวัฒนธรรม. (2560). *ดนตรีไทยภาคปฏิบัติ*. ใน *เอกสารประกอบการอบรมพัฒนาศักยภาพครูผู้สอนดนตรีไทย*. หน้า 1. กรุงเทพฯ: กรมฯ.
- [4] ไชยวรุท โกศล. (2549). *ทฤษฎีดนตรีไทย*. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- [5] สุรพล สุวรรณ. (2549). *ดนตรีไทยในวัฒนธรรมไทย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] สุกรี เจริญสุข. (2545). เป้าหมายสำหรับการสอนดนตรีในโรงเรียน. ใน *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย : ศิลปะ ดนตรี กีฬา*. หน้า 41, 45. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิชย์ สำราญราษฎร์.
- [7] ทิศนา แชมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 21. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [8] อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. (2545). *สุดยอดการพัฒนาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- [9] โรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา. (2560). *แผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา 2560*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนฯ.
- [10] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). *แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559) : ฉบับสรุป*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- [11] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎีกา. (2554). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- [12] กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ โรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา. (2559). *รายงานผลการประเมินการดำเนินงานโครงการส่งเสริมศักยภาพทักษะด้านทัศนศิลป์ ดนตรี และนาฏศิลป์ ปีการศึกษา 2559*. กรุงเทพฯ: กลุ่มสาระฯ.
- [13] สุนันท์ สินธพานนท์. (2551). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- [14] กิตติยา รัศมีแจ่ม. (2549). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์จากหนังสือพิมพ์รายวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [15] ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). *ศัพท์เทคโนโลยีสารสนเทศ, ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- [16] วิชชุดา พรายงค์. (2550). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองวิชาภาษาไทย เรื่อง มหาเวสสันดรชาดก กัณฑ์มัทรี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [17] อัมพร น้อยสุวรรณ. (2540). *ผลการใช้วิธีทัศน์แบบโปรแกรมกิจกรรมนาฏศิลป์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [18] อัญชลี พัชรพิสุทธิ. (2551). *ความพึงพอใจของผู้ปกครองต่อการจัดการศึกษาโรงเรียนเซนต์โยเซฟ เพชรบุรี*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.



ISBN : 978-616-296-209-7

สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ (02) 649-5000 ต่อ 11014 - 11019
โทรสาร (02) 259-1822

