

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี ร่วมกับโปรแกรม Moodle สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นันทกานต์ สายทอง
Nuntakan Saithong

โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary)
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Faculty of Education Srinakharinwirot University

Corresponding author, E-mail : nuntakansai@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) เพื่อวัดเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมีผ่านโปรแกรม Moodle กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 39 คน ที่ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนผ่านโปรแกรม Moodle 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในการวิจัยนี้เป็นการทดลองแบบ One Group Pretest-posttest Design สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test for dependent sample ในการทดสอบ

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.57/88.10 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. เจตคติต่อการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โปรแกรม Moodle เจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

The Development of CAI with Multimedia System Model integrated with Moodle Program on Chemical Equilibrium for Matthayomsuksa 6 Students.

Abstract

The purpose of this research was to develop CAI in chemical equilibrium lessons for matthayomsuksa 6 students in order to have efficiency which reaches the standard 80/80 and to compare students' learning achievement before learning by CAI in chemical equilibrium lessons and after learning at Srinakharinwirot prasarnmit demonstration school.

The sample consisted of 39 matthayomsuksa 6 students at Srinakharinwirot Prasarnmit Demonstration school (secondary) in the academic year 2019. One Group Pretest-Posttest was employed in this study. The data was analysed by t-test for dependent sample.

The results of this study indicated that:

1. CAI in chemical equilibrium lessons for matthayomsuksa 6 has efficiency at 82.57/88.10 which is in accordance with the standard 80/80.
2. Students' learning achievement after learning by CAI in chemical equilibrium lessons was higher than students' learning achievement before learning by CAI in chemical equilibrium lessons with significant difference at .01 level.
3. Students' attitude towards the subject of science after learning by CAI in chemical equilibrium lessons was higher than the one before learning by CAI in Chemical Equilibrium lessons with significant difference at .01 level.

Keywords: CAI in chemical equilibrium lessons, Moodle program, achievement after learning by CAI

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ที่มีการขับเคลื่อนประเทศด้วยเทคโนโลยีทำให้ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว และมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมปัจจุบันและอนาคต ในหลาย ๆ ด้านมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของคนทุกคนทั้งในด้านการเรียนการดำรงชีวิตงานและอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ สิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันล้วนเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ซึ่งเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับ ความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ การศึกษาไทยในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องมุ่งพัฒนาศักยภาพและความสามารถของมนุษย์ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มากขึ้น ดังปรากฏในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 -2564) [1] และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) [2] ดังนั้นเพื่อให้บรรลุการเสริมสร้างขีดความสามารถของประชาชนจากฐานรากของสังคมให้เข้มแข็ง จึงได้มุ่งพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ เท่าเทียมและทั่วถึงกัน ซึ่งได้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ แก่ผู้เรียน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) [2] จึงได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพคนรวมทั้งมีการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการปฏิรูปการศึกษาที่ เน้นเสริมสร้างสังคมนวัตกรรม โดยส่งเสริมระบบการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จัดเตรียมให้มีโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านการวิจัยและพัฒนาและด้านนวัตกรรม



กระบวนการเรียนรู้ตามหลักวิทยาศาสตร์ ให้เพิ่มคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีทุกระดับให้ได้มาตรฐาน โดยมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด

ผู้เรียนต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และการคิดตามหลักวิทยาศาสตร์ ที่ต้องให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติจริง เลือกเรียนได้ตามความถนัดและสนใจสามารถแสวงหาและสร้างความรู้ด้วยตนเองที่นำไปสู่การรู้จักคิด วิเคราะห์ ควบคุมกับการปรับปรุงวิธีการสอบและการวัดผลให้สะท้อนถึงความรู้ ความเข้าใจและสติปัญญาของผู้เรียนอย่างแท้จริงและให้มีการใช้สื่อการศึกษาทุกรูปแบบ เพื่อความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการสมัยใหม่ ที่เน้นด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อขยายฐานของการผลิต ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีให้ได้มาตรฐานสากลและการรู้เท่าทันโลก พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 [3] ได้บรรจุเรื่องเทคโนโลยีการศึกษามีความว่ารัฐบาลจะต้องส่งเสริมให้มีการผลิตและพัฒนาสื่อการสอนทุกรูปแบบ ส่งเสริมให้มีการวิจัยการผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาให้มีการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของการผลิต

การใช้เทคโนโลยีในยุคนี้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่เข้ามามีบทบาททางด้านการศึกษาศาสามารถนำมาประยุกต์ในด้านการเรียนการสอนได้อย่างดี เช่น การทบทวนบทเรียน แหล่งค้นคว้าหาความรู้ โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากมายที่ช่วยพัฒนากระบวนการสื่อสารและนำมาใช้ในการเรียนการสอน เช่น โปรแกรม Internet Explorer โปรแกรม Microsoft Word โปรแกรม Microsoft Power point และโปรแกรมอื่น ๆ อีกมากมาย ที่ผู้เรียนสามารถเลือกและนำไปใช้ได้เหมาะสม รวมทั้งการให้คอมพิวเตอร์มีบทบาทในการช่วยสอน โดยสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction or CAI) เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพ และประสิทธิผลการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนาน มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และสามารถตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที [4]

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือบทเรียนซีเอไอ (Computer-Assisted Instruction; Computer Aided Instruction: CAI) คือ เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียนทั้งที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนด้วยตนเองไปตามขั้นตอนต่าง ๆ ผ่านทางคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้กระจ่างชัดขึ้น [5] บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะเป็นบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งมีรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่หลายรูปแบบ ได้แก่ แบบนำเสนอเนื้อหา การฝึกปฏิบัติ จำลองสถานการณ์ เกมการเรียนการสอน ทดสอบ การแก้ปัญหา และการค้นพบ [6] โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ผู้สอนสามารถนำไปใช้สอนร่วมกับโปรแกรมต่างๆได้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

โปรแกรม Moodle เป็นอีกโปรแกรมหนึ่งที่นิยมนำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนผ่านระบบ E-Learning สามารถประมวลผลในเครื่องบริการ (Server-Side Script) ซึ่งคำว่า Moodle มาจากคำว่า Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment ผ่านบริการ 2 ระบบ คือ 1. ระบบจัดการเนื้อหา (CMS = Course Management System) บริการ ให้ครูสามารถจัดการเนื้อหา เตรียมเอกสาร สื่อมัลติมีเดีย แบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ 2. ระบบจัดการเรียนรู้ (LMS = Learning Management System) บริการให้นักเรียนเข้าเรียนรู้ตามลำดับ ตามช่วงเวลา และเงื่อนไขที่ครูได้จัดเตรียมอย่างเป็นระบบและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน พร้อมแสดงผลการตัดเกรดอัตโนมัติ โปรแกรม Moodle แบ่งระดับการเข้าถึงข้อมูลออกเป็น 3 ระดับคือ 1.ผู้ดูแลระบบ (Administrator) สามารถตั้งค่าและปรับเปลี่ยนค่าต่าง ๆ ของระบบ 2.ผู้สอน (Teacher) สามารถสร้างเนื้อหาหลักสูตร กระดานเสวนา การบ้าน และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ 3.0 ผู้เรียน (Student) สามารถเข้าเรียนรายวิชาต่าง ๆ ที่มีสิทธิ์เรียนได้ตามที่ได้รับอนุญาตจากผู้สอน การสร้างรายวิชาบนโปรแกรม Moodle นั้น สามารถใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในโปรแกรม Moodle สร้างเนื้อหาและกิจกรรม ในรายวิชาได้ เช่น กระดานเสวนา, การบ้าน, แบบทดสอบ, ความสามารถของโปรแกรม Moodle เป็นโปรแกรมจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเภทฟรีแวร์ ที่ได้รับการยอมรับกันทั่วโลกสามารถเป็นได้ทั้ง CMS (Course Management System) และ LMS (Learning Management System) ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหา ของผู้สอน พร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษา และบันทึกกิจกรรมของนักเรียน สามารถสร้างแหล่งข้อมูลใหม่ หรือเผยแพร่เอกสารที่ทำไว้ เช่น Microsoft Office, Web Page, PDF หรือ Image เป็นต้น ใจกว้าง ไม่หวงวิชา มีเอกสารที่เคยรวบรวมไว้ ก็ส่งเข้าไปเผยแพร่ได้โดยง่าย มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้นและผู้สอน เช่น chat หรือ web board เป็นต้น นักเรียนสามารถฝากคำถาม หรือครูสามารถ

ตั้งคำถามไว้และนัดสนทนาแบบออนไลน์ สอนเสริมหรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียนก็ได้ มีระบบแบบทดสอบรับการบ้าน และกิจกรรมที่รองรับระบบให้คะแนนที่หลากหลาย ให้ส่งงานให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจให้คะแนนแล้ว export ไป excel และสำรองข้อมูลเป็นแฟ้มเดียว ในอนาคตสามารถนำไปกู้คืนลงไปในเครื่องใดก็ได้ [7] โปรแกรม Moodle จึงเป็นอีกโปรแกรมหนึ่งที่มีความน่าสนใจในการนำมาใช้ในการสร้างบทเรียน

วิทยาศาสตร์เป็นอีกวิชาหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่เมื่อได้ยินคำว่า วิทยาศาสตร์จะเกิดความเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน มีความรู้สึกว่าเป็นวิชาที่ยาก และเนื้อหาเรื่องสมมูลเคมี ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเรียนในช่วงภาคฤดูร้อนนักเรียนส่วนหนึ่งลงคอร์สเรียนพิเศษที่ตรงกับช่วงเวลาเรียนดังกล่าว ทำให้ไม่ได้มาเรียนในห้องเรียนพร้อมกับนักเรียนคนอื่นๆ ส่งผลทำให้ได้คะแนนสอบไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นผู้สอนจึงต้องหากิจกรรมหรือสื่อการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียน อยากเรียนรู้และรู้สึกว่าเป็นวิชาที่ไม่ยากอย่างที่คิด ทั้งได้ทบทวนบทเรียนด้วยตนเองจากที่บ้าน ปัจจุบันได้มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนในทุกระดับชั้นของผู้เรียน ผลการศึกษาพบว่าโดยสรุปได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันต้องมีการเปลี่ยนแปลงบทบาท หน้าที่และกิจกรรมการเรียน การสอนของผู้เรียนและผู้สอน จากห้องเรียนสู่โลกกว้าง มีรูปแบบการเรียนโดยการนำไอซีที มาเอื้อประโยชน์ในการเรียน ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น มีกิจกรรมเชิงแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง [8] การส่งเสริมให้นักเรียนสนใจเรียน อยากเรียนและเกิดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพของสมองและสติปัญญาของนักเรียน ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีสื่อการสอนที่ให้นักเรียนทุกคนสามารถเข้าไปศึกษาได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา และในการจัดการเรียนการสอน หากครูไม่ใช้สื่อการสอนเท่าที่ควรหรือการให้นักเรียนค้นคว้า จากแหล่งเรียนรู้เอง นักเรียนจะมีความสนใจน้อยมาก นอกจากนี้สื่อต่าง ๆ ของเนื้อหาวิชาส่วนมากมีคำอธิบายที่เข้าใจยาก การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มาช่วยสอน จะทำให้นักเรียนมีความสนใจมากขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถือว่าเป็นสื่อการเรียนการสอน ทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งเป็นสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยเสนอเนื้อหาที่ละเอียด สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการในการเรียนรู้ เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียง อย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ [9] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกภูมิ ชูนิต [10] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทวีปเอเชีย ที่สรุปบทเรียนด้วยแผนที่ความคิดสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทวีป เอเชีย ในระดับเห็นด้วยมากที่สุดสอดคล้องกับ อชิรภาณีย์ ดอกไม้ [11] ที่ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับผังความคิดวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลสมเด็จพระวันรัต ผลการวิจัยพบว่าผลการเปรียบเทียบ คะแนนเฉลี่ย ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับ ผังความคิด วิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากและสอดคล้องกับ ศิริพร ชัยพันทนา [12] ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจ ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด จะเห็นได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยส่งเสริม ประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ด้วยตนเองและในปัจจุบันการรับนักเรียนที่จบระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเรียนต่อในระดับอุดมศึกษามีการเปลี่ยนแปลงทุกปี นักเรียนส่วนใหญ่มุ่งเน้นเรียนพิเศษเพื่อทบทวน เนื้อหาที่เรียนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้ต้องหยุดเรียนและเรียนไม่ทันเพื่อนในบางเนื้อหา

จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะศึกษาและแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการการสร้างและพัฒนาบทเรียนผ่าน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมมูลเคมี เพื่อจัดการเรียนรู้ผ่านโปรแกรม Moodle ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อเป็นสื่อที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเข้าใจบทเรียน เกิดการ เรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ด้วยตนเอง ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร



(ฝ่ายมัธยม) เพื่อให้เกิดผลดีกับนักเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย/Objectives

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

- 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียร่วมกับโปรแกรม Moodle
- 3) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียร่วมกับโปรแกรม Moodle

สมมติฐานในการวิจัย/ Hypothesis

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
- 2) หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- 3) หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย/Methods

ประชากร นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 80 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2562 จำนวน 39 คน ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี ที่ประกอบด้วยภาวะสมดุล ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล การเปลี่ยนภาวะสมดุล และหลักของเลอชาเตอริเอ
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี ที่ประกอบด้วยภาวะสมดุล ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล การเปลี่ยนภาวะสมดุล และหลักของเลอชาเตอริเอ
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งได้รับการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เข้ากลุ่มทดลอง จำนวน 39 คน
2. ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ผู้ใช้ผู้เรียนปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) 2 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (เคมี) และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน
4. ดำเนินการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

5. เมื่อสิ้นสุดการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มเดิม 2 ชั่วโมง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

6. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี ที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยการหาค่าร้อยละ (E_1/E_2)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (เคมี) เรื่อง เรื่อง สมดุลเคมีและเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ t-test for dependent samples

ผลการวิจัย/Results

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี ที่สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยการหาค่าร้อยละ (E_1/E_2)

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับหาประสิทธิภาพในการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก

1.1 ผลการทดสอบครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบที่ละคนจำนวน 3 คน เป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของนวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียนี้และให้ความคิดเห็นเพื่อปรับแก้ไข ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงก่อนนำไปทดลองต่อไป

1.2 ผลการทดสอบครั้งที่ 2 นำบทเรียนที่ปรับแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับกลุ่มนักเรียนจำนวน 15 คน ที่อยู่ในกลุ่มสูง ปานกลางและต่ำ อย่างละ 5 คน ผลที่ได้จากการทดลองสรุปได้ดังนี้

1.2.1 ควรเพิ่มเติมคำชี้แจงการออกจากบทเรียนของทุกกรอบเนื้อหาเพื่อกลับมายังเนื้อหาอย่างก่อนแล้วจึงกลับเข้าสู่เนื้อหาเมนูหลักเพื่อออกจากบทเรียนหรือศึกษาเนื้อหาอื่น

1.2.2 ปรับปรุงภาพและสีที่ใช้ประกอบบทเรียนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.2.3 ปรับปรุงระดับเสียงที่ใช้อธิบายประกอบการเรียนให้เหมาะสมน่าฟังยิ่งขึ้น

1.3 ทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียน

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี ที่ผ่านการทดลองจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน ตามรายละเอียดดังกล่าวไว้ในบทที่ 3 ผลที่ได้สรุปได้ดังแสดงในตาราง 2



ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี

บทเรียน	เรื่อง	ประสิทธิภาพ (80/80)
1	ภาวะสมดุล	85.67/89.32
2	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล	82.43/88.75
3	การเปลี่ยนภาวะสมดุล	80.55/86.98
4	หลักของเลอชาเตอลิเอ	81.65/87.34
เฉลี่ย	รวมทุกหัวข้อ	82.57/88.10

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 4 บทเรียนย่อย ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพของคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) / คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เฉลี่ยรวมกันเท่ากับ 82.57/88.10 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี โดยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ t – test for Dependent Samples ผลปรากฏดังตาราง 4

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี

	n	\bar{X}	SD	t	p
ก่อนทดลอง	39	11.96	6.93	10.78*	.00
หลังทดลอง	39	19.60	5.45		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนได้รับเรียนรู้ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อทำการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลัง พบว่า หลังได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี โดยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ t – test for Dependent Samples ผลปรากฏดังตาราง 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี

	n	\bar{X}	SD	t	p
ก่อนทดลอง	39	18.72	2.17	53.72**	.00
หลังทดลอง	39	21.03	2.27		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ก่อนได้รับเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อทำการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยแบบมัลติมีเดีย พบว่า หลังได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย/Discussions

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.57/88.10 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ โดยคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของกลุ่มตัวอย่างรวมทุกหัวข้อทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 82.57 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างรวมทุกหัวข้อทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 88.10 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียผ่านโปรแกรม Moodle อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนที่ชัดเจนและดำเนินการตามขั้นตอนที่วางไว้ทำให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพโดยกระบวนการได้ถูกประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีแล้วนำข้อเสนอมารับปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียผ่านโปรแกรม Moodle เพื่อการศึกษาค้นคว้าที่มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับผลงานวิจัย ของ นิชนันท์ ดงเจริญ [13] ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บวิชาสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้าสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตชลบุรี พบว่าผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บวิชาสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้าสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.11/82.17 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และยังสอดคล้องกับ ชนาทิป ปะทะดวง [14] ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 แสดงว่าบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle ที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < 0.1$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ผู้เรียนได้สืบค้นความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ทดสอบความรู้ และทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ในการสืบค้น ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปธรรม ทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมของความคิดที่จะสืบเสาะหาความรู้ได้ในแต่ละเรื่องที่ศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งสามารถจัดระบบความคิดความเข้าใจที่มีต่อบทเรียนได้เป็นอย่างดีทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

โดยการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทุกส่วน และเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง แม่นยำ สร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ หรือในชีวิตประจำวัน ซึ่งการเรียนรู้จากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยเพิ่มทักษะกระบวนการใช้เทคโนโลยี ให้เกิดประโยชน์ถือเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง เป็นการเน้นบทบาทของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครู เป็นผู้ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางให้เท่านั้น จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริงและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีอิสระในการคิด ทุกคนสามารถใช้ความคิดอย่างเต็มที่สอดคล้องกับแนวคิดของ บลูม (Bloom.) [15] ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติตามความต้องการ ย่อมกระทำกิจกรรมนั้นด้วยความกระตือรือร้น ทำให้เกิดความมั่นใจ เกิดการเรียนรู้ได้เร็วและประสบความสำเร็จสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เสถียร หอศิลาชัย [16] ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระดนตรี สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องความรู้เรื่องเครื่องดนตรีไทย โรงเรียนชุมชนบ้านหัวขัว เขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเครื่องดนตรีไทยสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ ประทุมทิพย์ ลิวตระกูล [17] พบว่า ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีม บนระบบจัดการเรียนการสอน Moodle มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.64/82.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนด และผลการศึกษากิจการจรรยาบรรณการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีมบนระบบจัดการเรียนการสอน Moodle พบว่าการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เป็นทีม ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ สุรชาติ อาจทรัพย์ และคณะ [18] ได้ศึกษาประสิทธิภาพผลการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Moodle สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย ร้อยละ 75.6 มีอายุระหว่าง 20 – 30 ปี ร้อยละ 96.2 ส่วนใหญ่มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถเข้าถึง Internet ได้ผลคะแนนเฉลี่ยจำแนกตามองค์ประกอบพบว่า การเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีคะแนนเฉลี่ยภาพรวมด้านองค์ประกอบวางแผนด้านการใช้ตัวอักษรและเทคนิคการใช้โปรแกรมฯ ดีกว่าการเรียน การสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนในระดับมาก อย่างไรก็ตามควรปรับปรุงเรื่องความเข้าใจในบทเรียนที่มีต่อบทเรียน ผ่านโปรแกรม Moodle การให้บริการด้านวัสดุอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และสัญญาณอินเทอร์เน็ต ดังนั้นวิธีการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นทางเลือกสำหรับนักศึกษาได้ทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองเพิ่มเติมจากการเรียน การสอนตามปกติ สอดคล้องกับ นรินทร์ อินทรี และคณะ [19] ได้ศึกษาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า 1) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 81.77/ 81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($X = 4.41$, $S.D. = 0.55$) สอดคล้องกับ ไสภิดา ท่วมมี และหทัยรัตน์ เกตุมณีชัยรัตน์ [20] พบว่า สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาการจัดการวิศวกรรมและเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือมีประสิทธิภาพ 80.67/84.67 2) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสื่อการเรียน อีเล็กทรอนิกส์ วิชาการจัดการวิศวกรรมและเทคโนโลยีอยู่ใน ระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ นฤมล พึ่งแก้ว [21] ที่จัดการเรียน การสอน โดยการใช้โปรแกรม Moodle E-learning รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน นักศึกษาชั้นปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการ ทดลองสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการทดลอง สอดคล้องกับ สุทธิพร สายทอง [22] พบว่าการพัฒนาบทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาอาเซียนศึกษา ของนิสิตสาขา รัฐศาสตร์ เป็นบทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลังจากที่เรียน ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) รายวิชาอาเซียนศึกษา สูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการเรียน และยังคงสอดคล้องกัน

จากเหตุผลดังกล่าว เป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. การศึกษาเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดการกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนากระบวนการคิด เสริมสร้างเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์อภิปรายสรุปความรู้ของตน และกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ตามความสนใจ ทำให้ได้รับความรู้และประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมชัดเจนและยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่เรียนมีความสุขกับการเรียนและเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน ได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และจากงานวิจัยของ นพคุณ แดงบุญ [23] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ สุเนตร สืบคำ [24] พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยโปรแกรมมูเดิ้ล (Moodle e-Learning) และยังพบว่าเพศของผู้เรียน และความสะดวกสบายในการท่องเว็บจากมหาวิทยาลัยไม่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนผ่าน Moodle แต่ชั้นปีของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนผ่าน Moodle ในด้านการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจใน บทเรียนมากขึ้น การทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น และการส่งเสริมให้มีการติดต่อสื่อสารได้ ตลอดเวลา โดยการมีหรือไม่มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อการกระตุ้นให้นักศึกษามี ส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน ในขณะที่การเข้าถึงเว็บจากที่พักของผู้เรียนและระยะเวลาในการท่องเว็บต่อวันของผู้เรียน มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนผ่าน Moodle ในด้านการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น และการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ [25] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SE) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับวิวิธรา นิลสุ [26] ได้ศึกษาการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องปฏิบัติการชีววิทยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิเคราะห์ การเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องปฏิบัติการชีววิทยาตามสภาพที่พึงประสงค์กับสภาพที่เป็นจริง พบว่าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นตามสภาพที่นักเรียนพึงประสงค์สูงกว่าตามสภาพที่เป็นจริงและผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องปฏิบัติการชีววิทยา (BLEI) ตามสภาพ ที่เป็นจริงและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (TOBRA) พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อม ทางการเรียนในห้องปฏิบัติการชีววิทยาตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1 กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสถิติที่ระดับ .05 ความสัมพันธ์ระหว่าง ความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องปฏิบัติการชีววิทยาตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2 กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสถิติที่ระดับ 0.05 ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับ ปิยะ บูชา [27] พบว่า นิสิตในกลุ่มทดลองที่ได้รับการส่งเสริมคุณลักษณะทางจิต มีคะแนนเฉลี่ยเจตนาเชิงพฤติกรรมและพฤติกรรมการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่ากลุ่มควบคุมในระยะวัดผลหลังทดลองทันที และมีเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์การรับรู้ การควบคุมพฤติกรรม และการควบคุมตน มากกว่ากลุ่มควบคุมระหว่างช่วงการวัดผลหลังการทดลองรวมทั้งนิสิตมีความคงทนของเจตนาเชิงพฤติกรรมและพฤติกรรมการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์มากกว่ากลุ่มควบคุมระหว่างช่วงการวัดผลหลังการทดลองทันที และสอดคล้องกับ นฤมล พึ่งแก้ว [21] พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจ ต่อการใช้ LMS

ด้วยโปรแกรม Moodle E-learning ในการพัฒนาการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน นักศึกษาชั้นปีที่ 1 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน โดยการใช้ LMS ด้วยโปรแกรม Moodle E-learning ใน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.13

จากเหตุผลดังกล่าว เป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย มีเจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียของรายวิชา วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สรุปผลการวิจัย/Conclusions

สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < .01$)
3. เจตคติต่อการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะโดยทั่วไป

- 1.1 ก่อนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมดุลเคมี ไปใช้ในการเรียนการสอนครูผู้สอนควรศึกษารายละเอียดทุกขั้นตอนและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียก่อนเพื่อทำความเข้าใจและเตรียมความพร้อมทั้งด้านกิจกรรมการเรียนจากการใช้สื่อออนไลน์อัตโนมัติด้วยการลงชื่อเข้าใช้ผ่านระบบ Moodle
- 1.2 ผู้สอนควรสอนตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด และควรให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุกครั้ง
- 1.3 ผู้สอนควรแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนนำหลักการที่ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมไปศึกษาค้นคว้า ทดลองเพิ่มเติม และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ควรเป็นเครื่องรุ่นใหม่ เพื่อการประมวลผลที่รวดเร็วของโปรแกรม สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะจะทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการประมวลผลของ โปรแกรม
- 1.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย จัดเป็นสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ มีความสามารถในการนำมาสอนเนื้อหาที่ยากให้มีความง่ายขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน ช่วยลดปัญหาของนักเรียนกรณีกรณีที่ไม่สามารถไปเรียนได้ตามปกติ เช่น การป่วย การระบาดของโรคติดต่อ นักกีฬาทีมชาติที่ต้องไปเก็บตัวหรือแข่งขันในรายการต่าง หรือแม้แต่การถูกพักการเรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

- 2.1 ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ในระดับช่วงชั้นอื่นๆ โดยปรับเนื้อหาและกิจกรรมให้มีความง่ายและเหมาะสมกับช่วงชั้นของนักเรียนหรือพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ
- 2.2 ควรศึกษาผลการเรียนรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียกับตัวแปรอื่นๆ



- 2.3 ควรมีการวิจัยที่ใช้การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตรงร่วมกับสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียและแบบฝึกในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นหรือการสอนเสริมในรายวิชาอื่นๆ
- 2.4 ควรมีการวิจัยที่ใช้การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตรงร่วมกับนวัตกรรมหรือ สื่อการสอนอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง/References

- [1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). *แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)*. : ฉบับสรุป. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- [2] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560-2564)*. สำนักนายกรัฐมนตรี.
- [3] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.(2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: ครูสภา ลาตพริ้ว.
- [4] กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- [5] สุคนธ์ สิ้นพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควินิตติ้ง.
- [6] กิดานันท์ มลิทอง. (2536). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร : เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์.
- [7] ดร.ณิ ขวัญทอง. (2557). ระบบการเรียนการสอนผ่านโปรแกรม Moodle. *บทความวิชาการ*: 22-26.
- [8] ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2556). การจัดการศึกษาที่เหมาะสมในยุคศตวรรษที่ 21. *วารเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา*. 20(1): 38-53.
- [9] อนุกรมพร เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพมหานคร : จงกลโปรดักชั่น.
- [10] เอกภูมิ ชุนิตย์. (2553). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทวีปเอเชียที่สรุปบทเรียนด้วยแผนที่ความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.”วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา ภาควิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [11] อชิรกาญจน์ ดอกไม้ (2558). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับผังความคิด วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ร่างกายของเรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลสมเด็จพระวันรัต*. วารสารวิชาการ ฉบับที่ 2 มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [12] ศิริพร ไชยพันทนา. (2551). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.” การ ค้นคว้าแบบอิสระ ศษ.ม.สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา.บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [13] นิชานันท์ ดงเจริญ. (2559). *การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บวิชาสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้าสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [14] ชนาธิป ปะทะดวง. (2561). *การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [15] Bloom, Benjamin. (1976). *Taxonomy of Education Objective Handbook K: Cognitive domain*. New York: David McKay.
- [16] เสถียร หอศิลาชัย (2552). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสารคดี สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องความรู้เรื่องเครื่องดนตรีไทย โรงเรียนชุมชนบ้านหัวขัว*. วิจัยในชั้นเรียนขอนแก่น. โรงเรียนชุมชนบ้านหัวขัว.
- [17] ประทุมทิพย์ ลิวตระกูล. (2554). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อยู่เป็นทีมบนระบบจัดการเรียน การสอน Moodle สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรชั้นสูง*. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย นครสวรรค์.



- [18] สุรชาติ อางทรัพย์ และคณะ. (2556). ประสิทธิภาพการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Moodle สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา. มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [19] นรินทร์ อินทร์ และคณะ. (2558). การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- [20] โสภิตา ท่วมมี และหทัยรัตน์ เกตุมณีชัยรัตน์. (2559). การพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการจัดการวิศวกรรมและเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต วิทยาลัยเทคโนโลยี- อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร.
- [21] นฤมล พึ่งแก้ว. (2561). การใช้โปรแกรม Moodle E-learning ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน นักศึกษาชั้นปีที่ 1. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- [22] สุทธิพร สายทอง. (2561). การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาอาเซียนศึกษาของนิสิต สาขาวิชารัฐศาสตร์. วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 7 ฉบับที่ 2. ลำปาง.
- [23] นพคุณ แดงบุญ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [24] สุนทร สืบคำ. (2552). ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยโปรแกรมมูเดิ้ล (Moodle e-learning). สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่.
- [25] เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์. (2558. มกราคม-เมษายน). “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”. วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ 8(1) : 1243-1255.
- [26] รวิสร่า นิลสุ. (2559). การพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องปฏิบัติการชีววิทยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม.
- [27] ปิยะ บุษบา. (2561). การพัฒนารูปแบบเชิงสาเหตุ และประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมคุณลักษณะทางจิตที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของนิสิตระดับปริญญาตรี. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.