



รายงานวิจัย

เรื่อง

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้ดิจิทัลใน
ศตวรรษที่ 21

Open data analytics for the development of digital learning
in the 21st century

โดย

อาจารย์ ดร.วิภากร วัฒนสินธุ์

อาจารย์ ดร.ดิษฐ์ สุทธิวงศ์

คณะมนุษยศาสตร์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย
สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประจำปีงบประมาณ 2564 สัญญาเลขที่ 646/2564

ชื่อเรื่อง	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้ดิจิทัลในศตวรรษที่ 21
ชื่อผู้วิจัย	นางสาววิภากร วัฒนสินธุ์, นายดิษฐ์ สุทธิวงศ์
สังกัด	คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
คำสำคัญ	ข้อมูลแบบเปิด, วิเคราะห์ข้อมูล, ทักษะในศตวรรษที่ 21

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันของแหล่งข้อมูลแบบเปิด 2) พัฒนาบทเรียนและคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนกับหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด และ 4) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ พัฒนาบทเรียนสำหรับการทดลองใช้ในชั้นเรียน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม คือ นิสิตที่ผ่านการลงทะเบียนวิชาวิเคราะห์ข้อมูลในปีการศึกษา 2564 กลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 กลุ่ม รวม 10 คน สัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2 ท่าน พัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการเรียนการสอน เก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนจำนวน 33 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในปีการศึกษา 2565 ผลการวิจัยพบโอกาสในการพัฒนาคลังข้อมูลเชื่อมต่อข้อมูลแบบเปิดเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติ paired-sample t test พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผลการเปรียบเทียบรายด้าน พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้าน 1) การเข้าถึง การคัดกรอง และการจัดเตรียมข้อมูล 2) การสร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอ และ 3) การแก้ไขปัญหา ในขณะที่ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบไม่มีความแตกต่าง ผลการศึกษาความพึงพอใจ พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในสื่อคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้ในการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$) ผลจากการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการเรียนการสอนชุดวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนโดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

ชื่อเรื่อง	Open data analytics for the development of digital learning in the 21st century
ชื่อผู้วิจัย	Miss Vipakorn Vadhanasin, Mister Dit Suthiwong
สังกัด	Faculty of Humanities, Srinakharinwirot University
คำสำคัญ	Open Data, Data Analysis, 21st Century Skills

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to study the current state of open data sources, 2) to develop lessons and open data warehouses for teaching and learning in the Introduction to Data Analysis course, 3) to compare learning achievements after learning process, and 4) to study the satisfaction of learners received from the open data materials. Data were collected through interviews, lesson development for classroom trials. The target group used in the group discussion were students who registered for data analysis in the academic year 2021 in 2 groups. Each group has 5 students, totaling 10 students. Researchers conducted in-depth interviews with 2 expert and developed class materials for teaching and learning. Quantitative data were collected from pre-test and post-test scores of 33 learners enrolled in the academic year 2022. The findings revealed an opportunity to develop an open data application to be used in teaching and learning. The comparison of learning achievement by paired-sample t test showed that the mean score after learning was higher than the mean score before learning at a statistically significant level of 0.01. The comparison results revealed that the average score after learning was higher than the average score before learning at the statistical significance level of 0.05 in the 21st century skills of 1) data accessing, filtering and preparation 2) creativity and presentations, and 3) problem solving. On the other hand, there was no difference in analytical thinking skills. The results showed that learners were satisfied with the open data application used in teaching and learning at a high level (\bar{X} = 4.21). The results of this study will be useful to apply in data analysis course, which will develop 21st century skills of the learners.

ประกาศคุณูปการ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ทุนวิจัยสนับสนุนโครงการวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้ดิจิทัลในศตวรรษที่ 21” คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิพัทธ์ จงสวัสดิ์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และ ดร.มารุต บุรณรัช ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ที่ได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย นอกจากนี้ ขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการประเมินเครื่องมือวิจัยและผู้อนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์ความคิดเห็นทุกท่าน รวมถึงคณาจารย์สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ ที่คอยช่วยเหลือให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงอย่างราบรื่น



สารบัญ

บทคัดย่อ.....	ข
ABSTRACT	ค
ประกาศคุณูปการ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย.....	4
ขอบเขตของโครงการวิจัย.....	4
ขอบเขตทางด้านเนื้อหา.....	4
กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
คลังข้อมูล.....	8
ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data).....	10
ชุดข้อมูลแบบเปิด.....	12
ทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21	14
การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology-based Learning).....	16
การพัฒนาสื่อการสอนตามรูปแบบ ADDIE (ADDIE Model).....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
งานวิจัยต่างประเทศ.....	19

งานวิจัยในประเทศ.....	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	24
ขั้นตอนการวิจัย.....	24
กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย	25
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	26
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	28
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	31
สรุปขั้นตอนการวิจัย.....	32
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียน.....	34
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ.....	38
ผลการพัฒนาสื่อการสอนในการใช้คลังข้อมูลแบบเปิด.....	41
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติจากการใช้คลังข้อมูลแบบเปิด.....	45
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน.....	45
ความพึงพอใจในสื่อคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้ในการเรียนการสอน	46
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	47
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	48
ความมุ่งหมายของการวิจัย	48
วิธีดำเนินการวิจัย	48
สรุปผลการวิจัย	50
อภิปรายผลการวิจัย.....	53
ประโยชน์ที่ได้รับ	56
ประโยชน์เชิงทฤษฎี.....	56
ประโยชน์เชิงปฏิบัติ.....	56
ข้อจำกัดในการทำวิจัย.....	56

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	57
บรรณานุกรม.....	58
ภาคผนวก ก หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	67
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์กลุ่มนิสิต.....	69
ภาคผนวก ค แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ.....	72
ภาคผนวก ง แบบทดสอบและแบบวัดความพึงพอใจ.....	75
ภาคผนวก จ แผนการสอนวิชา IS344 ภาคเรียนที่ 1/2565	89
ประวัติผู้ทำวิจัย	91



สารบัญตาราง

ตาราง 1: เปรียบเทียบข้อมูลขนาดเล็กและข้อมูลขนาดใหญ่.....	12
ตาราง 2: สรุปลักษณะตอนการวิจัย	33
ตาราง 3: จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์กลุ่ม จำแนกตามเพศ	34
ตาราง 4: จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในการทำแบบทดสอบ จำแนกตามเพศ	45
ตาราง 5: ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด	45
ตาราง 6: ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนจำแนกตามทักษะในศตวรรษที่ 21	46
ตาราง 7: ความพึงพอใจในสื่อคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้ในการเรียนการสอน.....	47



สารบัญรูปภาพ

ภาพประกอบ 1: กรอบแนวคิดการวิจัย	6
ภาพประกอบ 2: กระบวนการทำ ETL	9
ภาพประกอบ 3: ลักษณะ 3 Vs ของข้อมูลขนาดใหญ่.....	11
ภาพประกอบ 4: ADDIE Model	18
ภาพประกอบ 5: หน้าจอค้นหาของระบบคลังข้อมูลแบบเปิด	29
ภาพประกอบ 6: หน้าจอแสดงรายการชุดข้อมูลแบบเปิด	30
ภาพประกอบ 7: หน้าจอรายละเอียดของชุดข้อมูลแบบเปิด	31
ภาพประกอบ 8: แดชบอร์ดอันดับการเข้าชม YouTube.....	42
ภาพประกอบ 9: แดชบอร์ดผู้ป่วยจากโรคโควิด-19	43
ภาพประกอบ 10: แดชบอร์ดการใช้ iPhone และ Android ของนักศึกษา.....	43
ภาพประกอบ 11: แดชบอร์ดการจัดส่งอาหารโดยการสั่งซื้อผ่านระบบออนไลน์ปี 2020 ใน Bangalore.....	44
ภาพประกอบ 12: แดชบอร์ดอันดับมหาวิทยาลัยโลก	44

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การทำงานและใช้ชีวิตในยุคปัจจุบันล้วนอยู่บนระบบงานดิจิทัลซึ่งต้องมีการดึงข้อมูลมาใช้ และจัดเก็บข้อมูลกลับลงไปในระบบ ปริมาณของข้อมูลจึงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนเกิดเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ หรือ big data เป็นเซตข้อมูลที่มีความซับซ้อนกว่าชุดข้อมูลแบบดั้งเดิม ประกอบด้วยลักษณะ 3 ประการ คือ มีปริมาณมาก (volume) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง (velocity) และมีความหลากหลายในรูปแบบของข้อมูล (variety) ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง ข้อมูลเชิงอนุกรมเวลา (time-series) ข้อความ (text) หรือตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (geolocation) (Venu et al., 2015) ความสามารถขององค์กรในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ปริมาณมาก ถูกต้อง ทันสมัย และครบถ้วน จึงสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน ช่วยให้ผู้บริหารวางแผนกลยุทธ์และตัดสินใจดำเนินงานได้อย่างเหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่ต้องเผชิญ จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัลที่ส่งผลให้ธุรกิจแข่งขันกันด้วยข้อมูล ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกจึงเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Klee et al., 2021; Mikalef et al., 2018) ดังนั้น สถาบันการศึกษาจึงควรพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ชำนาญการใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเปิด เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะทั้งทางเทคนิค และทักษะเชิงธุรกิจ โดยทักษะทางด้านเทคนิค ได้แก่ การคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การใช้โปรแกรม และทักษะเชิงธุรกิจ ได้แก่ ความเข้าใจข้อมูล การสร้างภาพข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการเล่าเรื่องข้อมูล อีกทั้งยังควรมีทักษะการแก้ไขปัญหาและจริยธรรมในการใช้ข้อมูลอีกด้วย (Lnenicka et al., 2020)

ชุดข้อมูลที่นำมาใช้ในการฝึกปฏิบัติในการเรียนวิเคราะห์ข้อมูลมักเป็นข้อมูลสมมติหรือข้อมูลเก่าที่มีขนาดใหญ่พอ ซึ่งผู้ขายโปรแกรมประยุกต์ อาทิ Microsoft Power BI ได้จัดเตรียมให้ใช้สำหรับการทำฝึกหัด ผู้สอนจึงต้องแสวงหาข้อมูลให้ผู้เรียนได้ฝึกความชำนาญเพิ่มเติมโดยค้นหาจากแหล่งข้อมูลแบบเปิดบนสื่อสังคมออนไลน์ที่สมาชิกนำชุดข้อมูลมาแบ่งปัน เช่น ข้อมูลสถิติทางด้านกีฬา ข้อมูลอันดับเพลง และข้อมูลทางด้านสุขภาพเกี่ยวกับสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโควิด-19 (COVID-19: Coronavirus Disease 2019) เป็นต้น ในช่วงปีที่ผ่านมา ข้อมูลเกี่ยวกับการระบาดของโควิด-19 ได้รับความนิยมในการนำมาเป็นใช้วิเคราะห์และสร้างภาพข้อมูล ข้อมูลแบบเปิดจึงเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเสรี ปราศจากข้อจำกัด และสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ ตัวอย่างจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโควิด-19 ทำให้คนทั่วโลกให้ความสนใจกับข้อมูลผู้ติดเชื้อในแต่ละวัน ซึ่งเป็นภาพที่

แสดงถึงแนวโน้มของความรุนแรงเพิ่มขึ้น องค์การอนามัยโลกและองค์กรหลายแห่งในประเทศสหรัฐอเมริกาจึงจัดทำชุดข้อมูล (dataset) แบบเปิดเพื่อให้นักวิจัยและผู้สนใจสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเสรี (น้ำทิพย์ วิภาวิน, 2020) การใช้ข้อมูลแบบเปิดจึงเป็นช่องทางให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์และสร้างความคุ้นเคยกับข้อมูลในรูปแบบที่แตกต่างจากข้อมูลสมมติในชั้นเรียน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มเติมความรู้ที่ผู้เรียนค้นพบจากข้อมูลได้ด้วยตัวเอง (Hsu et al., 2022; ธนันทน์ วิไลลักษณ์, 2564)

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการใช้ชีวิตในความเป็นจริงใหม่เปลี่ยนแปลงรูปแบบของการทำธุรกรรมให้อยู่บนระบบออนไลน์ (Ahlstrom et al., 2020) จึงเกิดการสะสมของข้อมูลดิจิทัลในคลังข้อมูลขนาดใหญ่ ในขณะที่การทำธุรกรรมของรัฐบาลบนระบบดิจิทัลส่งผลให้เกิดความร่วมมือในการแบ่งปันข้อมูลให้เป็นประโยชน์ต่อนโยบายสาธารณะ (Ruijter & Meijer, 2020) ความร่วมมือในการจัดทำข้อมูลแบบเปิดของหน่วยงานที่อยู่ในความดูแลของภาครัฐแสดงให้เห็นถึงความโปร่งใสในการทำงานและสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชน โดยประชาชนสามารถดึงข้อมูลมาตรวจสอบได้ (Piotrowski, 2017) คุณภาพของข้อมูลแบบเปิดประเมินได้จากความสมบูรณ์ของข้อมูล ความทันสมัย การเข้าถึงง่าย และการเปิดให้นำไปใช้โดยไม่ขัดต่อกฎหมาย รัฐบาลในหลายประเทศได้ให้บริการข้อมูลแบบเปิดโดยให้ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงได้อย่างเสรี ตัวอย่างในทวีปเอเชีย เช่น เว็บไซต์ data.go.jp ของรัฐบาลญี่ปุ่น เว็บไซต์ data.gov.in ของรัฐบาลอินเดีย และ เว็บไซต์ data.go.id ของรัฐบาลอินโดนีเซีย เป็นต้น (Aarshi et al., 2018) ในประเทศไทย รัฐบาลได้ผลักดันนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนไทยแลนด์ 4.0 จัดให้มีศูนย์รวบรวมข้อมูลของหน่วยงานรัฐเพื่อจัดเตรียมชุดข้อมูลแบบเปิดบนเว็บไซต์ data.go.th ซึ่งชุดข้อมูลได้รับการจัดหมวดหมู่ให้สะดวกต่อการค้นหา มีโปรแกรมส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ที่นักพัฒนาข้อมูลสามารถนำไปใช้เชื่อมต่อกับระบบภายนอกได้ (Buranarach, Krataithong, et al., 2017) อย่างไรก็ตาม การมีชุดข้อมูลแบบเปิดที่ภาครัฐอนุญาตให้คนทั่วไปใช้ได้อย่างเสรีไม่ได้สะท้อนถึงคุณค่าที่เกิดขึ้นจากข้อมูล ผู้ใช้ต้องมีความเข้าใจบริบทของข้อมูลและมีทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อนำชุดข้อมูลไปใช้ได้อย่างเกิดประโยชน์ (Gebre & Morales, 2020) ซึ่งการนำข้อมูลแบบเปิดของภาครัฐไปใช้สร้างประโยชน์นั้นยังมีอยู่ไม่มากนัก (Utamachant & Anutariya, 2018)

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มตั้งแต่การค้นหา การคัดกรองแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ การดึงข้อมูลที่ต้องการ (Extract) การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานได้ (Transform) และการนำข้อมูลเข้าระบบ (Load) เพื่อนำไปใช้ในการแสดงผล กระบวนการทั้งหมดถูกเรียกรวมกันว่า ETL (Santoso & Yulia, 2017; Tseng & Chou, 2006) การได้มาซึ่งข้อมูลที่มีคุณภาพจึงช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล การสร้างทักษะเชิงลึกในการวิเคราะห์ข้อมูลต้องมีแหล่งข้อมูลที่ต้องการและทันสมัย ข้อมูลมีความสอดคล้องกับ

สถานการณ์ที่ผู้เรียนสนใจเพื่อสร้างความเข้าใจในโครงสร้างข้อมูลและออกแบบผลลัพธ์ของข้อมูลที่ต้องการ ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการสร้างโมเดลข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ สามารถนำผลลัพธ์ไปใช้ในการบอกเล่าเรื่องราวจากข้อมูลที่เกิดขึ้น การจัดการเรียนการสอนจึงเป็นไปในลักษณะการฝึกฝนผู้เรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นต่อการนำไปประกอบอาชีพเมื่อสำเร็จการศึกษา ทักษะที่จำเป็นในการรู้ข้อมูลดิจิทัล ได้แก่ (1) ด้านการเข้าถึง การคัดกรอง และจัดเตรียมข้อมูล (2) ด้านการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ (3) ด้านการสร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอ และ (4) ด้านการแก้ไขปัญหา (Asamoah, 2022; เทอดศักดิ์ ไม้เท้าทอง, 2561; ศิริกาญจน์ จันทน์วิชนิ et al., 2565) การนำคลังข้อมูลแบบเปิดเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนนั้นช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะและความชำนาญในการปฏิบัติงาน (Hsu et al., 2022) อีกทั้งยังช่วยดึงดูดผู้เรียนด้วยข้อมูลที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสถานการณ์ในชั้นเรียนเข้ากับสถานการณ์จริง และปลูกฝังจิตสำนึกในการมีส่วนร่วมต่อการพัฒนาสังคม (Coughlan, 2020)

นอกจากนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมที่นำข้อมูลแบบเปิดมาใช้ในชั้นเรียน ทำให้เห็นถึงประโยชน์ของข้อมูลแบบเปิด ทั้งในแง่ของการนำมาใช้เพื่อฝึกทักษะด้านข้อมูล และการให้ความรู้ในสิ่งที่ค้นพบจากข้อมูลจริง ซึ่งมีงานวิจัยในต่างประเทศหลายชิ้นที่ปรากฏ เช่น Lo et al. (2019) พบว่าผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือนอกเหนือจากที่มีการสอนในชั้นเรียน ผู้เรียนนอกสายวิทยาศาสตร์ก็สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในแขนงที่ตนเชี่ยวชาญได้อย่างลึกซึ้ง Asamoah (2022) พบว่า ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากหลากหลายแหล่งเข้าด้วยกัน สามารถมองภาพรวมของข้อมูลได้เป็นอย่างดี ในขณะที่ Nestorov et al. (2019) พบว่า การใช้ข้อมูลจริงจากหน่วยงานภายนอกทำให้ผู้เรียนเข้าใจตัวชี้วัดขององค์กร ปัญหาที่องค์กรพบในบริบทของการทำงานจริง และเสนอแนวทางในการช่วยแก้ไขปัญหาให้กับองค์กรได้ นอกจากนี้ Saddiqa, Larsen, et al. (2019) พบว่า การใช้ข้อมูลแบบเปิดทำให้ผู้เรียนสนใจ สร้างปฏิสัมพันธ์การโต้ตอบในชั้นเรียน และยังสร้างจิตสำนึกสาธารณะให้กับเยาวชนมีความรับผิดชอบต่อสังคมอีกด้วย อย่างไรก็ตาม ยังขาดงานวิจัยในประเทศที่นำข้อมูลแบบเปิดมาทดลองใช้จริงในชั้นเรียน แม้นักวิจัยจะเล็งเห็นโอกาสจากการใช้ประโยชน์ข้อมูลแบบเปิดที่มีอยู่มากมายในยุคดิจิทัลและนำเสนอแนวทางในการนำไปใช้จริง (สวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข & พรพันธุ์ เรืองวงศ์งาม, 2564; สุภศรี กาหยี et al., 2564) การพัฒนาผู้เรียนให้มีความคุ้นเคยกับข้อมูลแบบเปิดจึงเป็นการเตรียมคนให้มีความพร้อมกับการทำงานกับข้อมูลในศตวรรษที่ 21

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาแหล่งข้อมูลแบบเปิดและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา IS344 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น วิชาเอกเลือกของหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และประเมินผลลัพธ์จากการใช้เครื่องมือที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเข้าถึงคลังข้อมูลแบบเปิด เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งรายวิชานี้ได้ถูกปรับปรุงเป็นวิชาเอกบังคับในหลักสูตรฉบับ

ปรับปรุง พ.ศ. 2565 ชื่อวิชา “การวิเคราะห์ข้อมูลและการเล่าเรื่องข้อมูล” อยู่ในชุดวิชาการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชั้นเรียนถัด ๆ ไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของแหล่งข้อมูลแบบเปิด
2. พัฒนาบทเรียนและคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนกับหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ขอบเขตทางด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของแหล่งข้อมูลแบบเปิดที่จัดเตรียมโดยภาครัฐและเอกชน นำแหล่งข้อมูลแบบเปิดมาใช้ในการเรียนการสอนโดยพัฒนาบทเรียนและคลังข้อมูล และประเมินผลการการใช้คลังข้อมูล เพื่อเป็นแหล่งเข้าถึงข้อมูลแบบเปิด และเป็นกรณีศึกษาในการนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายสำหรับการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ช่วงการศึกษาประสบการณ์ของผู้เรียนและข้อเสนอแนะในการพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลจากนิสิตที่ผ่านการเรียนวิชา IS344 ในปีการศึกษา 2564 สุ่มตัวอย่างแบบโควตา จากรายชื่อนิสิต จำนวน 2 กลุ่ม ดังนี้ (1) กลุ่ม B01 ผู้เรียนที่เคยลงทะเบียนในขณะอยู่ชั้นปีที่ 3 (รหัส 62) จำนวน 5 คน และ (2) กลุ่ม B02 ผู้เรียนที่เคยลงทะเบียนในขณะอยู่ชั้นปีที่ 4 (รหัส 61) จำนวน 5 คน คัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนกระจายตัวในทุกช่วงเกรด เพื่อให้ได้ความคิดเห็นที่หลากหลาย โดยผู้เรียนเข้าร่วมการสนทนากลุ่มตามความสมัครใจ

กลุ่มเป้าหมายสำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึก การศึกษาสภาพปัจจุบันของคลังข้อมูลแบบเปิดที่ให้บริการโดยภาครัฐ การให้บริการคลังข้อมูลแบบเปิดของภาครัฐทั้งในและต่างประเทศรวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญจากภาครัฐจำนวน 2 คน

เลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยเลือกจากผู้เชี่ยวชาญที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกและมีส่วนสำคัญในการผลักดันนโยบายข้อมูลแบบเปิดภาครัฐไปสู่แนวทางการปฏิบัติ ผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวมีส่วนร่วมร่วมตั้งแต่การกำหนดนโยบายและเป็นที่ยอมรับในสาขาอย่างแท้จริง

กลุ่มเป้าหมายสำหรับทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนจากคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน ในช่วงการวิจัยระยะที่ 4 ทดลองใช้คลังข้อมูลแบบเปิดกับผู้เรียนทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา IS344 ภาคเรียนที่ 1/2565 และเข้าเรียนตั้งแต่สัปดาห์แรกซึ่งผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จนถึงสัปดาห์ที่ 10 หลังสอบกลางภาค ซึ่งผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้นิสิตกลุ่มเป้าหมายจำนวน 33 คน เก็บค่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน และเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจจากสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน

นิยามศัพท์เฉพาะ

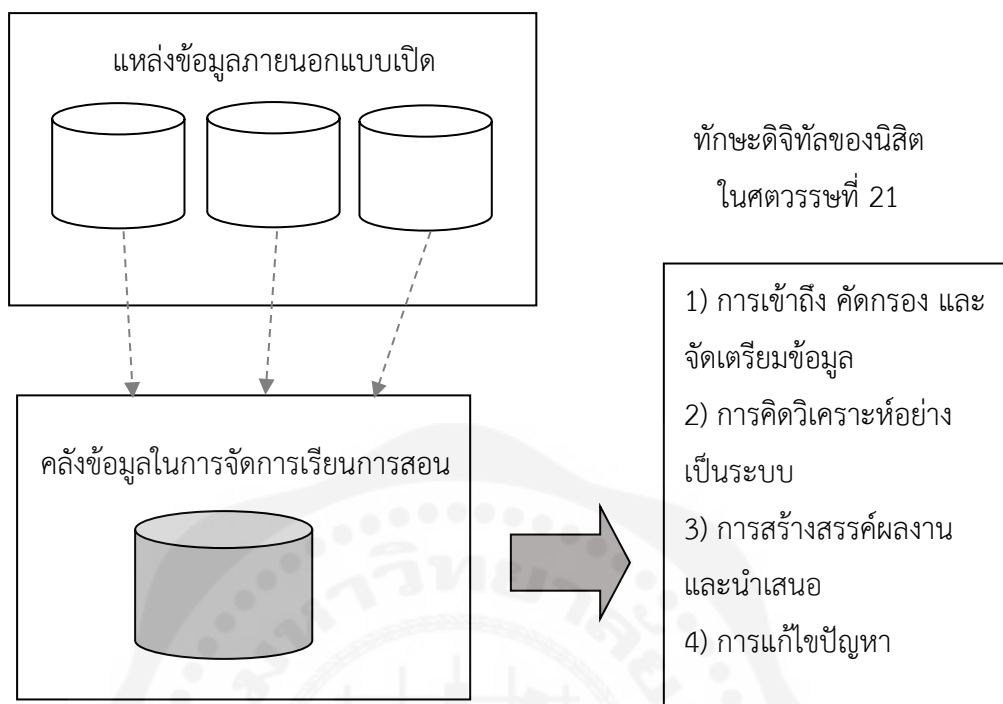
1. ข้อมูลแบบเปิด หมายถึง ข้อมูลแบบมีโครงสร้างที่จัดเตรียมโดยภาครัฐและเอกชนในประเทศไทย ข้อมูลอาจอยู่ในรูปแบบ XML Notepad CSV Microsoft Excel JSON ข้อมูลในตารางบนเว็บไซต์ หรือฐานข้อมูลแบบอื่น ๆ ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปนำไปใช้ประโยชน์โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

2. วิชาวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง วิชาในระดับปริญญาตรีของหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ จนถึงการนำเสนอข้อมูล ของคณะมนุษยศาสตร์ ที่เปิดสอนในปีการศึกษา 2564 และ 2565 ได้แก่ วิชา สศ 344 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

3. ทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะในการใช้ประโยชน์จากข้อมูลดิจิทัล ได้แก่ 1) ทักษะการเข้าถึง คัดกรองและจัดเตรียมข้อมูล 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ 3) ทักษะการสร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอ และ 4) ทักษะการแก้ไขปัญหา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแสดงในภาพประกอบ 1 ดังนี้



ภาพประกอบ 1: กรอบแนวคิดการวิจัย

1. แหล่งข้อมูลภายนอกแบบเปิด

แหล่งข้อมูลในต่างประเทศ ได้แก่ Data.gov เป็นเว็บไซต์เผยแพร่ข้อมูลแบบเปิดของหน่วยงานรัฐบาลประเทศสหรัฐอเมริกา, <https://datasf.org/opendata/> เป็นเว็บไซต์ของเมือง San Francisco ในประเทศสหรัฐอเมริกา เปิดให้ผู้ใช้ทั่วไปได้ศึกษาข้อมูลของเมืองตั้งแต่ สถิติการคมนาคม อาชญากรรม ไปจนถึงที่การใช้ที่จอดรถในเมือง Twitter ที่เป็น Social Platform ก็เปิดให้ใช้ข้อมูลประวัติการ tweet ข้อความเพื่อวิเคราะห์กระแส social ได้ Google ที่เป็น search engine platform เปิดให้บริการข้อมูลแบบเปิดทั้งที่เป็น Google Trends ที่รวบรวมข้อมูลแนวโน้มการค้นหาข้อมูล และ Google Scholar ที่รวมข้อมูลทางด้านงานค้นคว้าวิจัย และองค์กรที่เกิดมาจากแนวคิด Sustainable Development Goals (SDG) ขององค์กรสหประชาชาติอย่าง ourworldindata.org ที่รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของผู้คน และข้อมูลของโรค COVID-19 ไว้อย่างละเอียด และแหล่งข้อมูลมาจากหลากหลายประเทศในโลกที่ให้บริการชุดข้อมูลแบบเปิด เช่น Kaggle.com เป็นต้น

แหล่งข้อมูลในประเทศไทยมีเว็บไซต์ data.go.th ที่ที่สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) พัฒนาขึ้นและได้เริ่มให้ข้อมูลผลสอบโอเน็ตของนักเรียน การพัฒนาสินค้าโอท็อป

ทรัพยากรธรรมชาติ ข้อมูลที่เกี่ยวกับสังคมและสวัสดิการของรัฐ ตลอดไปจนถึงข้อมูลสุขภาพเช่น รายงาน COVID-19 ในไทย สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA ได้เผยแพร่ open data ที่เกี่ยวกับแผนที่ประเทศไทยเชื่อมโยงกับบริการข้อมูลทั้ง ด้านการศึกษา สาธารณสุข การท่องเที่ยว เกษตรกรรม และภูมิอากาศ สำนักงานสถิติแห่งชาติก็มีการเผยแพร่สถิติประชากรศาสตร์ แรงงาน และการศึกษา องค์กรเอกชนเช่น Thai PBS ที่เป็นหน่วยงานสื่อสารมวลชนก็มีโครงการริเริ่มรวบรวมข้อมูลแบบเปิดออกเผยแพร่ให้ประชาชนทั่วไปได้ใช้งาน แม้จะยังมีข้อมูลไม่มาก แต่ทำให้เห็นถึงแนวโน้มที่องค์กรหลายๆแห่งในประเทศกำลังอยู่ในระหว่างรวบรวมข้อมูล และนำเสนอ เผยแพร่ให้กับบุคคลทั่วไป

2. คลังข้อมูลที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ผู้สอนรวบรวมแหล่งข้อมูลและชุดข้อมูลแบบเปิดจากในและต่างประเทศ เพื่อแนะนำให้ ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลแบบเปิด นำชุดข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์และจัดทำ visualization ในรูปแบบ แดชบอร์ด อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนยังคงมีอิสระในการเข้าถึงชุดข้อมูลแบบเปิดที่ให้บริการโดย แหล่งข้อมูลภายนอก

3. ทักษะในศตวรรษที่ 21

ทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะทางสารสนเทศในการใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเปิด ตั้งแต่การหาข้อมูลจนถึงการนำข้อมูลไปสร้าง visualization เพื่อใช้ประโยชน์ในการนำข้อมูลมา ช่วยในการตัดสินใจ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

3.1 ทักษะการเข้าถึง คัดกรองและจัดเตรียมข้อมูล

3.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

3.3 ทักษะการสร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอ

3.4 ทักษะการแก้ไขปัญหา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

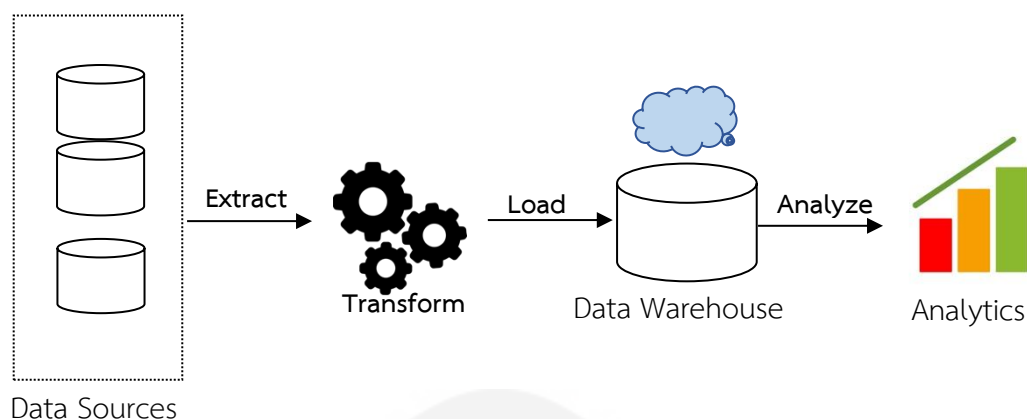
ในการศึกษา เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

คลังข้อมูล

คลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นแนวคิดในการรวบรวมข้อมูลโดยออกแบบโครงสร้างในการจัดเก็บให้มีประสิทธิภาพต่อการนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการตัดสินใจ ระบบที่ใช้ในการจัดเก็บเป็นเครื่องมือช่วยรวบรวมข้อมูลที่กระจัดกระจายมาไว้ในที่เดียวกัน เป็นศูนย์กลางข้อมูลโดยออกแบบโครงสร้างข้อมูลให้มีความสัมพันธ์กัน สะดวกต่อการค้นหาแม้จะจัดเก็บข้อมูลย้อนหลังเป็นระยะเวลาหลายปี การนำคลังข้อมูลเข้ามาใช้ในองค์กรทำให้มีระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยประมวลผลข้อมูลเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจดำเนินงานขององค์กร ระบบที่ช่วยประมวลผลข้อมูลจากคลังข้อมูลเพื่อนำไปใช้ตัดสินใจในการบริหารองค์กร เรียกว่า decision support systems ซึ่งมีความสามารถในการสร้างแบบจำลองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ในการหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด (Olszak, 2016; Sauter, 2014)

ระบบคลังข้อมูลมีความแตกต่างจากฐานข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงาน (operation database) การทำงานขององค์กรต้องการระบบฐานข้อมูล operation ที่มีความสามารถในการบันทึกการธุรกรรมได้อย่างรวดเร็ว จัดเก็บหรือปรับปรุงข้อมูลที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเพื่อการทำงานวันต่อวัน ในขณะที่คลังข้อมูลเป็นระบบที่ถูกออกแบบให้สามารถตอบคำถามทางธุรกิจ วิเคราะห์ข้อมูลปริมาณมากที่มีความซับซ้อน (Vaisman & Zimányi, 2014) ดึงข้อมูลจากระบบ operation ต่าง ๆ ขององค์กรมาเก็บไว้ เช่น ระบบการผลิต ระบบขาย ระบบจัดส่ง เพื่อใช้ในการตัดสินใจทางธุรกิจ

กระบวนการพัฒนาคลังข้อมูลประกอบด้วย (1) การดึงข้อมูลมาจากแหล่งข้อมูลภายนอก (Extract) ซึ่งโดยทั่วไปข้อมูลที่ใช้จะมาจากหลายแหล่งข้อมูล (2) การแปลงข้อมูล (Transform) กระบวนการนี้จะมีความซับซ้อนหากข้อมูลต้นแหล่งไม่อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน ผู้พัฒนาอาจต้องเขียนโปรแกรมหรือสูตรเพื่อช่วยแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ (3) การนำข้อมูลเข้าระบบ (Load) คือการนำข้อมูลที่แปลงแล้วเข้ามาในระบบคลังข้อมูลเพื่อให้พร้อมใช้งาน กระบวนการทั้งหมดนี้ถูกเรียกรวมกันว่า ETL (El-Sappagh et al., 2011; Santoso & Yulia, 2017; Tseng & Chou, 2006) ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2: กระบวนการทำ ETL

จากการศึกษาของ สุรศักดิ์ เจริญฟูประเสริฐ (2562) การวิเคราะห์ข้อมูลในคลังข้อมูลมี 2 วิธี ได้แก่การวิเคราะห์ข้อมูลแบบออนไลน์ (OLAP: Online Analytical Processing) และการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) โดยมีรายละเอียดดังนี้

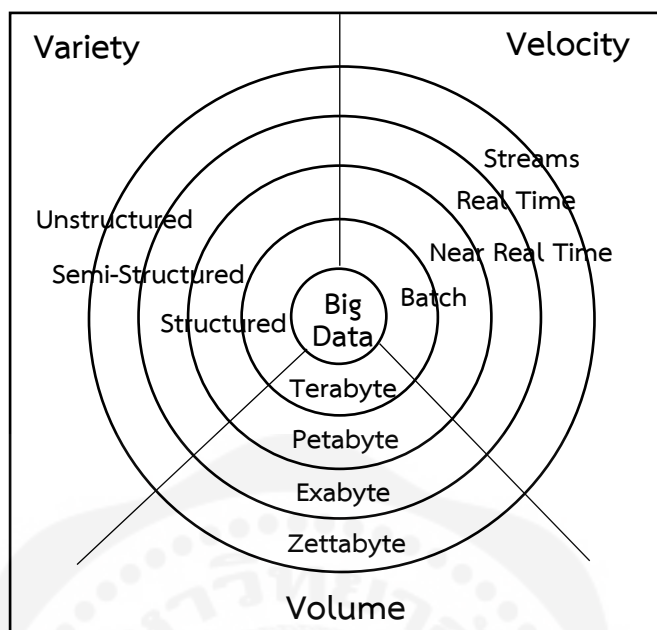
1. Online Analytical Processing หรือ OLAP เป็นการสร้างระบบประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ ข้อมูลถูกจัดอยู่ในลักษณะของลูกบาศก์ (cube) เพื่อความพร้อมใช้งานในการแสดงผลในรูปแบบหลายมิติ (multi-dimensional) ง่ายต่อการนำเสนอให้ผู้บริหารนำไปใช้ตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจ OLAP ทำหน้าที่ในการประมวลผลและแสดงข้อมูลในภาพรวมโดยผู้ใช้งานสามารถดูรายละเอียดของข้อมูล (drill down) และย้อนกลับมาที่ข้อมูลภาพรวม (roll up) ได้ นอกจากนี้ ผู้ใช้ยังสามารถเลือกผลลัพธ์บางส่วนที่สนใจโดยใส่ค่ากำกับข้อมูล พลิกแกนเพื่อปรับมุมมองข้อมูลโดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้เฉพาะทางด้านฐานข้อมูลก็สามารถผลิตผลลัพธ์ตามความต้องการได้ (ระวีวรรณ แก้ววิทย์ & ศรีสมบัติ แวงชิน, 2560)

2. Data Mining หรือการทำเหมืองข้อมูล เป็นกระบวนการค้นหารูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลขนาดใหญ่ โดยอาศัยหลักการทางคอมพิวเตอร์และสถิติ เพื่อนำรูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ค้นพบมาใช้วิเคราะห์การดำเนินงานและสนับสนุนการตัดสินใจ (Jiawei et al., 2011; Larose & Larose, 2014) การทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการในการค้นหารูปแบบ ความสัมพันธ์ หรือความผิดปกติที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) เพื่อคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต เนื่องจากข้อมูลมีปริมาณมาก การดูข้อมูลเพียงอย่างเดียวจึงไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า ตัวอย่างความสัมพันธ์ของข้อมูลเช่น ในสหรัฐอเมริกาพบว่าการจับจ่ายใช้สอยในร้านสะดวกซื้อนั้น ผู้ซื้อเพศชายที่ซื้อ “ผ้าอ้อม” มักจะซื้อ “เบียร์” ไปพร้อมกันด้วย การจัดชั้น

สินค้าโดยวางเปียร์ไว้ใกล้กับชั้นวางผ้าอ้อมจึงช่วยกระตุ้นยอดขายเปียร์ให้สูงขึ้น การวิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการซื้อขายสินค้านี้ เรียกว่า การวิเคราะห์ตะกร้าสินค้า (shopping basket analysis) ใช้ในการวางกลยุทธ์การตลาด เพื่อแบ่งกลุ่มลูกค้า วางแผนการกระจายสินค้า การส่งเสริมการตลาด และผลักดันการซื้อสินค้าของผู้บริโภค (Xie, 2021) นอกจากนี้ ยังมีการนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจอื่น ๆ เช่น การตลาดออนไลน์ (Saura, 2021) สุขภาพและการแพทย์ (Islam et al., 2018) เมืองอัจฉริยะ (Shafiq et al., 2020) ระบบแช็ตบอต (ทัศนทิภา นันยากรสกุล, 2562) การวิเคราะห์ราคาหุ้น (Wang et al., 2020) และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Olson, 2020) เป็นต้น ขั้นตอนการพัฒนาเหมืองข้อมูลเริ่มจากการคัดเลือกข้อมูล เตรียมข้อมูล ทำความสะอาดข้อมูลโดยคัดกรองข้อมูลที่ไม่ต้องการออกไป แปลงข้อมูลให้เหมาะสมกับการใช้งาน สร้างแบบจำลองข้อมูล ประเมินรูปแบบที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล และนำเสนอข้อมูล ในยุคปัจจุบันที่ข้อมูลข่าวสารถูกเก็บอยู่ในรูปแบบดิจิทัลและมีปริมาณมากมายมหาศาล การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อสกัดข้อมูลขนาดใหญ่ให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ ๆ จึงเป็นประโยชน์ต่อองค์กรทุกประเภทในการนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจ (ศราวุธแดงมาก, 2560) ในด้านการศึกษา นักวิจัยชาวไทยหลายท่านได้ประยุกต์เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเข้ามาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการวิจัย เช่น สุวิมล สิริธาดา (2560) วิเคราะห์คุณลักษณะทางการศึกษาด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล สำราญ วานนท์ et al. (2561) พยากรณ์อาชีพสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ ใช้ข้อมูลจากระเบียนประวัติของผู้สำเร็จการศึกษาของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล พรพิมล ชัยวุฒิศักดิ์ and ยุวดี กล่อมวิเศษ (2563) นำเทคนิคเหมืองข้อมูลเข้ามาใช้พัฒนากฎการทำนายผลการเรียนของนักศึกษาปีที่ 1 ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นต้น

ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)

Big Data หรือ ข้อมูลขนาดใหญ่ เป็นเรื่องที่ได้รับ ความสนใจอย่างแพร่หลายในธุรกิจ อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ การแพทย์ และการศึกษา (De Mauro et al., 2015) ข้อมูลขนาดใหญ่มีลักษณะ 3Vs ที่สำคัญ คือ มีปริมาณมาก (volume) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง (velocity) และมีความหลากหลายในรูปแบบของข้อมูล (variety) (Chris et al., 2016; Venu et al., 2015) โดยมีรายละเอียดตามภาพประกอบ 3 ดังนี้ (Sagiroglu & Sinanc, 2013)



ภาพประกอบ 3: ลักษณะ 3 Vs ของข้อมูลขนาดใหญ่
ที่มา: Sagioglu and Sinanc (2013)

- 1) Volume เป็นขนาดของข้อมูลซึ่งในปัจจุบันมีขนาดที่ใหญ่กว่าเทราไบต์และเพตะไบต์ ทำให้ไม่สามารถใช้เทคนิคการจัดเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์แบบดั้งเดิมได้
- 2) Velocity เป็นความเร็วของข้อมูล โดยข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ได้รับการปรับปรุงในทันสมัย การมีข้อมูลที่เป็นปัจจุบันช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับการทำงานขององค์กร
- 3) Variety เป็นข้อมูลที่มีปริมาณมาก ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่มีโครงสร้าง (structured) ข้อมูลไม่มีโครงสร้าง (unstructured) และข้อมูลกึ่งโครงสร้าง (semi-structured) โดยข้อมูลที่มีโครงสร้างจะง่ายต่อการเชื่อมความสัมพันธ์ การจัดการ และการเรียงลำดับ ในขณะที่ข้อมูลไม่มีโครงสร้างจะยากต่อการนำมาวิเคราะห์

Kitchin and McArdle (2016) ได้เปรียบเทียบข้อมูลขนาดเล็กกับข้อมูลขนาดใหญ่ โดยมีการเปรียบเทียบในมิติของความครบถ้วน รายละเอียดข้อมูล ความสัมพันธ์ ส่วนขยายและการปรับขนาดไว้ ดังแสดงในตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1: เปรียบเทียบข้อมูลขนาดเล็กและข้อมูลขนาดใหญ่

การเปรียบเทียบ	ข้อมูลขนาดเล็ก	ข้อมูลขนาดใหญ่
ขนาดข้อมูล (volume)	จำกัดไม่ทำให้ขนาดใหญ่มากเพื่อให้จัดการได้ง่าย	ขนาดใหญ่มาก
ความเร็วของข้อมูล (velocity)	ช้าและค่อนข้างนิ่ง	เร็วและต่อเนื่อง
ความหลากหลาย (variety)	รูปแบบข้อมูลไม่หลากหลาย	กว้างขวาง หลากหลายรูปแบบ
ความครบถ้วน (exhaustivity)	ข้อมูลตัวอย่าง	ข้อมูลประชากรทั้งหมด
รายละเอียดของข้อมูล	ไม่ละเอียด	ละเอียดและทำดัชนีข้อมูลได้ง่าย
ความสัมพันธ์	ความสัมพันธ์ไม่ชัดเจน	เชื่อมความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ชัดเจน
ส่วนขยายและการปรับขนาด (extensionality and scalability)	ไม่ยืดหยุ่นต่อการปรับเปลี่ยน	สามารถเพิ่มฟิลต์ใหม่หรือปรับเปลี่ยนได้ง่าย และสามารถขยายขนาดข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

นอกจากนี้ ยังมีนักวิชาการกล่าวถึงลักษณะของข้อมูลขนาดใหญ่เพิ่มเติมจาก 3Vs ว่าเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้อง (veracity) ซึ่งทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ และเป็นข้อมูลมีคุณค่าต่อการนำไปใช้งาน (value) โดยสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริง (ประภาพร กุลลิมรัตนชัย, 2561)

ชุดข้อมูลแบบเปิด

ข้อมูลแบบเปิด (Open data) คือข้อมูลที่ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้อย่างเสรีโดยไม่มีข้อจำกัดสามารถกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) ได้ ปัจจุบันภาครัฐพยายามผลักดันหน่วยงานราชการให้รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดเตรียมข้อมูลแบบเปิดบนเว็บไซต์ data.go.th ข้อมูลได้รับการจัดหมวดหมู่ซึ่งทำให้สะดวกต่อการค้นหา มีโปรแกรมส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ที่นักพัฒนาข้อมูลสามารถนำไปใช้เชื่อมต่อกับระบบภายนอกได้ (Buranarach, Krataithong, et al., 2017) ชุดข้อมูลของภาครัฐที่นำขึ้นระบบเปิดให้ใช้สาธารณะแสดงที่ถึงโปร่งใสของหน่วยงานภาครัฐ ทำให้เกิดความร่วมมือระหว่างภาครัฐและประชาชน โดยประชาชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบและเสนอความคิดเห็นในการบริหารงานให้กับหน่วยงานภาครัฐ (Washington & Morar, 2017) คุณสมบัติของข้อมูลแบบเปิดที่ดี คือ ชุดข้อมูลสามารถเข้าถึงได้ง่ายแต่มีความปลอดภัย ข้อมูลถูกต้อง สมบูรณ์ สืบหาที่มาได้ ใช้รูปแบบที่เป็นมาตรฐานที่สามารถเชื่อมโยงกับชุดข้อมูลอื่น ๆ ได้รับอัปเดตให้ทันสมัยอยู่เสมอ อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจ

ง่าย (Vetrò et al., 2016) การให้บริการข้อมูลแบบเปิดของบางประเทศที่ไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ผู้จัดเตรียมข้อมูลต้องทำคำอธิบายข้อมูลทั้งในรูปแบบภาษาอังกฤษและภาษาหลักของประเทศตน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจชุดข้อมูลได้ดีขึ้นและนำไปใช้ได้อย่างตรงวัตถุประสงค์ (Maeda, 2020)

แหล่งทรัพยากรสารสนเทศแบบเปิดที่ใช้ในการศึกษาเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความสำคัญกับการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล แหล่งทรัพยากรแบบเปิดเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกและเป็นช่องทางในการสร้างการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระดับขั้นของการศึกษา (กนิฐา แสงกระจ่าง & ณมน จีรังสุวรรณ, 2560) นอกจากนี้ นักวิจัยยังสามารถนำชุดข้อมูลแบบเปิดไปใช้ต่อยอดในโครงการวิจัย และใช้ข้อมูลแบบเปิดเพื่อสนับสนุนการสื่อสารผลลัพธ์จากงานวิจัยไปสู่ชุมชน (Herrera et al., 2022) การพัฒนาแหล่งทรัพยากรแบบเปิดเพื่อการศึกษาจึงเป็นการมุ่งหวังให้ผู้ใช้ นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ทั้งในการวิจัยและการเรียนการสอน Schaffert and Geser (2008) นำเสนอแนวทางในการพัฒนาทรัพยากรแบบเปิดเพื่อใช้ในการศึกษาดังนี้

- 1) การเปิดให้ผู้ใช้เข้าถึงทรัพยากรได้อย่างเสรี (Open Access) ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลทั้งเนื้อหาและรายละเอียดของข้อมูลที่เป็นเมทาดาทาโดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 2) การได้รับสิทธิ์ในการใช้ข้อมูลอย่างถูกต้อง (Open licensed) ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปใช้ปรับเปลี่ยนรูปแบบ คัดกรอง เชื่อมต่อกับข้อมูลอื่น ๆ รวมถึงนำมาใช้ซ้ำเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา
- 3) ข้อมูลควรได้รับการออกแบบให้มีรูปแบบเปิด (Open format) ตามมาตรฐานข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานให้กับผู้ใช้ ข้อมูลที่เกิดขึ้นใหม่ควรมีรูปแบบเหมือนข้อมูลที่เกิดขึ้นแล้วในอดีตเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
- 4) ข้อมูลถูกผลิตจากโปรแกรมที่มีลักษณะเปิดกว้าง (Open software) ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อข้อมูลผ่านส่วนต่อประสาน (Application Programming Interfaces: APIs) ที่ให้บริการข้อมูลและให้สิทธิผู้ใช้ในการใช้งาน

Nascimbeni and Burgos (2019) กล่าวว่า การนำทรัพยากรแบบเปิดไปประยุกต์ใช้ในบทเรียนเป็นการเพิ่มศักยภาพในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนใจและรู้สึกมีส่วนร่วม การใช้ทรัพยากรแบบเปิดช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลและค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม จึงมีความรู้ที่กว้างกว่าการเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้รับจากผู้สอนเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม การนำทรัพยากรแบบเปิดไปใช้มีข้อควรระวังในด้านความทันสมัยของข้อมูลและการไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา เนื่องจากทรัพยากรแบบเปิดบางประเภทที่ได้รับการอนุญาตให้นำไปใช้อาจไม่ครอบคลุมถึงการนำข้อมูลไปแบ่งปันผู้อื่นต่อ ผู้ใช้จึงควรขออนุญาตก่อนการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในทางอื่น (Reed, 2012)

ทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ในสหรัฐอเมริกาได้มีการศึกษาเพื่อสร้างบุคลากรแห่งศตวรรษที่ 21 (แทโฮ รยู, 2562) มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002 และได้มีการจัดตั้งสมาคมเพื่อการศึกษาแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Education Association) ที่เป็นผู้ดำเนินการปฏิรูปการศึกษาก่อตั้งเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (The Partnership for 21st Century Skills) ทำการผลิตคู่มือและแจกจ่ายคู่มือออกไปให้หน่วยงานต่างๆ

Mishra and Kereluik (2011) ได้สรุปทักษะของบุคลากรแห่งศตวรรษที่ 21 มี 4 องค์ประกอบหลักดังนี้

1) เข้าใจในหัวข้อและแนวคิดหลักของศตวรรษที่ 21 (key subjects & 21st century themes) อันประกอบไปด้วยทักษะ 3R ที่ย่อมาจาก การอ่านภาษาอังกฤษ (Reading), การเขียนภาษาอังกฤษ (wRiting), และเลขคณิต (aRithmetic)

2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (learning & innovation Skills) ประกอบไปด้วย 4C ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and innovation), คิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking and problem solving), การสื่อสาร (Communication) และ การทำงานร่วมกัน (Collaboration)

3) ทักษะความชำนาญในการใช้สารสนเทศ (information, media & technology skills) ทั้งที่เป็นทักษะการรู้สารสนเทศ ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ และทักษะ ICT (Information, Communications, and Technology)

4) ทักษะในการประกอบอาชีพและการใช้ชีวิต (life & career skills) ได้แก่ ทักษะการทำงานแบบยืดหยุ่นและปรับตัวได้ง่าย (flexibility and adaptability) ทักษะในการริเริ่มและตัดสินใจด้วยตนเอง (initiative and self-Direction) ทักษะทางสังคมและความต่างในวัฒนธรรม (social and cross-cultural Skills) ทักษะผลิตผลและความสำนึกรับผิดชอบ (productivity and accountability) และ ทักษะผู้นำและความรับผิดชอบ (leadership and responsibility)

เมื่อพิจารณาถึงทักษะความชำนาญในการใช้สารสนเทศ การเพิ่มขึ้นของข้อมูลดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 ผลักดันให้ตลาดแรงงานมีความต้องการพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญด้านข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีปริมาณมาก มีความหลากหลาย และเพิ่มขึ้นในปริมาณที่รวดเร็ว การพัฒนาผู้เรียนจึงควรเตรียมผู้เรียนให้มีพื้นฐานด้านฐานข้อมูล การเขียนโปรแกรม รวมทั้งสถิติ ทักษะของผู้จบการศึกษาที่ตลาดแรงงานต้องการมากที่สุด คือ ทักษะทางด้าน Visualization สถาบันการศึกษาจึงควรให้ความสำคัญกับการผลิตบัณฑิตที่มีทักษะ Visualization จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐานเพื่อให้บัณฑิตมีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังตามต้องการของตลาดแรงงาน โดย

ทักษะการใช้เครื่องมือ Visualization ที่ตลาดแรงงานต้องการมากที่สุด คือ โปรแกรม Tableau รองลงมาคือ Microsoft Power BI และ Oracle Visual Analyzer ตามลำดับ (Dolezel & McLeod, 2021) ในด้านทักษะการรู้สารสนเทศและทักษะการรู้เท่าทันสื่อ เทอดศักดิ์ ไม้เท้าทอง (2561) สรุปมาตรฐานการรู้สารสนเทศสำหรับนักศึกษาจากการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไว้ 5 ด้าน คือ (1) การกำหนดลักษณะขอบเขตของสารสนเทศที่ต้องการ (2) การเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (3) การประเมินสารสนเทศและแหล่งสารสนเทศได้อย่างมีวิจารณญาณ รวมทั้งการเก็บรวบรวมสารสนเทศไว้ในระบบความคิดโดยสรุปใจความสำคัญได้ (4) ใช้สารสนเทศได้อย่างบรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย และ (5) ความเข้าใจประเด็นต่างเศรษฐกิจ กฎหมาย และสังคมที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ ศิริกาญจน์ จันทร์วิชนิ et al. (2565) วัดทักษะรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ของนักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยโดยแยกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ การเข้าถึง การวิเคราะห์ การประเมิน และการสร้างสรรค์ อรทัย อิศระภาพ and ฤตินันท์ สมุทรทัย (2562) พัฒนาตัวบ่งชี้ของทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม พบว่า ทักษะในศตวรรษที่ 21 มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ทักษะคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ สำหรับการวัดผลการเรียนรู้ทางสารสนเทศศาสตร์จากบทเรียนหรือกระบวนการที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้น มีนักวิจัยแบ่งประเภทในการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ไว้ ได้แก่ กรวรรณ สืบสม and นพรัตน์ หมีพลัด (2562) ประเมินการรู้สารสนเทศผ่านนวัตกรรมการสอนโดยใช้ระบบไอซีที วัดทักษะของผู้เรียน 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะการตระหนักรู้เกี่ยวกับสารสนเทศ ทักษะการเข้าถึงสารสนเทศ ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการประเมินเนื้อหา และทักษะการสร้างสรรค์ วิไลภรณ์ ฤทธิคุปต์ and ลำไย สีหามาตย์ (2565) จัดการเรียนรู้ให้กับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน วัดผลโดยประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสารและความร่วมมือ และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ในขณะที่ อนงค์นาค ทนชัย (2563) มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการนำเสนอ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการคิด ทักษะการฟัง ทักษะการพูด ทักษะการอ่าน ทักษะการเขียน และทักษะในการถ่ายทอด และ พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม (2558) กล่าวว่า ทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นทักษะการคิดที่สำคัญในศตวรรษที่ 21

จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อนำมาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้ข้อมูลแบบเปิด โดยแยกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการเข้าถึง การคัดกรอง และจัดเตรียมข้อมูล (2) ด้านการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ (3) ด้านการสร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอ และ (4) ด้านการแก้ไขปัญหา

การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology-based Learning)

พัฒนาการทางเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันเป็นไปอย่างก้าวกระโดด เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันโดยถูกนำมาใช้ประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน รวมถึงการประยุกต์ใช้ในการเรียน ดังนั้น การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐานจึงทำให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาที่ผู้เรียนต้องพัฒนาทักษะให้ทันต่อความต้องการของโลกปัจจุบัน มีนักวิชาการให้ความหมายของการเรียนการสอนการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน ดังนี้

อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ (2564) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ผ่านสื่อประเภทอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การเรียนรู้ออนไลน์ การเรียนรู้อินเทอร์เน็ต ห้องเรียนเสมือนจริง และความร่วมมือดิจิทัล เป็นต้น ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิคต่าง ๆ มาใช้เพื่อการศึกษา เป็นการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน

กุลลวัฒน์ คงประดิษฐ์ (2562) กล่าวว่า ครูผู้สอนในศตวรรษที่ 21 ต้องเป็นครูที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐาน เนื่องจากผู้เรียนในปัจจุบันมีโอกาสในการศึกษาค้นคว้าจากข้อมูลที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตได้มาก ลักษณะการเรียนการสอนจึงเป็นไปในลักษณะ “ห้องเรียนกลับด้าน” ที่แตกต่างจากในอดีต การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการเรียนการสอน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหา รวมทั้งความร่วมมือและการสื่อสาร ทำให้ผู้เรียนก้าวทันโลก เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต

สาวตรี สิทธิชัยกานต์ et al. (2560) กล่าวว่า องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ได้แก่ เนื้อหา อุปกรณ์ และวิธีการ โดยเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในการจัดการความรู้ ทั้งเทคโนโลยีการจัดเก็บ เทคโนโลยีการสื่อสาร และเทคโนโลยีการทำงานร่วมกับ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี เรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี และเรียนรู้กับเทคโนโลยี

Lie et al. (2022) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอน ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามที่คาดหวัง ซึ่งสถานศึกษาต้องมีการเตรียมความพร้อมในสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น อีกทั้งยังต้องพัฒนาผู้สอนให้มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสมัยใหม่อีกด้วย

Hanif and Imran (2022) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน คือ การเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในยุคของการสื่อสารดิจิทัล สื่อสังคมออนไลน์เข้ามาเป็นเครื่องมือสื่อสารหลักในชีวิตประจำวันของผู้เรียน การนำสื่อสังคมออนไลน์เข้ามาประยุกต์จัดการเรียนรู้แบบใช้เทคโนโลยีเป็นฐานจึงเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐานเป็นการนำเครื่องมือและอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีเข้ามามีใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนต้องออกแบบกระบวนการโดยใช้เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

การพัฒนาสื่อการสอนตามรูปแบบ ADDIE (ADDIE Model)

ADDIE model เป็นรูปแบบที่นิยมใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน ถูกคิดค้นในปี ค.ศ. 1975 โดยเริ่มใช้กับการจัดการเรียนการสอนทางทหารมาก่อน ต่อมาจึงประยุกต์ใช้ในสาขาอื่น ๆ ADDIE model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ความสำเร็จในแต่ละขั้นตอนขึ้นอยู่กับผลลัพธ์ของขั้นตอนก่อนหน้า การพัฒนาสื่อในรูปแบบ ADDIE เป็นกระบวนการที่มีการทำซ้ำ (repetitive) โดยอาจต้องย้อนกลับไปทำซ้ำในขั้นตอนก่อนหน้า หรือนำผลลัพธ์มาใช้พัฒนาในกระบวนการทำงานครั้งถัดไป (Allen, 2006; Welty, 2007) ดังแสดงในภาพประกอบ 4 โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analyze) เป็นขั้นตอนพื้นฐานที่เริ่มจากการนำผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์เนื้อหาโดยมีจุดมุ่งหมายในการออกแบบการเรียนการสอน ระบุปัญหาและอุปสรรคที่เกิดจากชั้นเรียน วิเคราะห์เป้าหมายและงานที่จะเกิดขึ้นในขั้นตอนถัด ๆ ไป (Muruganatham, 2015)

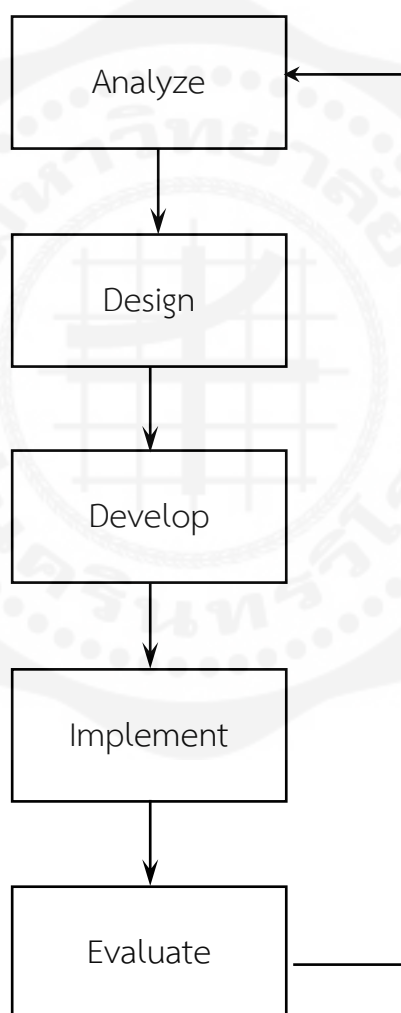
2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design) เป็นการออกแบบวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากขั้นตอนการวิเคราะห์มาออกแบบแผนการเรียน วิธีการประเมินผล ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน รวมทั้งเอกสารที่มีเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน (Arkün & Akkoyunlu, 2008)

3. ขั้นตอนการพัฒนา (Develop) ผู้สอนพัฒนาสื่อการเรียนรู้และเครื่องมือที่จะนำเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนตามที่ได้ออกแบบไว้ จัดเตรียมเนื้อหาการสอน แบบฝึกหัด คำบรรยาย สถานการณ์ และเอกสารประกอบการสอน (Mayfield, 2011) โดยสามารถนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ในชั้นเรียน

4. ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implement) ขั้นตอนนี้เป็นการนำเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนที่ได้พัฒนาไว้มาทดลองใช้จริง วิเคราะห์ผลกระทบจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน Morrison et al. (2019) กล่าวว่า ในการดำเนินงานมีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) อบรมผู้สอนให้คุ้นเคยกับวิธีการและเครื่องมือ 2) จัดการสิทธิ์ในการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้และเครื่องมือที่จำเป็นในชั้นเรียน และ 3) จัดการสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้สอนมั่นใจว่าผู้เรียนเข้าใจวัตถุประสงค์

เครื่องมือ และสื่อที่นำมาใช้ในการเรียน ทั้งนี้ ผู้สอนต้องสังเกตกระบวนการ ทักษะ และพฤติกรรมของผู้เรียน (Yeh & Tseng, 2019)

5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluate) เป็นกระบวนการในการประเมินความสำเร็จที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนของ ADDIE Model จากการนำไปประยุกต์ใช้ ขั้นตอนการประเมินผลสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกช่วงเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ ผู้สอนทำการประเมินเชิงรุกเพื่อให้มั่นใจในคุณภาพของวิธีการที่นำมาใช้ รวมทั้งทำการประเมินผลลัพธ์ในภาพรวมเพื่อเห็นประสิทธิผลจากการจัดการเรียนรู้ และนำผลไปใช้ในครั้งถัดไปเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Allen, 2006)



ภาพประกอบ 4: ADDIE Model
ที่มา: Welty (2007)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

Lo et al. (2019) ศึกษากระบวนการเรียนการสอนและการใช้เครื่องมือในรายวิชาการแสดงข้อมูลด้วยภาพ (Data Visualization) ในรายวิชานี้ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความชำนาญทางเทคนิคจากสาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์จำนวน 34 คน และผู้เรียนนอกสายจำนวน 15 คน มีบทเรียนให้ผู้เรียนฝึกใช้งานโปรแกรมตั้งแต่ MS Excel และ Tableau ไปจนถึงการเขียนโปรแกรมไพธอนและจาวาสคริปต์เพื่อใช้ในการจัดการข้อมูล ในช่วงท้ายของการเรียน ผู้เรียนต้องออกแบบและสร้างภาพ visualization เพื่อนำเสนอในชั้นเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนเลือกใช้เครื่องมือ visualization ที่หลากหลายโดยใช้จาวาสคริปต์มากที่สุด นอกจากนั้น ผู้เรียนเลือกใช้เครื่องมืออื่นที่ไม่ได้มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน เช่น Matplotlib, plotly.js, และ Power BI ซึ่งผู้เรียนที่แม้ไม่ได้มีความเชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมแต่สามารถนำเสนอโครงงานที่มีคุณภาพได้ ผู้เรียนที่อยู่นอกสาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูลได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกในสาขาที่ตนเองเชี่ยวชาญ ซึ่งการออกแบบบทเรียนที่ประกอบด้วยเครื่องมือที่หลากหลายนั้น ยากต่อการลงรายละเอียดเชิงเทคนิคให้ครบทุกฟังก์ชันของโปรแกรม ผู้สอนได้รวบรวมเอกสารให้ผู้เรียนได้สำรวจเนื้อหาเฉพาะซึ่งผู้เรียนแต่ละรายอาจให้ความสนใจที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อเสนอแนะจากผู้เรียนที่ต้องการเอกสารเพิ่มมากขึ้นในอนาคต นอกจากนี้ ชุดข้อมูลที่น่าสนใจเป็นตัวเร่งกระบวนการเรียนรู้ จากการสังเกตในชั้นเรียน ผู้เรียนกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเมื่อใช้ชุดข้อมูล Pokemon มากที่สุด รองมาคือ Spotify และ University Ranking ตามลำดับ

Nestorov et al. (2019) ศึกษาการนำโครงงานจากข้อมูลจริงมาใช้ในชั้นเรียนวิชา Data Visualization ของหลักสูตรระบบสารสนเทศในระดับปริญญาตรี จัดการเรียนการสอนรวม 15 สัปดาห์ เก็บข้อมูลจากการจัดการเรียนการสอน 2 รอบ ในปี 2016-2017 สำหรับการทดลองรอบแรกในสัปดาห์ที่ 1-5 เป็นการเรียนแนวคิดและทฤษฎีทาง data visualization การออกแบบแดชบอร์ด และเทคนิคที่ใช้ในการจัดทำ visualization ให้มีประสิทธิภาพ ในสัปดาห์ที่ 6-10 สอนให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับโปรแกรม Tableau Desktop และฝึกปฏิบัติจากแนวคิดและทฤษฎีที่ได้เรียนมาแล้ว ในสัปดาห์ที่ 11-15 ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติโดยใช้โปรแกรม Tableau ได้รับโจทย์ที่มีการคำนวณที่ซับซ้อนมากขึ้นจัดทำ dashboard ในการสื่อสารกับผู้บริหาร ซึ่งผู้สอนได้แนะนำผู้เรียนให้ใช้ข้อมูลจาก Chicago Data Portal สำหรับงานที่ได้รับมอบหมายชุดแรก กลุ่มผู้เรียนส่วนใหญ่เลือกชุดข้อมูลจากแหล่งที่ผู้สอนแนะนำ แต่มีผู้เรียนบางกลุ่มใช้ข้อมูลจากแหล่งอื่น เช่น งบประมาณชุมชน ข้อมูลสุขภาพ เป็นต้น โดยชุดข้อมูลที่นำมาใช้ต้องมีจำนวนแถวไม่ต่ำกว่า 100,000 แถว และจำนวนคอลัมน์ไม่ต่ำกว่า 10 คอลัมน์ ผู้เรียนนำเสนอ visualization ในชั้นเรียนและผู้สอนให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อแนะนำผู้เรียน

ในงานที่ได้รับมอบหมายชุดที่สอง ผู้สอนให้กลุ่มผู้เรียนนำใช้เทคนิคได้เรียนในชั้นเรียนในการสร้างกราฟแสดงอันดับสูงสุด/ต่ำสุด แผนภูมิการแบ่งส่วน ฮิสโตแกรม และอื่น ๆ ใช้ชุดข้อมูลจริงในการวิเคราะห์เพื่อค้นหารูปแบบและแนวโน้มของข้อมูล ผู้สอนมอบหมายงานชิ้นสุดท้ายให้ผู้เรียนบอกเล่าเรื่องราวจากข้อมูลที่นำมาใช้ นำเสนอสิ่งที่ค้นพบโดยใช้สไลด์ แผนภูมิ และแดชบอร์ด ในการทดลองรอบที่ 2 ปี 2017 ใช้วิธีการที่คล้ายคลึงกันกับรอบแรก มีผู้เรียนจำนวน 50 คน แต่ผู้สอนให้ผู้เรียนเลือกว่าจะสร้าง visualization เพื่อนำเสนอเฉพาะในชั้นเรียนหรือนำเสนอต่อหน่วยงานภายนอก คือ General Electric Transportation (GET) ซึ่งผู้เรียนจำนวน 10 คน อาสาที่จะนำเสนอข้อมูลกับ GET ชุดข้อมูลที่ใช้ในการเรียนการสอนได้มาจากการทดสอบเครื่องยนต์ในแต่ละช่วงเวลา ได้แก่ ขนาดเครื่องยนต์ แรงม้ารวม อุณหภูมิ และอีกหลายตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ที่ตัวบ่งชี้ที่สำคัญต่อองค์กรเพื่อจัดทำแดชบอร์ด และนำเสนอ visualization แสดงภาพของข้อมูลที่จะช่วยแก้ปัญหาให้กับองค์กร ซึ่งทำให้ผู้เรียนเข้าใจธุรกิจในมุมมองของการทำงานจริง

Saddiqa, Larsen, et al. (2019) นำเสนอกรณีศึกษาของการนำ visualization เข้ามาสอนในระดับโรงเรียนที่ประเทศเดนมาร์ก เก็บข้อมูลโดยนำ visualization เข้ามาทดลองใช้ในการเรียนการสอนกับครูและนักเรียนเกรด 7 อายุระหว่าง 13-14 ปี จำนวน 3 กลุ่ม ใช้ชุดข้อมูลแบบเปิดของเมืองโคเปนเฮเกน การทดลองนี้นำข้อมูลแบบเปิดมาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภูมิศาสตร์ ครูใช้โปรแกรม Tableau เป็นเครื่องมือในการสร้าง visualization ในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูให้นักเรียนอภิปรายในเรื่องมลพิษ เชื้อเพลิง โดยอ้างอิงจากข้อมูลแบบเปิดบน visualization ที่แสดงให้เห็นระดับของมลพิษของแต่ละพื้นที่ และนำข้อมูลมลพิษมีมาเชื่อมโยงกับข้อมูลด้านการคมนาคม เช่น สถานีรถบัส สถานีรถไฟ เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปริมาณมลพิษเทียบกับความหนาแน่นของการคมนาคมของแต่ละพื้นที่ ในวิชาคณิตศาสตร์ใช้วิธีการเรียนการสอนคล้ายคลึงกันโดยให้นักเรียนเปรียบเทียบตัวเลขทางสถิติของข้อมูลในแต่ละพื้นที่ นักเรียนได้ฝึกใช้โปรแกรม Tableau ในการสร้าง visualization กับข้อมูลชุดเล็ก ๆ จากนั้นสัมภาษณ์ครูและนักเรียนที่เข้าร่วมการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ผลการศึกษาพบว่า ครูสามารถนำข้อมูลแบบเปิดมาสร้าง visualization ในการสอนนักเรียนได้เป็นอย่างดี การเรียนการสอนโดยใช้ข้อมูลแบบเปิดเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ใหม่สำหรับครูและนักเรียน แต่นักเรียนมีความคุ้นเคยกับการแสดงภาพแบบกราฟฟิกของข้อมูล เช่น กราฟเส้น กราฟแท่ง กราฟวงกลม ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มาบ้างแล้ว รวมทั้งเคยผ่านการใช้งาน Google Map ที่แสดง visualization ของข้อมูลเชิงพื้นที่ การนำข้อมูลจริงของเมืองโคเปนเฮเกนมาใช้ในชั้นเรียนทำให้นักเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ที่ดีขึ้น เนื่องจากภาพ visualization สร้างความน่าสนใจให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนได้ตอบกับครูได้มากขึ้น นอกจากนี้ ยังสร้างจิตสำนึกให้กับนักเรียนในการรับผิดชอบต่อ

สังคม ตัวอย่างเช่น หากบริเวณโรงเรียนมีระดับของมลพิษที่เปลี่ยนไปในช่วงเวลาต่าง ๆ นักเรียนจะมีความตื่นตัวในการอภิปรายสาเหตุที่ทำให้มลพิษอยู่ในระดับสูงในบางช่วงเวลา เป็นต้น

Zhang et al. (2020) ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนในรายวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจ โดยออกแบบรายวิชาเพื่อใช้กับนิสิตระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัย 2 แห่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในสภาพที่แวดล้อมไปด้วยข้อมูลทางธุรกิจ (2) ให้นักศึกษาได้รับทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมชั้นนำที่เป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยี การวิจัยนี้พัฒนาบทเรียนจำนวน 5 โมดูล เพื่อใช้ในการเรียนการสอนระยะเวลา 15 สัปดาห์ ประกอบด้วยกระบวนการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูล 6 สัปดาห์ กระบวนการวิเคราะห์ 4 สัปดาห์ การสร้างภาพ Visualization 3 สัปดาห์ และการจัดทำรายงานทางธุรกิจ 2 สัปดาห์ เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ลงทะเบียนเรียนจำนวน 44 คน ได้ข้อมูลกลับ 40 คน ผลการศึกษาพบว่า ร้อยละ 82.5 ของนักศึกษา มีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้น ร้อยละ 82.5 ของนักศึกษาคิดว่าเป็นรายวิชาเลือกที่ดีและจะแนะนำรายวิชานี้ให้นักศึกษาคนอื่น ๆ นักศึกษาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 82.5) คิดว่างานที่ได้รับมอบหมายมีปริมาณกำลังดี ในขณะที่นักศึกษาบางคนแนะนำให้เพิ่มเติมการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ เช่น Power BI และ Tableau ให้ครอบคลุมฟังก์ชันที่มากขึ้น โดยลดเวลาที่ใช้กับการออกแบบคลังข้อมูลและการประมวลผลแบบ OLAP เนื่องจากการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลในปัจจุบันนี้ ต้องการความรู้ความเข้าใจทางเทคนิคของผู้ใช้เพียงแค่อันดับพื้นฐานเท่านั้น และเพิ่มแบบฝึกหัดที่ใช้ข้อมูลทางธุรกิจซึ่งจะมีประโยชน์ต่อนักศึกษามากยิ่งขึ้น

Aerts et al. (2021) ศึกษาการออกแบบการสอนเชิงปฏิบัติการในรายวิชา Data Visualization ของผู้เรียนระดับปริญญาโททางสถิติ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสำรวจการออกแบบภาพข้อมูลโดยการสร้าง visualization และอภิปรายในช่วงปฏิบัติการ เนื่องจากมีผู้เรียนจำนวนถึง 90 คน จึงแบ่งผู้เรียนออกเป็น 3 ชุด มีผู้ช่วยสอนเป็นผู้ดำเนินการหลักในแต่ละชุด ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยนำเสนอผลงานร่วมกันบนกระดาน แบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน โดยมีอาจารย์เจ้าของรายวิชาและผู้ช่วยสอนให้คำปรึกษา กลุ่มผู้เรียนร่างภาพ visualization โดยใช้ชุดข้อมูลเกี่ยวกับโควิด-19 ผู้ช่วยสอนให้กลุ่มผู้เรียนนำภาพร่างขึ้นบนกระดานที่ใช้ร่วมกันในชั้นเรียน พบความแตกต่างในการมีส่วนร่วมของสมาชิกแต่ละกลุ่ม บางกลุ่มมีการถกเถียงกันระหว่างสมาชิก บางกลุ่มค่อนข้างเงียบ บางกลุ่มคัดเลือกแบบภาพร่างตามมติของกลุ่ม ในขณะที่บางกลุ่มเชื่อมโยงความคิดหลากหลายของสมาชิกที่มีปฏิสัมพันธ์กันเป็นเรื่องราว ผลจากการทดลองนี้ยากที่จะวัดเป็นตัวเลขนี้อาจเนื่องจากผู้เรียนได้แบ่งปันข้อมูลและแสดงความคิดเห็นข้ามกลุ่มกันในชั้นเรียน ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามเพื่อขอข้อมูลย้อนกลับจากการเรียนการสอนในรายวิชา ได้ข้อมูลจากผู้เรียนจำนวน 25 คน พบว่า เป็นกิจกรรมที่ฝึกการทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดความคิดในการสร้างภาพร่าง visualization ตามโจทย์ที่ได้รับ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเชิงบวกและตื่นตัวกับเครื่องมือ

ซึ่งมีส่วนช่วยในการเรียนรู้ทั้งของกลุ่มและของตนเอง มีผู้เรียนบางคนพบปัญหาจากการทำงานกลุ่มร่วมกัน แต่คิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ในรายวิชานี้

Hsu et al. (2022) ศึกษาเรื่อง การนำ data visualization มาใช้ในวิชาสถิติเบื้องต้น มีวัตถุประสงค์ในการทดลองนำกระบวนการ data visualization มาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนในวิชาสถิติเบื้องต้น คณะบริหารธุรกิจ เพื่อพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติการของผู้เรียน ชุดข้อมูลที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน เช่น ดัชนีดาวโจนส์ ข้อมูลโควิด-19 ประเมินผู้เรียนจากการเข้าชั้นเรียนและทำงานที่ได้รับมอบหมาย แบ่งผู้เรียนจำนวน 92 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม และสลับผู้เรียนเข้าชั้นเรียนปกติและห้องปฏิบัติการสถิติ มอบหมายงาน data visualization การเขียนโปรแกรมไพธอนสำหรับสร้าง visualization โดยต้องมีการใช้โปรแกรม Microsoft Excel เป็นเครื่องมือพื้นฐานด้วย การใช้ชุดข้อมูลจริงที่แสดงตัวเลขเชิงสถิติของธุรกิจทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากข้อมูลขนาดใหญ่และซับซ้อนกว่าองค์ความรู้ที่มีอยู่เฉพาะในตำรา ผู้เรียนนำเสนอ visualization ที่แสดงข้อมูลทางสถิติ ผลการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้เรียนรู้จากการทำแบบฝึกหัดในรายวิชา ฝึกทักษะเชิงปฏิบัติการในการใช้ประโยชน์จากข้อมูล และฝึกการใช้ซอฟต์แวร์ซึ่งทำให้เกิดความชำนาญมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ ผู้เรียนสามารถนำแนวคิดทางสถิติที่เป็นนามธรรมไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์และสถานการณ์จริง นอกจากนี้ ผู้เรียนได้ประเมินตนเองในการพัฒนาทักษะทางสถิติธุรกิจ ได้แก่ ทักษะในการคิดเชิงตรรกะ การแก้ไขปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการทำงานร่วมกันเป็นทีม

Asamoah (2022) ศึกษาการออกแบบรายวิชาเพื่อพัฒนาทักษะทาง Visualization ของนักศึกษา เก็บข้อมูลจากผู้เรียนจำนวน 67 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการมองภาพรวมของข้อมูล ทักษะการจัดการข้อมูล ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล และการจัดระเบียบข้อมูล ทักษะการออกแบบและสร้าง Visualization โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และทักษะการนำเสนอ โดยออกแบบแผนการเรียนครั้งละ 1 สัปดาห์ จำนวน 14 ครั้ง ประเมินผลโดยการสอบกลางภาค 1 ครั้ง และการสอบปลายภาค 1 ครั้ง รวมทั้งหมด 16 ครั้ง นอกจากนี้ มีการประเมินจากโครงการที่มอบหมายให้ผู้เรียนสร้าง Visualization จากข้อมูลโควิด-19 ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลสาธารณะได้อย่างอิสระ ผลงาน Visualization ต้องมีรายละเอียดอธิบายถึงแหล่งข้อมูลที่ใช้ วัตถุประสงค์ของการนำเสนอ และตั้งคำถามที่สามารถหาคำตอบได้จากข้อมูล ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลโควิด-19 เข้ากับแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการระบาดของโควิด-19 อาทิ ผลกระทบที่มีต่อการท่องเที่ยว จากการวัดผลก่อนและหลังการเรียนพบว่า ผู้เรียนมีทักษะในทุก ๆ ด้านเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ทักษะการมองภาพรวมของข้อมูล ทักษะการจัดการข้อมูล ทักษะการออกแบบและสร้าง visualization และทักษะการนำเสนอผลงาน

งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษาวรรณกรรมในประเทศ มีบทความวิชาการที่นำเสนอการใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเปิด ดังเช่นบทความของ น้ำทิพย์ วิภาวิน (2020) กล่าวถึงชุดข้อมูลแบบเปิดด้านโควิด-19 หรือ Covid-19 Open Research Dataset ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างนักวิทยาศาสตร์และนักวิจัย เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการประมวลผลด้วยภาษาธรรมชาติเพื่อให้นักวิจัยได้เรียนรู้และเข้าใจเชื้อไวรัสชนิดนี้ได้ดียิ่งขึ้น บทความนี้แสดงตัวอย่างของการใช้ประโยชน์จากชุดข้อมูลแบบเปิด บทความของ สุภศรี กาหยี et al. (2564) นำเสนอประโยชน์จากการใช้ข้อมูลแบบเปิด ยกตัวอย่างชุดข้อมูลแบบเปิดที่น่าสนใจ อธิบายรูปแบบของแฟ้มข้อมูลแบบเปิดและระดับการเปิดเผยข้อมูล บทความของ สวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข and พรพันธุ์ เรืองวงศ์งาม (2564) นำข้อมูลแบบเปิดไปใช้ประโยชน์โดยจัดทำ visualization แสดงภาพการกระจายตัวของจุดความร้อนในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย และบทความของ กนิฐา แสงกระจ่าง and ณมน จีรังสุวรรณ (2560) ที่ชี้ให้เห็นถึงโอกาสและอุปสรรคในการนำแหล่งทรัพยากรแบบเปิดเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนยุคดิจิทัล แต่ยังคงขาดบทความวิจัยในประเทศที่นำข้อมูลแบบเปิดมาประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน จึงเป็นโอกาสของการวิจัยในครั้งนี้ ที่นำข้อมูลแบบเปิดมาใช้พัฒนาทักษะของผู้เรียนในประเทศไทย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะในศตวรรษที่ 21 มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะในศตวรรษที่ 21 มีรายละเอียดขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เอกสาร งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เอกสารการประชุม ชุดข้อมูล เว็บไซต์ จากแหล่งข้อมูลและฐานข้อมูลทางการศึกษาต่าง ๆ ที่มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ
 2. ศึกษาประสบการณ์ของผู้เรียนและข้อเสนอแนะในการพัฒนาค้นข้อมูลแบบเปิด โดยสัมภาษณ์กลุ่มนิสิตที่ผ่านการเรียนวิชา IS344 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ในปีการศึกษา 2564 และนำรายละเอียดมาพัฒนาค้นข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในชั้นเรียน
 3. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในการผลักดันนโยบายข้อมูลแบบเปิดภาครัฐไปสู่แนวทางการปฏิบัติ การกำหนดมาตรฐานข้อมูลให้เป็นทิศทางเดียวกัน เพื่อให้บริการหน่วยงานของรัฐ ภาคธุรกิจ และประชาชน เพื่อให้ได้คำแนะนำการบริการคลังข้อมูลแบบเปิดของภาครัฐทั้งในและต่างประเทศและการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน
 4. ออกแบบและพัฒนาค้นข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชา IS344 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้รูปแบบ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การพัฒนา 4) การนำไปใช้ และ 5) การประเมิน
- การออกแบบพัฒนาค้นข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยนำผลการศึกษาวรรณกรรม การต้องการและข้อเสนอแนะผู้เรียน การสำรวจชุดข้อมูลจากคลังข้อมูลแบบเปิดบน

ระบบที่ภาครัฐให้บริการในปัจจุบันโดยใช้ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ มาใช้ในการพัฒนาคคลังข้อมูลแบบเปิดให้บริการบน Portal เพื่อใช้ในการเรียนการสอน จากนั้นนำระบบมาใช้ในชั้นเรียนโดยให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 จากการใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในการเรียนการสอน และสำรวจความพึงพอใจผู้เรียนที่มีต่อการใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในการเรียนการสอน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยหลากหลายเพื่อตอบสนองวิธีการดำเนินการวิจัยในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมายสำหรับการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ในช่วงการวิจัยระยะที่ 2 เป็นการศึกษาประสบการณ์ของผู้เรียนและข้อเสนอแนะในการพัฒนาคคลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลจากนิสิตที่ผ่านการเรียนวิชา IS344 ในปีการศึกษา 2564 สุ่มตัวอย่างแบบโควตาโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจากรายชื่อนิสิต จำนวน 2 กลุ่ม ดังนี้ (1) กลุ่ม B01 ผู้เรียนที่เคยลงทะเบียนในขณะอยู่ชั้นปีที่ 3 (รหัส 62) จำนวน 5 คน และ (2) กลุ่ม B02 ผู้เรียนที่เคยลงทะเบียนในขณะอยู่ชั้นปีที่ 4 (รหัส 61) จำนวน 5 คน คัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนกระจายตัวในทุกช่วงเกรด เพื่อให้ได้ความคิดเห็นที่หลากหลาย โดยผู้เรียนเข้าร่วมการสนทนากลุ่มตามความสมัครใจ

2. กลุ่มเป้าหมายสำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึก ในช่วงการวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาสภาพปัจจุบันของคลังข้อมูลแบบเปิดที่ให้บริการโดยภาครัฐ การให้บริการคลังข้อมูลแบบเปิดของภาครัฐทั้งในและต่างประเทศรวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญจากภาครัฐจำนวน 2 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยเลือกจากผู้เชี่ยวชาญที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกและมีส่วนสำคัญในการผลักดันนโยบายข้อมูลแบบเปิดภาครัฐไปสู่แนวทางการปฏิบัติ ผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวมีส่วนร่วมตั้งแต่การกำหนดนโยบายและเป็นที่ยอมรับในสาขาอย่างแท้จริง

3. กลุ่มเป้าหมายสำหรับทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนจากคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน ในช่วงการวิจัยระยะที่ 4 ทดลองใช้คลังข้อมูลแบบเปิดกับผู้เรียนทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา IS344 ภาคเรียนที่ 1/2565 จำนวน 38 คน แบบทดสอบที่ใช้ในการทดลองนี้ไม่มีผลกระทบต่อเกรดในรายวิชา ได้ข้อมูลจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนครบถ้วนจำนวน 33 คน โดยเป็นข้อมูลจากนิสิตที่เข้าเรียนตั้งแต่สัปดาห์แรกซึ่งผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จนถึงสัปดาห์ที่ 10 หลังสอบกลางภาค ซึ่งผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เก็บค่า

คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน และเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจจากสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการพัฒนาค้างข้อมูลแบบเปิดและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียนถึงประสบการณ์ในชั้นเรียนและข้อเสนอแนะในการพัฒนาค้างข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน
2. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญถึงการบริการคลังข้อมูลแบบเปิดของภาครัฐทั้งในและต่างประเทศและการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามทักษะในศตวรรษที่ 21 และแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแต่ละรายการ มีวิธีการ ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียนถึงประสบการณ์ในชั้นเรียนและข้อเสนอแนะในการพัฒนาค้างข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน เป็นแบบสัมภาษณ์เชิงลึกกึ่งโครงสร้าง ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัยดังนี้

1.1 ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผนวกกับเอกสารที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชา IS344 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ในปีการศึกษา 2564 เพื่อนำมาใช้เป็นกรอบในการสัมภาษณ์กลุ่มนิสิต

1.2 นำผลการศึกษาที่ได้จากการศึกษาข้อมูลมาเป็นแนวทางในการกำหนดประเด็นสัมภาษณ์กลุ่ม เพื่อเก็บข้อมูลเชิงลึกถึงความต้องการของนิสิตในการพัฒนาเครื่องมือ โดยมีประเด็นในการสัมภาษณ์กลุ่ม 3 ประเด็น ดังนี้ 1) ข้อมูลประวัติส่วนตัว 2) ประสบการณ์จากการใช้คลังข้อมูลแบบเปิด และ 3) ข้อเสนอแนะในการพัฒนาค้างข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในชั้นเรียน

1.3 ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแนวคำถาม โดยพิจารณาจากความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ราย พิจารณาตรวจสอบเครื่องมือว่าตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยกำหนดคะแนน ดังนี้

- | | |
|----|------------------|
| +1 | เมื่อเห็นด้วย |
| 0 | เมื่อไม่แน่ใจ |
| -1 | เมื่อไม่เห็นด้วย |

จากนั้น นำค่าคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พิจารณาข้อคำถามและประเด็นคำถามที่มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 คงไว้ และปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ตามความความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้

2. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญถึงการบริการคลังข้อมูลแบบเปิดของภาครัฐทั้งในและต่างประเทศและการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน เป็นแบบสัมภาษณ์เชิงลึกกึ่งโครงสร้าง ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัยดังนี้

2.1 ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และเอกสารการประชุมที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแบบเปิด ชุดข้อมูล เว็บไซต์ คลังข้อมูลแบบเปิดที่ให้บริการโดยภาครัฐทั้งในและต่างประเทศ

2.2 นำแนวคิดทฤษฎีใช้เป็นกรอบในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากภาครัฐถึงสภาพปัจจุบันของคลังข้อมูลแบบเปิดที่ภาครัฐให้บริการและการประยุกต์ใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในการเรียนการสอน รวมทั้งคำแนะนำในการพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในชั้นเรียน

3.2 ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแนวคำถามโดยพิจารณาจากความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ราย พิจารณาตรวจสอบเครื่องมือว่าตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยกำหนดคะแนน ดังนี้

+1	เมื่อเห็นด้วย
0	เมื่อไม่แน่ใจ
-1	เมื่อไม่เห็นด้วย

จากนั้น นำค่าคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พิจารณาข้อคำถามและประเด็นคำถามที่มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 คงไว้ และปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ตามความความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนจำแนกตามทักษะในศตวรรษที่ 21 และแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน เป็นการทดลองใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในการเรียนการสอนซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน มีขั้นตอนการพัฒนาดังต่อไปนี้

3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ ประเด็นในการวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) การเข้าถึง คัดกรอง และจัดเตรียมข้อมูล 2) การคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ 3) การสร้างสรรค์ผลงาน และนำเสนอ และ 4) การแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยกำหนดจำนวนข้อของแต่ละประเด็นให้มีสัดส่วนที่เหมาะสม กำหนดรูปแบบของคำเป็นแบบ 4 ตัวเลือก

3.2 ร่างแบบประเมินเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคำถามแต่ละข้อ กับวัตถุประสงค์ของแบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 และแบบประเมินความพึงพอใจ

3.3 นำแบบประเมินให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ราย ตรวจสอบหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความกับจุดประสงค์ เกณฑ์คะแนนมีดังนี้

- +1 ข้อความนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้น สอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 ข้อความนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

จากนั้น บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อ นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินมารวมลงในแบบวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อความกับวัตถุประสงค์เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามแต่ละข้อ โดยปรับปรุงและคัดเลือกคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยแบบวัดทักษะนี้จะไม่ขึ้นตอนนำไป try out เนื่องจากไม่มีผู้เรียนที่เคยผ่านกิจกรรมรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 จากการใช้คลังข้อมูลแบบเปิดโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐานมาก่อน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอหนังสือรับรองการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ รหัสโครงการวิจัย SWUEC-327/2564 วันที่ให้การรับรอง วันที่ 3 พฤศจิกายน 2564 และวันหมดอายุใบรับรอง วันที่ 3 พฤศจิกายน 2565 จากนั้นได้ดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

1. การวิจัยขั้นตอนที่ 1

เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เอกสาร งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เอกสารการประชุม ชุดข้อมูล เว็บไซต์ จากแหล่งข้อมูลและฐานข้อมูลทางการศึกษาต่าง ๆ ที่มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ จนได้แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2. การวิจัยขั้นตอนที่ 2

การรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียนถึงประสบการณ์ในชั้นเรียนและข้อเสนอแนะในการพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน คณะผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยการสัมภาษณ์กลุ่มแบบออนไลน์ กลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 ครั้ง ใช้เวลาในการสัมภาษณ์ครั้งละ 90 นาที ผู้วิจัยได้รับข้อมูลเป็นแนวทางในการนำไปใช้พัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดที่เหมาะสม

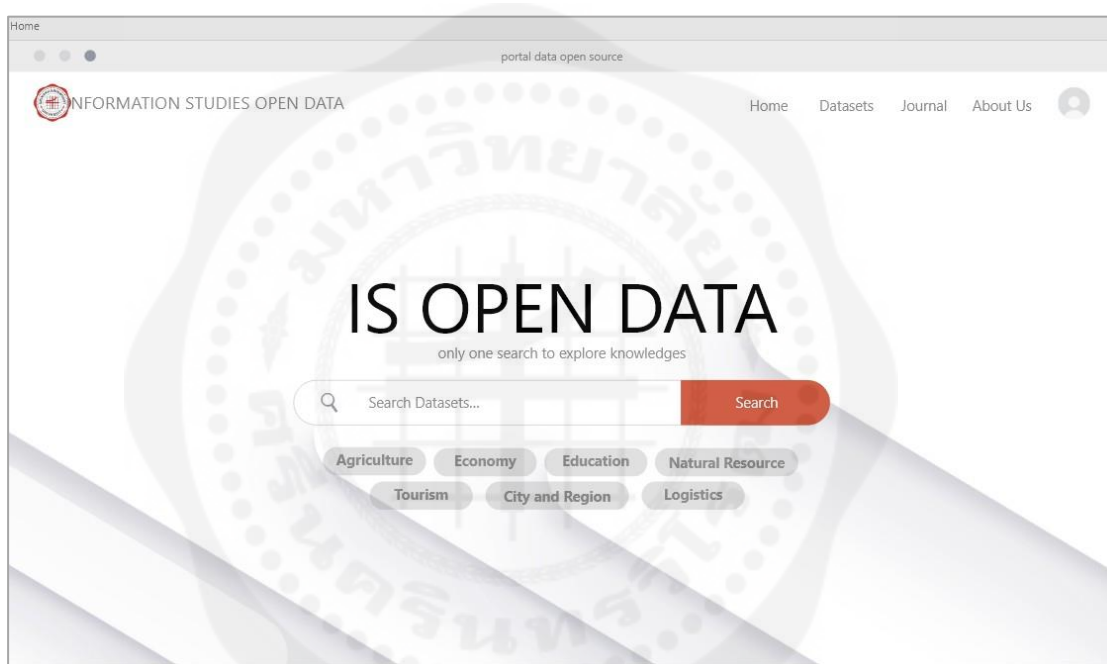
3. การวิจัยขั้นตอนที่ 3

การรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้มีส่วนสำคัญในการผลักดันนโยบายข้อมูลแบบเปิดภาครัฐไปสู่แนวทางการปฏิบัติ จำนวน 2 ครั้ง ใช้เวลาในการสัมภาษณ์ครั้งละ

120 นาที ผู้วิจัยได้รับทราบการบริการคลังข้อมูลแบบเปิดของภาครัฐทั้งในและต่างประเทศและคำแนะนำการนำคลังข้อมูลแบบเปิดไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน

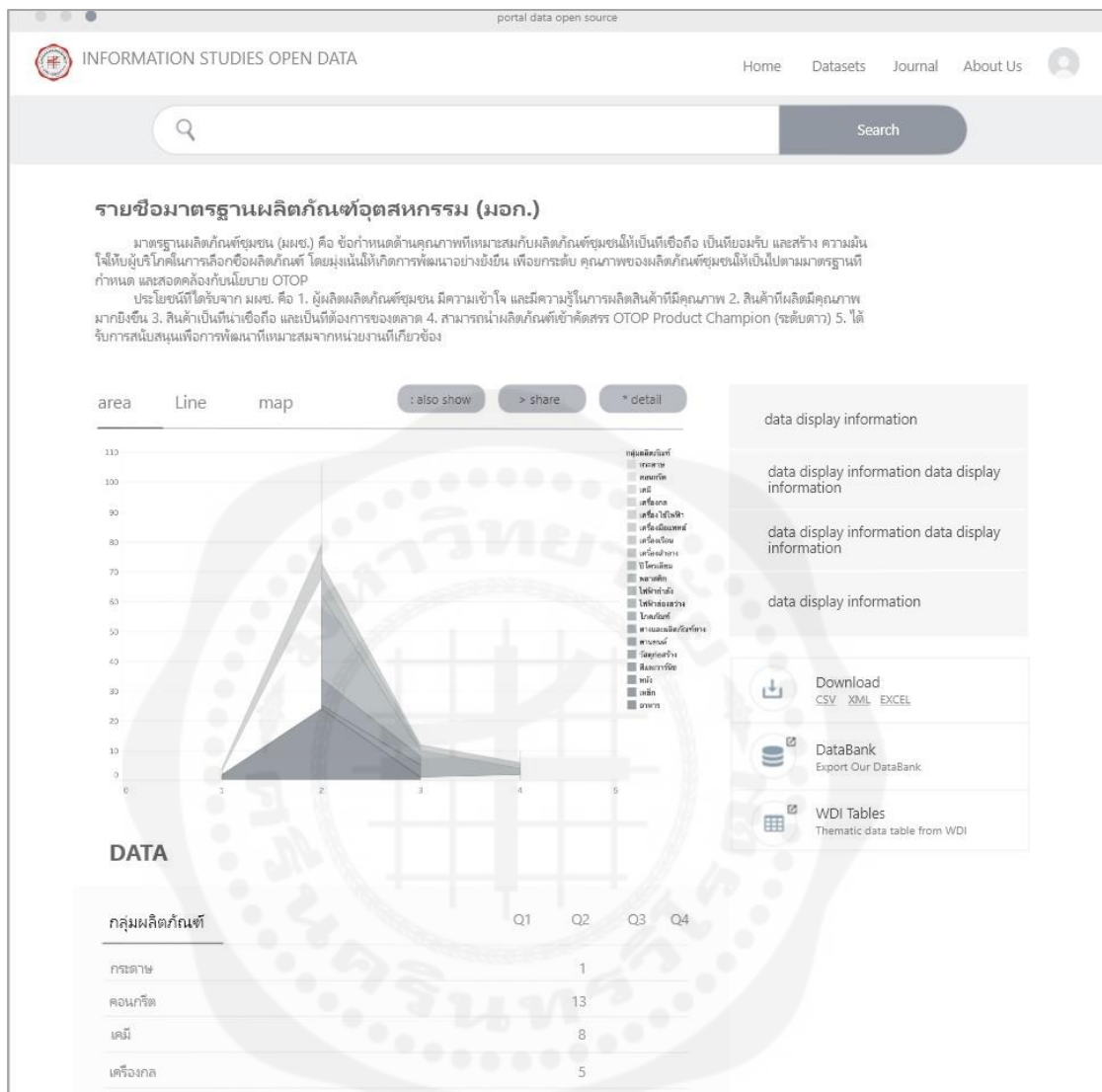
4. การวิจัยขั้นตอนที่ 4

คณะผู้วิจัยพัฒนาสื่อการสอนเพื่อให้ผู้เรียนฝึกใช้คลังข้อมูลแบบเปิดโดยใช้แนวทางของ ADDIE Model และนำคลังข้อมูลแบบเปิดมาทดลองใช้กับผู้เรียนในรายวิชา IS344 ภาคเรียนที่ 1/2565 รูปแบบคลังข้อมูลแบบเปิดเน้นพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน หน้าจอค้นหาชุดข้อมูลของคลังข้อมูลแบบเปิดแสดงในภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5: หน้าจอค้นหาของระบบคลังข้อมูลแบบเปิด

คณะผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้ผู้เรียนทำแบบก่อนเรียนเพื่อวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นแบบทดสอบบนระบบออนไลน์ จากนั้นมอบหมายกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าและนำข้อมูลแบบเปิดมาจัดทำ Visualization เพื่อนำเสนอในชั้นเรียน โดยทดลองใช้คลังข้อมูลแบบเปิดแสดงในภาพประกอบ 6 และ ภาพประกอบ 7 จึงให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังการทดลอง และประเมินความพึงพอใจจากสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 7: หน้าจอรายละเอียดของชุดข้อมูลแบบเปิด

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยขออนุญาตกลุ่มตัวอย่างในการอัดคลิปสัมภาษณ์เพื่อนำเนื้อหาจากการสัมภาษณ์มาถอดคำพูด ฟังคลิปสัมภาษณ์เพื่อให้เข้าใจประเด็นต่าง ๆ จากการสัมภาษณ์อย่างชัดเจน และทำการวิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์โดยจัดแบ่งประเด็นที่เกี่ยวข้องกัน รวมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อพิจารณาแก้ไข ปรับเปลี่ยน และเพิ่มเติมองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ที่มีเรื่องราวไปในทิศทางเดียวกัน

2. การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบทดสอบและแบบวัดความพึงพอใจ จากนั้นนำข้อมูลเข้าโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.1 ผลการทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ นำมาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนกับหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิดโดยใช้การวิเคราะห์สถิติ Paired-Samples T Test

2.2 ข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของสื่อ เป็นข้อคำถามชนิดมาตราประมาณค่า วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนของคำตอบ 5 ระดับ ดังนี้

มากที่สุด	มีค่าคะแนนเท่ากับ 5
มาก	มีค่าคะแนนเท่ากับ 4
ปานกลาง	มีค่าคะแนนเท่ากับ 3
น้อย	มีค่าคะแนนเท่ากับ 2
น้อยที่สุด	มีค่าคะแนนเท่ากับ 1

นำผลการคำนวณค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยใช้เกณฑ์การแปลผลของ บุญชม ศรีสะอาด (2560) ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.51 – 5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.00	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

จากนั้น สรุปประเด็นจากข้อเสนอแนะที่ได้เพิ่มเติมจากข้อคำถามปลายเปิด

สรุปขั้นตอนการวิจัย

สรุปขั้นตอนการวิจัย กระบวนการ และผลลัพธ์ของแต่ละขั้นตอนการวิจัย แสดงในตาราง 2

ตาราง 2: สรุปขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย	กระบวนการ	ผลลัพธ์
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างเครื่องมือ	เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดการวิจัยและเครื่องมือวิจัย
ขั้นตอนที่ 2 การสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียน	การสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียนถึงประสบการณ์ในชั้นเรียนและข้อเสนอแนะในการพัฒนาค้างข้อมูลแบบเปิด	ผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียน เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาค้างข้อมูลแบบเปิด
ขั้นตอนที่ 3 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ	การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้มีส่วนสำคัญในการผลักดันนโยบาย ข้อมูลแบบเปิดภาครัฐไปสู่แนวทางการปฏิบัติ	ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาค้างข้อมูลแบบเปิด
ขั้นตอนที่ 4 4.1 การพัฒนาค้างข้อมูลแบบเปิดและทดลองใช้ในชั้นเรียน	ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนเพื่อให้ผู้เรียนฝึกใช้คลังข้อมูลแบบเปิดตามแนวทางของ ADDIE Model เพื่อนำมาใช้ในชั้นเรียน วิชา IS344 ภาคเรียนที่ 1/2565	สื่อการสอนและเครื่องมือที่นำมาใช้ในชั้นเรียน
4.2 การเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	- การเก็บข้อมูลโดยให้นิสิตที่ลงทะเบียนรายวิชา IS344 ภาคเรียนที่ 1/2565 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน - การเก็บข้อมูลความพึงพอใจของนิสิตจากสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน	- ประสิทธิภาพจากการนำคลังข้อมูลแบบเปิดมาใช้ในชั้นเรียน - ความพึงพอใจจากการใช้สื่อ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปและนำเสนอผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียน
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
3. ผลการพัฒนาเครื่องมือคลังข้อมูลแบบเปิด
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติจากการใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียน

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มนิสิตที่ลงทะเบียนรายวิชา IS344 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 1/2564 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ครั้ง ใช้เวลาในการสัมภาษณ์ครั้งละ 90 นาที ผู้วิจัยได้รับข้อมูลเป็นแนวทางในการนำไปใช้พัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดในประเด็นดังนี้

ตาราง 3: จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์กลุ่ม จำแนกตามเพศ

เพศ	กลุ่มที่ 1 (ชั้นปีที่ 3)	กลุ่มที่ 2 (ชั้นปีที่ 4)
หญิง	3 คน	2 คน
ชาย	2 คน	3 คน
รวม	5 คน	5 คน

ตาราง 3 แสดงกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นเพศหญิง 3 คน และเพศชาย 2 คน กลุ่มที่ 2 เป็นเพศหญิง 2 คน และเพศชาย 3 คน

ผู้วิจัยสรุปประเด็นจากการสัมภาษณ์กลุ่มได้ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ และจัดทำ Visualization

จากการค้นหาชุดข้อมูล ชอบข้อมูลจาก kaggle.com มากที่สุด เนื่องจากชุดข้อมูลมีความต่อเนื่อง หลายบรรทัด มีความครบถ้วน หลากหลายและน่าสนใจ จึงสามารถนำมาสร้าง Visualization เพื่อแสดงกราฟและเล่าเรื่องข้อมูลได้ต่อเนื่องกว่าข้อมูลที่มาจากแหล่งอื่น (นิสิตคนที่ 1)

ชุดข้อมูลจาก kaggle.com มีความหลากหลาย แต่การใช้ข้อมูลจากชุดข้อมูลเพียงชุดใดชุดหนึ่งสามารถวิเคราะห์ได้แค่พื้นฐาน ไม่เกิดประโยชน์เท่ากับการเชื่อมโยงหลายชุดข้อมูลเข้าด้วยกัน และวิเคราะห์ในภาพรวม เช่น การวิเคราะห์ชุดข้อมูลจาก Netflix เปรียบเทียบตัวเลขทางสถิติกับชุดข้อมูลของ Disney เป็นต้น (นิสิตคนที่ 6)

Kaggle.com มีข้อมูลน่าสนใจกว่า ข้อมูลมีความหลากหลาย เกี่ยวข้องกับกระแสโลก ในขณะที่ชุดข้อมูลดิบจาก Data.go.th ส่วนใหญ่จะมีจำนวนคอลัมน์น้อย (นิสิตคนที่ 7)

การหาชุดข้อมูลดิบจาก data.go.th พบปัญหาคือ มีจำนวนบรรทัดของข้อมูลน้อยเกินไป บางครั้งข้อมูลไม่ update จึงต้องใช้เวลาในการค้นหาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีจำนวนบรรทัดเพียงพอต่อการนำมาวิเคราะห์และจัดทำ Visualization (นิสิตคนที่ 9)

ข้อมูลดิบที่เป็นภาษาอังกฤษมีความครบถ้วนของข้อมูลดีกว่าข้อมูลในภาษาไทยมาก แต่การนำมาใช้อาจจะไม่เข้าใจความหมายของแต่ละฟิลด์ทั้งหมด ต้องใช้เวลาในการค้นหาเพิ่มเติม เพราะบางครั้ง ฟิลด์ที่ใช้ค่าใกล้เคียงกันมีข้อมูลไม่เท่ากัน (นิสิตคนที่ 4)

ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ถ้าต้องการให้ Visualization แสดงข้อมูลที่ดูเป็นทางการ จะเลือกข้อมูลจาก data.go.th ในขณะที่หากต้องการนำเสนอข้อมูลตามความชอบส่วนตัวจะเลือกข้อมูลจาก kaggle.com (นิสิตคนที่ 4)

บางครั้ง พบปัญหาชุดข้อมูลเป็นประเภท Text มากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวเลขหรือจำนวน ลักษณะข้อมูลติดกันเป็นพืด ต้องดูรายละเอียดเพื่อเลือกใช้แค่บางคอลัมน์ (นิสิตคนที่ 5)

การสำรวจข้อมูลมักเลือกต้นแหล่งที่จัดเตรียมไฟล์ชุดข้อมูลในรูปแบบ Excel นอกจากนี้ มีการดึงภาพประกอบจาก archive.org เป็นไฟล์รูปภาพ คลิป เสียง เพื่อนำมาใช้ประกอบการนำเสนอได้อย่างไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ (นิสิตคนที่ 3)

สรุปได้ว่า ผู้เรียนสำรวจข้อมูลจาก kaggle.com และ data.go.th เป็นหลักในการดึงชุดข้อมูลมาวิเคราะห์และนำเสนอ โดยข้อมูลจาก kaggle.com เป็นที่นิยมมากกว่า เนื่องจากข้อมูลมีความครบถ้วนและหลากหลาย ในขณะที่ผู้เรียนจะนำข้อมูลจาก data.go.th เมื่อต้องการนำเสนอเรื่องราวที่เป็นทางการ ผู้เรียนบางคนสำรวจข้อมูลประเภทรูปภาพ คลิป เสียง เพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบในการจัดทำ Visualization

ประเด็นที่ 2 การแก้ไขปัญหาในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

ทุกวันนี้มีข้อมูลบน Internet มากมาย เราได้ข้อมูลสำรวจข้อมูล ได้ชุดข้อมูลหลากหลาย แต่ข้อมูลแต่ละชุดไม่สามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างสะดวก ต้องแปลงไฟล์ไปมาหรือแทนค่าข้อมูลเดิมหลายรอบ (นิสิตคนที่ 2)

จากการสำรวจข้อมูลแบบเปิด เจอข้อมูลที่ยังมีปัญหามาก ต้องนำไปทำความสะอาดหรือจัดรูปแบบใหม่ก่อนนำมาใช้งาน (นิสิตคนที่ 7)

ปัญหาที่ต้องใช้เวลาแก้ไขมากที่สุด คือ การทำความสะอาดข้อมูล และการทำผิดขั้นตอน ทำให้ต้องใช้เวลาในการย้อนกลับและหาวิธีแก้ไขที่ถูกต้อง (นิสิตคนที่ 1)

ถ้าติดปัญหาจากชุดข้อมูล ไม่สามารถใช้วิธีการเดียวกันกับที่เรียนในชั้นเรียน แต่ตั้งใจจะใช้ชุดข้อมูลนั้นจริง ๆ เพราะไม่สามารถหาข้อมูลในลักษณะเดียวกันจากแหล่งข้อมูลอื่นได้ จะแก้ปัญหาโดยศึกษาดูคลิปจาก YouTube แต่ถ้าไม่ใช่ข้อมูลที่ตั้งใจจะใช้ ก็จะเลือกชุดข้อมูลอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน (นิสิตคนที่ 3)

การแก้ปัญหาจากชุดข้อมูลที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้ทันที จะทำการปรับข้อมูลเอง บางครั้งใช้วิธีสร้างคอลัมน์ใหม่เพื่อจัดการข้อมูล หรือต้องสร้างไฟล์ใหม่ (นิสิตคนที่ 4)

ถ้าเจอข้อมูลดิบที่มีปัญหา ไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาใช้ได้ทันที จะแก้ปัญหาโดยตัดข้อมูลบางคอลัมน์ออกไป แต่ถ้ายังใช้ไม่ได้ ก็จะไปหาข้อมูลจากแหล่งอื่นที่มีความสมบูรณ์มากกว่า (นิสิตคนที่ 9)

เมื่อพบปัญหาส่วนใหญ่จะค้นหาวิธีการจาก Google ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาได้ เช่น การแสดงข้อมูลแบบวัน เดือน ปี (นิสิตคนที่ 9)

การเลือกใช้ข้อมูลมักจะใช้แหล่งข้อมูลตามที่คุณสอนแนะนำ แต่มักจะต้องแก้ปัญหาเนื่องจากชุดข้อมูลดิบมีโครงสร้างแตกต่างจากชุดข้อมูลที่ใช้ในชั้นเรียน จึงแก้ปัญหาด้วยการศึกษาวิธีการจัดการข้อมูลโดยค้นหาจาก Google หรือ YouTube ซึ่งมีแต่คลิปภาษาอังกฤษ จึงได้ฝึกฟังภาษาอังกฤษไปด้วย (นิสิตคนที่ 2)

แก้ปัญหาดูโดยการศึกษเพิ่มเติมจากคลิปที่สอนการจัดเตรียมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำ Visualization ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นภาษาอังกฤษ แต่มีหลากหลายสำเนียง (นิสิตคนที่ 10)

สรุปได้ว่า การใช้ข้อมูลแบบเปิดทำให้ผู้เรียนเจอปัญหาที่หลากหลายและใช้เทคนิคในการแก้ไขปัญหาที่ไม่เหมือนกัน ผู้เรียนบางคนใช้วิธีตัดข้อมูลส่วนที่ไม่สมบูรณ์ออกหรือหาชุดข้อมูลใหม่ที่มีความใกล้เคียงกับชุดข้อมูลเดิม ในขณะที่ผู้เรียนบางคนเลือกใช้วิธีในการศึกษาวิธีแก้ไขปัญหาเพิ่มเติมจากคลิปบน Google และ YouTube ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นคลิปการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษ

ประเด็นที่ 3 สิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการใช้ข้อมูลแบบเปิด

การใช้แหล่งข้อมูลแบบเปิดทำให้ได้ค้นคว้า เข้าใจมุมมองข้างนอกในสภาพจริงได้มากขึ้น เห็นแนวทางของข้อมูลที่เกี่ยวข้องในวิชาชีพ รวมทั้งได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน จากการนำเสนอของผู้เรียนคนอื่น ๆ (นิสิตคนที่ 2)

ได้สมมติว่าเราทำงานอยู่ในบริษัท แล้วมีข้อมูลสุดโต่งหรือ Outliers เข้ามา ได้ฝึกเทียบกับข้อมูลจริง เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในองค์กร รวมทั้งการใช้ภาษาอังกฤษในการสำรวจข้อมูลและแก้ไขปัญหา (นิสิตคนที่ 3)

การวิเคราะห์ข้อมูลที่แสดงกำไร ขาดทุน ทำให้นึกถึงสภาพในการทำธุรกิจ บางทีเห็นตัวเลขกำไรสูงก็จินตนาการถึงการได้ทำธุรกิจจริง ๆ (นิสิตคนที่ 5)

ข้อมูลแบบเปิดที่นำมาใช้ส่วนใหญ่ต้องนำไปจัดรูปแบบและทำความสะอาดก่อน จึงได้เรียนรู้ทักษะการหาข้อมูลเพิ่มเติมและแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง (นิสิตคนที่ 9)

ได้ลองผิด ลองถูก ลองตั้งค่าโปรแกรมเอง แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น หยิบข้อมูลจากอีกไฟล์มาใส่ไว้อีกไฟล์ เอาข้อมูลต่างที่มาดัดแปลงเพื่อเชื่อมกันหรือเรียงต่อกัน (นิสิตคนที่ 5)

การใช้ข้อมูลแบบเปิดฝึกให้มองภาพรวมของข้อมูลได้กว้างขึ้น นอกจากการทำความเข้าใจชุดข้อมูล ยังต้องคิดถึงผู้ฟังที่เราจะนำเสนอ Dashboard ต้องคำนึงถึงสิ่งที่เขาต้องการทราบ เพื่อออกแบบการนำเสนอและการเล่าเรื่องข้อมูลให้เป็นที่ประทับใจ (นิสิตคนที่ 8)

การทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสำรวจแหล่งข้อมูลได้อย่างอิสระ ทำให้ได้ฝึกการสื่อสาร พูดคุย แสดงความคิดเห็น รวมทั้งให้กำลังใจกันและกัน (นิสิตคนที่ 2)

การเรียนและทำงานผ่านระบบออนไลน์ ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลและความรู้ภายนอกได้อย่างอิสระมากขึ้น (นิสิตคนที่ 2)

สรุปได้ว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้ข้อมูลจากสภาพความเป็นจริง ได้เจอปัญหาและฝึกการแก้ไขที่หลากหลาย ได้สื่อสารจากการทำงานกลุ่ม และได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากผลงานการจัดทำ Dashboard ของเพื่อนร่วมชั้นเรียน

ประเด็นที่ 4 ข้อเสนอแนะการพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

อยากให้มีการรวบรวมลิงค์เข้าคลังที่เป็น Community เพื่อศึกษาเพิ่มเติมในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น (นิสิตคนที่ 2)

อยากให้มีการแชร์ผลงานร่วมกัน นอกจากผลงานของตนเองหรือกลุ่มของตนเองแล้ว ยังได้ประโยชน์จากการศึกษาผลงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียน (นิสิตคนที่ 3)

รวบรวมคลิปการสอนในชั้นเรียน เพราะรู้สึกว่าการคิดวิเคราะห์เชิงระบบเป็นเรื่องยาก โดยเฉพาะในการเรียนครั้งแรก แต่ถ้าดูคลิปซ้ำก็จะเข้าใจมากขึ้น (นิสิตคนที่ 7)

น่าจะมีตัวอย่างข้อมูลดิบที่ไม่สมบูรณ์มากขึ้น ต้องมีการทำความสะอาดและจัดการกับข้อมูลก่อนนำมาใช้ เพื่อให้ได้เรียนรู้การจัดการกับข้อมูลที่ไม่ปกติมากยิ่งขึ้น (นิสิตคนที่ 1)

อยากให้มีการแชร์สูตรแปลก ๆ ที่ใช้ในโปรแกรม Tableau และ Power BI (นิสิตคนที่ 10)

อาจมีการต่อยอดในการนำข้อมูลแบบเปิดจากระบบคลังข้อมูลไปใช้ ลักษณะคล้ายกับ DataQuest โดยให้เขียนโค้ดเพิ่มเติมในการวิเคราะห์ข้อมูล ตัวอย่างเช่น การตั้งโจทย์ให้จำลองตนเองเป็นร้านอาหาร และดึงข้อมูลเมนูอาหารมาใช้ในแอปพลิเคชัน (นิสิตคนที่ 6)

ผู้เรียนน่าจะมีโอกาสในการเป็นผู้จัดเตรียมข้อมูล มีส่วนร่วมในการสร้างชุดข้อมูล (นิสิตคนที่ 8)

อาจจะมีข้อมูลดิบที่ผลิตโดยผู้เรียน เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับ IOT ข้อมูลที่มาจากสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น (นิสิตคนที่ 6)

อยากให้แสดงโจทย์ที่มีตัวอย่าง ทิศทางในการวิเคราะห์ให้ได้ศึกษา เพื่อที่จะได้ฝึกทำไปพร้อมกัน เนื่องจากเพื่อนร่วมชั้นเรียนบางคนไม่ถนัดในการหาข้อมูลดิบเองและไม่กล้าซักถาม (นิสิตคนที่ 5)

เพื่อนบางคนไม่กล้าถามอาจารย์แต่จะถามเพื่อนในกลุ่มด้วยกันเอง หากมี Open Chat หรือ Forum ที่ไม่แสดงชื่อผู้ถาม ผู้สอนช่วยตอบหรือแนะนำลิงค์ไปสู่คลิปข้างนอก ก็น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในชั้นเรียน (นิสิตคนที่ 3)

นอกจากนี้ ยังพบว่าชุดข้อมูลดิบที่ผู้เรียนให้ความสนใจ ได้แก่ ข้อมูลการซื้อขายสินค้า ข้อมูลสุขภาพ ไรศภัยไข้เจ็บ ข้อมูลเทคโนโลยี แอปพลิเคชันและภาษาโปรแกรมที่ได้รับความนิยม ข้อมูลบันเทิง เช่น เพลง การ์ตูน ภาพยนตร์ ดารา เกมส์ แพลตฟอร์มที่ใช้ในการสตรีม ข้อมูลเกี่ยวกับอาหาร เมนูอาหาร บุฟเฟ่ต์ ร้านอาหารที่ได้รับความนิยม รวมทั้งข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของผู้เรียน เช่น สถิติการศึกษา คะแนน O-Net และความนิยมในการเลือกเข้าเรียนกับสถานศึกษา เป็นต้น

สรุปได้ว่า สิ่งที่ผู้เรียนต้องการจากคลังข้อมูลแบบเปิด นอกจากลิงค์ไปสู่แหล่งข้อมูลที่แนะนำแล้ว ผู้เรียนยังต้องการ Community เพื่อใช้ในการถามตอบปัญหา ลิงค์ไปสู่คลิปหรือ Channel ที่สอนการแก้ไขปัญหา ซึ่งคลังข้อมูลแบบเปิดควรมีการรวบรวมคลิปจากการสอนในชั้นเรียนด้วย นอกจากนี้ อาจเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นผู้จัดสร้างชุดข้อมูลดิบได้เอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้มีส่วนสำคัญในการผลักดันนโยบายข้อมูลแบบเปิดภาครัฐไปสู่แนวทางการปฏิบัติ จำนวน 2 ท่าน มีประเด็นดังนี้

ประเด็นที่ 1 การเข้าถึงข้อมูลและการจัดเตรียมข้อมูลแบบเปิดจากทางภาครัฐ

ในปัจจุบันมีแหล่งข้อมูลแบบเปิดที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่าในอดีต แต่การเพิ่มขึ้นของชุดข้อมูลยังคงมีปัญหาในด้านความสมบูรณ์และความน่าเชื่อถือของข้อมูล (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1)

โครงการระบบบัญชีข้อมูลภาครัฐ ผลักดันการจัดทำ Data Catalog โดยใช้ CKAN Open-D ชุดข้อมูลที่อยู่บนระบบเป็นข้อมูลสาธารณะ มีรายละเอียดถึงชุดข้อมูลในระดับจังหวัด โดยอย่างชุดข้อมูลอย่างน้อย 1 ชุดของแต่ละจังหวัด ต้องถูกนำไปใช้ประโยชน์ (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2)

ภาครัฐจัดเตรียมข้อมูลบน data.gov แต่ยังคงอยู่ในระยะเริ่มต้น ซึ่งข้อมูลที่จัดเตรียมโดยส่วนกลางสามารถเอาเข้าระบบได้ง่าย แต่ข้อมูลส่วนใหญ่ที่มาจากหลากหลายพื้นที่ยังไม่สามารถนำขึ้นให้บริการทั้งหมด ต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องและความทันสมัยของชุดข้อมูลก่อนนำขึ้นระบบ (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1)

NECTEC (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ) ปรับ metadata ของ CKAN ให้เป็นมาตรฐาน โดย CKAN มีฟังก์ชันในการแปลงชุดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ API โดยอัตโนมัติ ผู้ใช้งานจึงสามารถดึงข้อมูลผ่าน API ได้ (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2)

มาตรฐานการเปิดเผยข้อมูลภาครัฐกำหนดให้หน่วยงานภาครัฐจัดเตรียมข้อมูลเปิดเผยต่อสาธารณะเพื่อประโยชน์ในการอำนวยความสะดวกต่อประชาชน เช่น ข้อมูลเปิดเผยของกระทรวงพาณิชย์ทาง <https://data.moc.go.th/> และ ข้อมูลเกษตรแห่งชาติทาง <https://nabc-catalog.oae.go.th> (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2)

สรุปได้ว่า ระบบบัญชีข้อมูลภาครัฐกำลังได้รับการผลักดันให้หน่วยงานตั้งแต่ระดับกระทรวงจนถึงจังหวัดเป็นผู้ให้บริการข้อมูลแบบเปิด โดยข้อมูลที่จัดเตรียมต้องมีความถูกต้องและทันสมัย อยู่ในรูปแบบที่ภาคเอกชนและประชาชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย เช่น ข้อมูลเปิดเผยของกระทรวงพาณิชย์ และข้อมูลเกษตรแห่งชาติ เป็นต้น นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังมีแหล่งข้อมูลแบบเปิดของหน่วยงานอื่น ๆ ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่าในอดีต แต่ผู้ใช้ควรพึงระวังในด้านความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูล

ประเด็นที่ 2 ทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเปิด

ทักษะที่ผู้ปฏิบัติงานด้านข้อมูลยังขาดอยู่ ได้แก่ การวิเคราะห์ การคาดคะเน (predication) การวินิจฉัย (diagnosis) รวมทั้งการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (course-effect relationship) (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1)

นอกจากทักษะการวิเคราะห์แล้ว ผู้เรียนยังต้องมีทักษะในการเลือกชุดข้อมูล ผู้เรียนจะเข้าถึงข้อมูลแบบเปิดที่ต้องการได้อย่างไร เลือกใช้ข้อมูลไหน ชุดข้อมูลที่เลือกมาจะช่วยแก้ปัญหาได้หรือไม่ ผู้เรียนต้องสามารถเข้าถึงแหล่งที่มีข้อมูลที่มากพอ บางทีอาจต้องเข้าไปดูข้อมูลทั้ง Series เพื่อให้เข้าใจที่มาและความหมายของข้อมูล (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1)

ทักษะที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายในการเปิดเผยข้อมูลเป็นทักษะที่มีความสำคัญ เช่น พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของราชการ และพระราชบัญญัติข้อมูลส่วนบุคคล ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ว่าข้อมูลเป็นความลับ ข้อมูลใดไม่สามารถเปิดเผยออกสู่สาธารณะได้ (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1)

ทักษะที่สำคัญในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล ได้แก่ การทำ data cleansing เช่น ETL การทำ data visualization โดยอาจให้ผู้เรียนจินตนาการภาพของ visualization ใช้ประโยชน์ฟังก์ชันเสริมที่มีในระบบ CKAN เช่น การดูข้อมูลในรูปแบบ GIS ที่แสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2)

สรุปได้ว่า ผู้ปฏิบัติงานด้านข้อมูลควรมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านการคัดกรองชุดข้อมูล การวิเคราะห์ การคาดคะเน การวินิจฉัย และการนำเสนอข้อมูล นอกจากนี้ทักษะที่เกี่ยวข้องกับด้านข้อมูลโดยตรงแล้ว ทักษะทางด้านกฎหมายและความรู้ในพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลก็มีความสำคัญ

ประเด็นที่ 3 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

คณะฯ สามารถจัดทำข้อมูลแบบเปิดที่แสดงความเชี่ยวชาญของบุคลากรในคณะ ให้บุคลากรแต่ละคนเป็นผู้นำเข้าข้อมูลการพัฒนาตนเอง ระบบกลางแสดงข้อมูลความเชี่ยวชาญและผลงานของบุคลากร เปิดโอกาสให้เกิดงานวิจัยแบบบูรณาการ (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1)

ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเปิดในต่างประเทศ เช่น ประเทศเกาหลีนำข้อมูลแบบเปิดไปใช้ในช่วงแพร่ระบาดของ Covid-19 เพื่อแสดงจำนวนหน้ากากอนามัยที่มีขายในแต่ละร้าน ประเทศฝรั่งเศสนำข้อมูลแบบเปิดไปใช้เพื่อช่วยสนับสนุนให้เกษตรกรสามารถขายผลผลิตทางการเกษตรได้ (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2)

การใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเปิดในประเทศไทยที่เป็นตัวอย่างที่ดี คือ ข้อมูลภาษีไปไหน ที่แสดง Visualization ให้เห็นถึงข้อมูลการใช้จ่ายภาครัฐในมิติต่าง ๆ (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2)

Food and Agriculture Organization of the United Nations: FAO (องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ) จัดทำ Visualization ของ Food price Watch ที่แสดงข้อมูลราคาอาหารในประเทศกำลังพัฒนา โดยมีการแจ้งเตือนหากราคาอาหารมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่สูงขึ้นมาก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางด้านอาหาร (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2)

สรุปได้ว่า ข้อมูลแบบเปิดสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน ต่อองค์กร จนถึงระดับประเทศ ในประเทศไทยมีการนำข้อมูลแบบเปิดไปใช้สร้าง Visualization ให้ผู้ดูข้อมูลสามารถเข้าใจได้ง่าย ในต่างประเทศมีตัวอย่างการนำข้อมูลแบบเปิดไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อด้านชีวิตความอยู่ของผู้คนในสังคม

ประเด็นที่ 4 คำแนะนำสำหรับการใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียนและในงานวิจัย

ผู้สอนสามารถพัฒนาทักษะผู้เรียนในการเขียนโปรแกรม Python เพื่องานวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ Github เป็นพื้นที่ในการทำงานร่วมกันและแชร์โปรแกรมไปสู่เครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1)

การให้อิสระในการเลือกใช้ข้อมูลแบบเปิดทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการเข้าถึง platform ที่หลากหลาย เลือกใช้ชุดข้อมูลแบบเปิดรวมถึง metadata ในรูปแบบที่แตกต่างชุดข้อมูลตัวอย่างในชั้นเรียน (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1)

นิสิตสามารถเข้าร่วมกิจกรรม Hackathon เพื่อนำเสนอไอเดียที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิด ที่ผ่านมามีการจัด Hackathon ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบงบประมาณของกรุงเทพมหานคร นำเสนอความต้องการที่มาจากวิเคราะห์ชุดข้อมูลรายรับรายจ่ายซึ่งมีการเปิดเผยสู่สาธารณะ (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2)

ผู้เรียนสามารถดึงข้อมูลแบบเปิดไปใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอใน The Asia Undergraduate Conference on Computing: AUCC ซึ่งเป็นการประชุมเชิงวิชาการของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานออกสู่ภายนอก (ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2)

สรุปได้ว่า การนำข้อมูลแบบเปิดมาประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยการเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายและเลือกใช้ข้อมูลที่น่าสนใจ นอกจากการฝึกทักษะในชั้นเรียนแล้ว การใช้ข้อมูลแบบเปิดยังมีโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานออกสู่เครือข่ายสังคม รวมทั้งการนำเสนอข้อคิดเห็นซึ่งวิเคราะห์จากข้อมูลจริงที่มีความน่าเชื่อถือ โดยมีเวทีในการแสดงผลงานทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ แสดงให้เห็นว่าหน่วยงานภาครัฐได้จัดเตรียมบัญชีชุดข้อมูลออกสู่สาธารณะซึ่งเปิดให้ภาคเอกชนและภาคประชาชนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากชุดข้อมูลได้อย่างสะดวก การขับเคลื่อนจากภาครัฐในการใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเปิดมีตัวอย่างให้เห็นทั้งในและต่างประเทศ ทักษะในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นเรื่องจำเป็นต่อผู้เรียนในยุคดิจิทัลให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ วิเคราะห์ข้อมูล สร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอ รวมทั้งแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ดังนั้นคลังข้อมูลแบบเปิดจึงเป็นประโยชน์ในการนำมาประยุกต์ใช้ฝึกทักษะในชั้นเรียน

ผลการพัฒนาสื่อการสอนในการใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

คณะผู้วิจัยพัฒนาสื่อการสอนโดยใช้แนวทางของ ADDIE Model ซึ่งมี 5 กระบวนการ ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analyze)

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์กลุ่ม และการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน เนื้อหา คลังข้อมูลแบบเปิดที่มีการให้บริการผู้ใช้อย่างเสรี

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

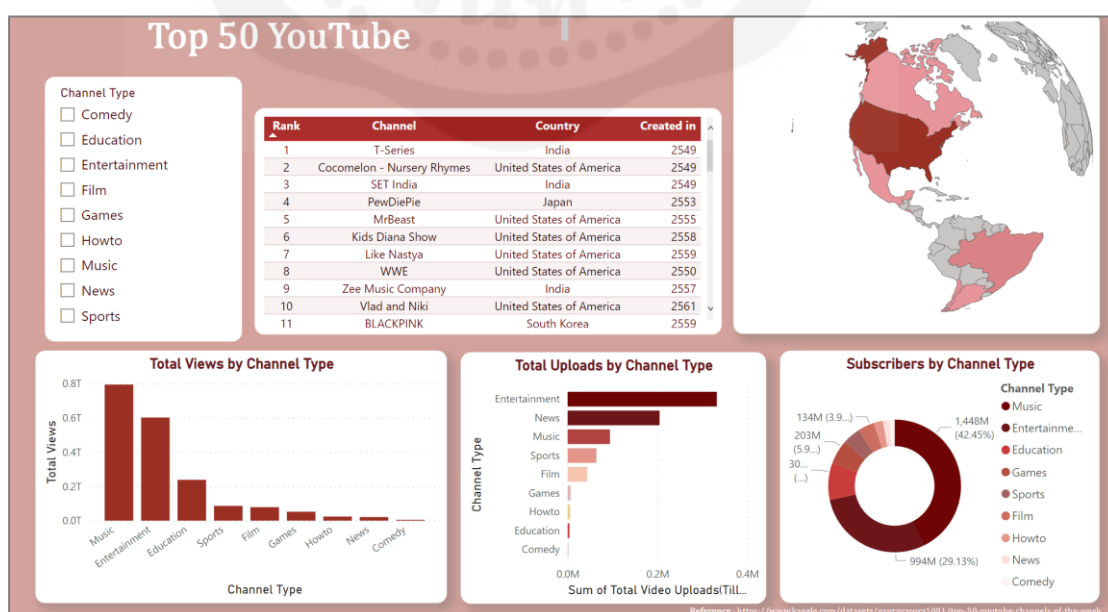
คณะผู้วิจัยนำข้อมูลมาออกแบบเนื้อหาของการเรียนการสอนและกิจกรรม ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง สมรรถนะที่พึงประสงค์โดยแยกเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ได้แก่ (1) ด้านการเข้าถึง การคัดกรอง และจัดเตรียมข้อมูล (2) ด้านการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ (3) ด้านการสร้างสรรคผลงานและนำเสนอ และ (4) ด้านการแก้ไขปัญหา รวมทั้งแบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ขั้นตอนการพัฒนา (Develop)

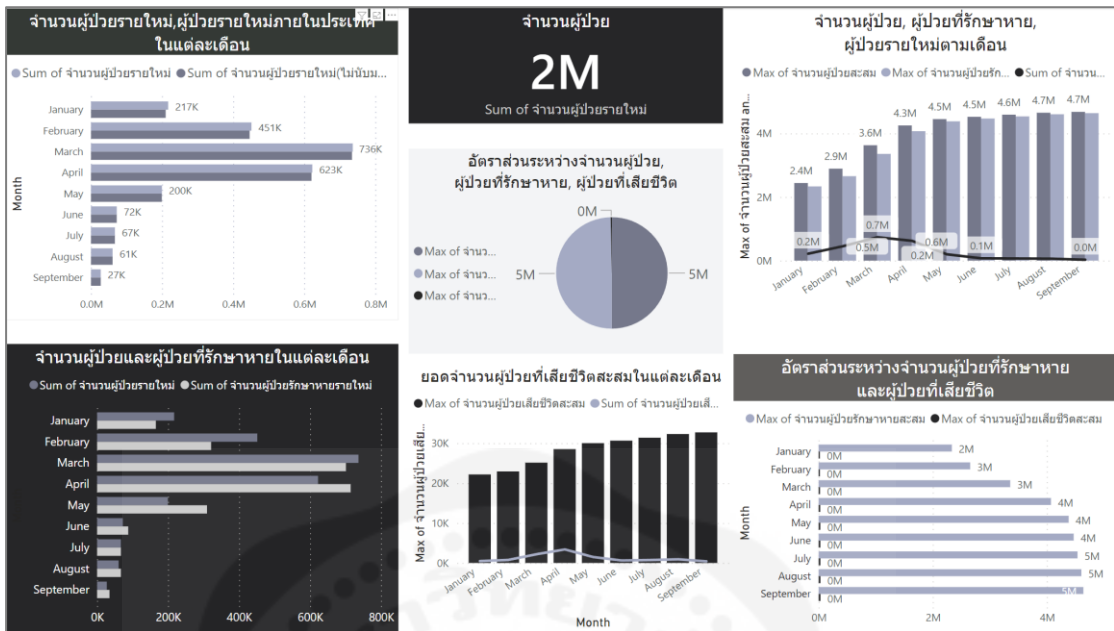
ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อการสอนเพื่อให้ผู้เรียนฝึกใช้คลังข้อมูลแบบเปิด โดยใช้เว็บพอร์ทัลเชื่อมต่อไปยังชุดข้อมูลแบบเปิดที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน ดังตัวอย่างหน้าจอที่แสดงไว้ในส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implement)

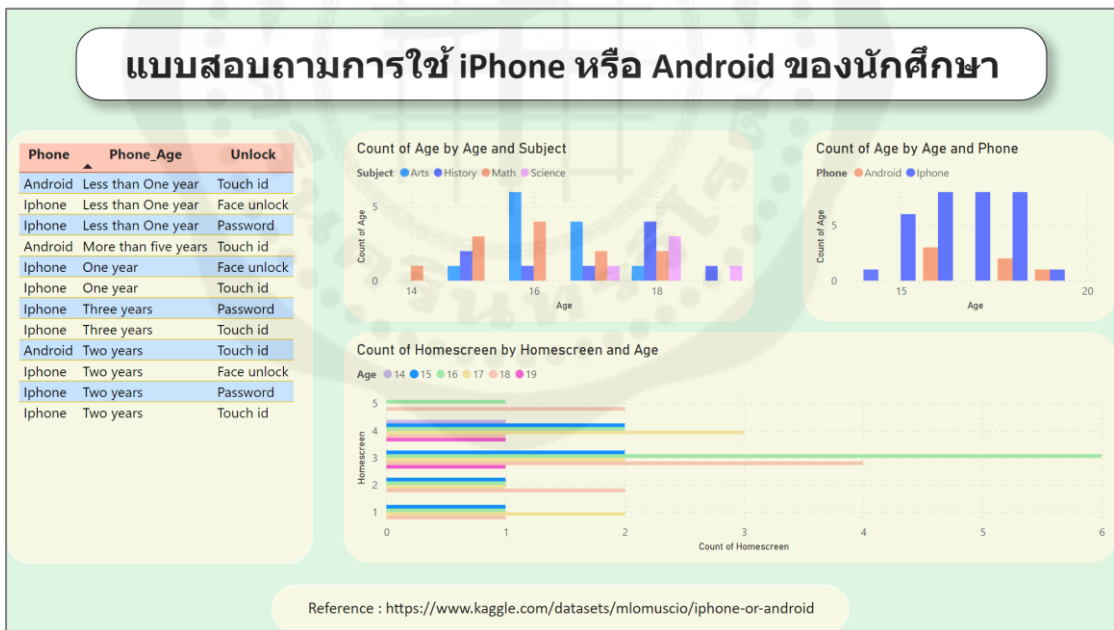
ทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ตัวอย่างผลงานจากงานกลุ่มของนิสิตในการหาชุดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลแบบเปิด นำชุดข้อมูลมาวิเคราะห์ และจัดรูปแบบเพื่อสร้าง visualization ในรูปแบบของแดชบอร์ด นำเสนอในชั้นเรียน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI แสดงในภาพประกอบ 8 ถึงภาพประกอบ 12



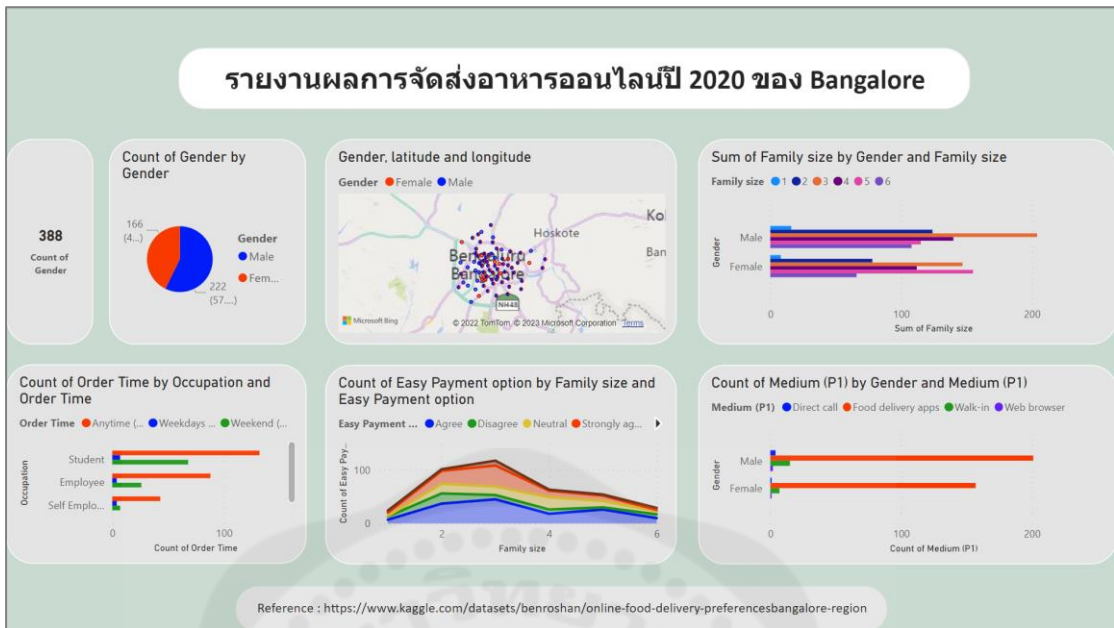
ภาพประกอบ 8: แดชบอร์ดอันดับการเข้าชม YouTube



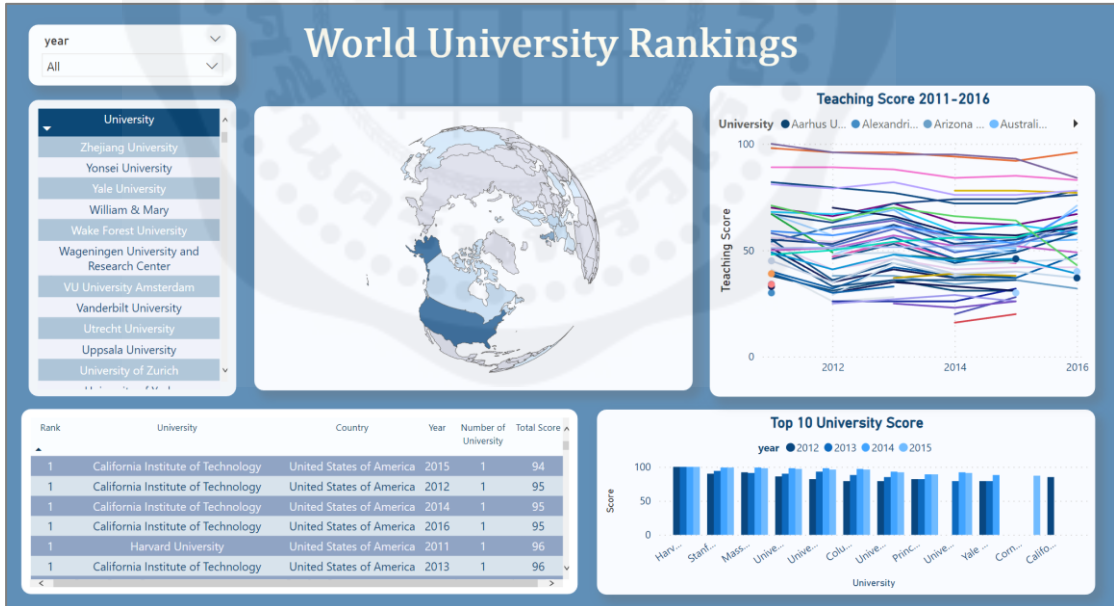
ภาพประกอบ 9: แดชบอร์ดผู้ป่วยจากโรคโควิด-19



ภาพประกอบ 10: แดชบอร์ดการใช้ iPhone และ Android ของนักศึกษา



ภาพประกอบ 11: แดชบอร์ดการจัดการจัดส่งอาหารโดยการสั่งซื้อผ่านระบบออนไลน์ปี 2020 ใน Bangalore



ภาพประกอบ 12: แดชบอร์ดอันดับมหาวิทยาลัยโลก

5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluate)

ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งความพึงพอใจ คะแนนที่ได้จากการประเมินผลใช้ในการวิจัยเท่านั้น โดยไม่มีผลต่อเกรดของผู้เรียน ได้ข้อมูลของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนครบถ้วน จำนวน 33 คน ซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติจากการใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

ตาราง 4: จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในการทำแบบทดสอบ จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
หญิง	20 คน	60.6
ชาย	13 คน	39.4
รวม	33 คน	100.0

จากตาราง 4 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในขั้นตอนนี้ มีจำนวนรวม 33 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 20 คน (ร้อยละ 60.6)

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ใน **Error! Not a valid bookmark self-reference.** พบว่า หลังจากการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตาราง 5: ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	33	8.45	2.166	-4.796	0.000*
หลังเรียน	33	10.55	2.785		

*p-value < .01

เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามทักษะในศตวรรษที่ 21 รายด้าน **Error! Not a valid bookmark self-reference.** แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทักษะด้านต่าง ๆ ดังนี้ (1) ด้านการเข้าถึง การคัดกรอง และจัดเตรียมข้อมูล (2) ด้านการสร้างสรรคผลงานและการนำเสนอ และ (3) ด้านการแก้ไขปัญหา ในขณะที่ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 6: ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนจำแนกตามทักษะในศตวรรษที่ 21

คะแนนสอบ	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	Sig.
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. ด้านการเข้าถึง การคัดกรอง และจัดเตรียมข้อมูล	2.52	1.176	3.12	0.960	-2.789	0.009*
2. ด้านการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ	2.36	1.084	2.45	1.063	-.432	0.669
3. ด้านการสร้างสรรคผลงาน และนำเสนอ	1.85	0.972	2.48	1.064	-2.592	0.014*
4. ด้านการแก้ไขปัญหา	1.73	1.069	2.48	0.972	-3.029	0.005*
รวม	8.45	2.166	10.55	2.785	-4.796	0.000*

* p -value < .05

ความพึงพอใจในสื่อคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้ในการเรียนการสอน

จาก**Error! Not a valid bookmark self-reference.** พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในสื่อคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้ในการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก (\bar{x} = 4.21) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ทุกข้อมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยข้อที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ สื่อมีความทันสมัย (\bar{x} = 4.52) รองลงมา ได้แก่ นิสิตได้ใช้ประโยชน์จากสื่อ (\bar{x} = 4.39) และความสะดวกจากการใช้สื่อในการเรียนการสอน (\bar{x} = 4.33) ตามลำดับ

ตาราง 7: ความพึงพอใจในสื่อคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้ในการเรียนการสอน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. สื่อมีเนื้อหาที่เหมาะสมชัดเจน	4.30	0.637	มาก
2. สื่อมีการเรียบเรียงเนื้อหาที่เข้าใจง่าย	4.09	0.843	มาก
3. สื่อมีความน่าสนใจ	4.06	0.827	มาก
4. สื่อมีความทันสมัย	4.52	0.755	มาก
5. สื่อสามารถดึงดูดความสนใจของนิสิต	3.82	0.808	มาก
6. สื่อทำให้นิสิตเข้าใจเนื้อหาว่าง่าย	4.00	0.901	มาก
7. สื่อกระตุ้นในนิสิตสนใจการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยี	4.18	0.846	มาก
8. นิสิตสามารถใช้สื่อด้วยตนเอง	4.30	0.883	มาก
9. ความสะดวกจากการใช้สื่อในการเรียนการสอน	4.33	0.736	มาก
10. นิสิตได้ใช้ประโยชน์จากสื่อ	4.39	0.704	มาก
11. ข้อมูล Open Data จากสถานการณ์จริงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้	4.30	0.637	มาก
รวม	4.21	0.797	มาก

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เรียน ดังนี้

ผู้เรียนมีความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ คือ ให้ผู้สอนใช้สถานการณ์ที่ไม่ยากจนเกินไปเพื่อให้ผู้เรียนจำเหตุการณ์ได้ ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ผู้เรียนบางรายยังไม่มั่นใจว่าตนเองสามารถสร้าง visualization จากชุดข้อมูลแบบเปิดได้อย่างถูกต้อง อยากให้เพิ่มเติมคำอธิบายการเขียนสูตรในเอกสารประกอบการสอนและแบบฝึกหัด รวมทั้งเพิ่มความหลากหลายของชุดข้อมูลที่ต้องใช้เทคนิคที่แตกต่างกันในการสร้างแดชบอร์ด

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศผ่านสื่อสังคมออนไลน์เพื่อตัดสินใจซื้อสินค้าทางระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณ โดยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และข้อจำกัดของการวิจัย ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. อภิปรายผลการวิจัย
5. ประโยชน์ที่ได้รับ
6. ข้อจำกัดในการทำวิจัย
7. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของแหล่งข้อมูลแบบเปิด
2. พัฒนาบทเรียนและคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนกับหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายสำหรับการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ช่วงการศึกษา ประสบการณ์ของผู้เรียนและข้อเสนอแนะในการพัฒนาค้นคลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลจากนิสิตที่ผ่านการเรียนวิชา IS344 ในปีการศึกษา 2564 สุ่มตัวอย่างแบบโควตา จากรายชื่อนิสิต จำนวน 2 กลุ่ม ดังนี้ (1) กลุ่ม B01 ผู้เรียนที่เคยลงทะเบียนในขณะอยู่ชั้นปีที่ 3 (รหัส 62) จำนวน

5 คน และ (2) กลุ่ม B02 ผู้เรียนที่เคยลงทะเบียนในขณะอยู่ชั้นปีที่ 4 (รหัส 61) จำนวน 5 คน คัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนกระจายตัวในทุกช่วงเกรด เพื่อให้ได้ความคิดเห็นที่หลากหลาย โดยผู้เรียนเข้าร่วมการสนทนากลุ่มตามความสมัครใจ

กลุ่มเป้าหมายสำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึก การศึกษาสภาพปัจจุบันของคลังข้อมูลแบบเปิดที่ให้บริการโดยภาครัฐ การให้บริการคลังข้อมูลแบบเปิดของภาครัฐทั้งในและต่างประเทศรวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญจากภาครัฐจำนวน 2 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยเลือกจากผู้เชี่ยวชาญที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกและมีส่วนสำคัญในการผลักดันนโยบายข้อมูลแบบเปิดภาครัฐไปสู่แนวทางการปฏิบัติ ผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวมีส่วนร่วมตั้งแต่การกำหนดนโยบายและเป็นที่ยอมรับในสาขาอย่างแท้จริง

กลุ่มเป้าหมายสำหรับทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนจากคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน ในช่วงการวิจัยระยะที่ 4 ทดลองใช้คลังข้อมูลแบบเปิดกับผู้เรียนทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา IS344 ภาคเรียนที่ 1/2565 และเข้าเรียนตั้งแต่สัปดาห์แรกซึ่งผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จนถึงสัปดาห์ที่ 10 หลังสอบกลางภาค ซึ่งผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้นิสิตกลุ่มเป้าหมายจำนวน 33 คน เก็บค่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน และเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจจากสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ดังนี้

2.1 แบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียนถึงประสบการณ์ในชั้นเรียนและข้อเสนอแนะในการพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

2.2 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญถึงการบริการคลังข้อมูลแบบเปิดของภาครัฐทั้งในและต่างประเทศและการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามทักษะในศตวรรษที่ 21 และแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอหนังสือรับรองการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ รหัสโครงการวิจัย SWUEC-327/2564 วันที่ให้การรับรอง วันที่ 3 พฤศจิกายน 2564 และวันหมดอายุใบรับรอง วันที่ 3 พฤศจิกายน 2565 จากนั้นได้ดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้เรียนถึงประสบการณ์ในชั้นเรียนและข้อเสนอแนะในการพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน
3. รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้มีส่วนสำคัญในการผลักดันนโยบายข้อมูลแบบเปิดภาครัฐไปสู่แนวทางการปฏิบัติ
4. คณะผู้วิจัยนำคลังข้อมูลแบบเปิดมาทดลองใช้กับผู้เรียนในรายวิชา IS344 ภาคเรียนที่ 1/2565 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้ผู้เรียนทำแบบก่อนเรียนในสัปดาห์ที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบบนระบบออนไลน์เพื่อวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 นำคลังข้อมูลแบบเปิดมาใช้ในการเรียนการสอน รูปแบบคลังข้อมูลแบบเปิดเน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในสัปดาห์ที่ 10 และประเมินความพึงพอใจจากสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน

4. การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์โดยจัดแบ่งประเด็นที่เกี่ยวข้องกัน รวมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อสรุปการนำเสนอข้อมูล

4.2 การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบทดสอบและแบบวัดความพึงพอใจ จากนั้นนำข้อมูลเข้าโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนกับหลังการเรียนโดยใช้การวิเคราะห์สถิติ Paired-Samples T Test นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางและการบรรยาย

สรุปผลการวิจัย

จากประเด็นสำคัญที่พบในการวิจัย สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. สภาพปัจจุบันของแหล่งข้อมูลแบบเปิด

1.1) สภาพปัจจุบันของการใช้แหล่งข้อมูลแบบเปิดในการเรียนการสอน จากการสัมภาษณ์กลุ่มนิสิต พบประเด็นสำคัญดังนี้

ประเด็นที่ 1: การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ และจัดทำ Visualization

ผู้เรียนสำรวจข้อมูลจาก kaggle.com และ data.go.th เป็นหลักในการดึงชุดข้อมูลมาวิเคราะห์และนำเสนอ โดยข้อมูลจาก kaggle.com เป็นที่นิยมมากกว่า เนื่องจากข้อมูลมีความครบถ้วนและหลากหลาย ในขณะที่ผู้เรียนจะนำข้อมูลจาก data.go.th เมื่อต้องการนำเสนอใน

เรื่องราวที่เป็นทางการ ผู้เรียนบางคนสำรวจข้อมูลประเภทรูปภาพ คลิป เสียง เพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบในการจัดทำ Visualization

ประเด็นที่ 2: การแก้ไขปัญหาในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

การใช้ข้อมูลแบบเปิดทำให้ผู้เรียนเจอปัญหาที่หลากหลายและใช้เทคนิคในการแก้ไขปัญหาที่ไม่เหมือนกัน ผู้เรียนบางคนใช้วิธีตัดข้อมูลส่วนที่ไม่สมบูรณ์ออกหรือหาชุดข้อมูลใหม่ที่มีความใกล้เคียงกับชุดข้อมูลเดิม ในขณะที่ผู้เรียนบางคนเลือกใช้วิธีในการศึกษาวิธีแก้ไขปัญหาเพิ่มเติมจากคลิปบน Google และ YouTube ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นคลิปการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษ

ประเด็นที่ 3: สิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการใช้ข้อมูลแบบเปิด

ผู้เรียนได้เรียนรู้ข้อมูลจากสภาพความเป็นจริง ได้เจอปัญหาและฝึกการแก้ไขที่หลากหลาย ได้สื่อสารจากการทำงานกลุ่ม และได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากผลงานการจัดทำ Dashboard ของเพื่อนร่วมชั้นเรียน

ประเด็นที่ 4: ข้อเสนอแนะการพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

สิ่งที่ผู้เรียนต้องการจากคลังข้อมูลแบบเปิด นอกจากลิงค์ไปสู่แหล่งข้อมูลที่แนะนำแล้ว ผู้เรียนยังต้องการ Community เพื่อใช้ในการถามตอบปัญหา ลิงค์ไปสู่คลิปหรือ Channel ที่สอนการแก้ไขปัญหา ซึ่งคลังข้อมูลแบบเปิดควรมีการรวบรวมคลิปจากการสอนในชั้นเรียนด้วย นอกจากนี้ อาจเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นผู้จัดสร้างชุดข้อมูลดิบได้เอง

1.2) สภาพปัจจุบันของแหล่งข้อมูลแบบเปิดที่จัดเตรียมโดยภาครัฐ จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ พบประเด็นสำคัญดังนี้

ประเด็นที่ 1: การเข้าถึงข้อมูลและการจัดเตรียมข้อมูลแบบเปิดจากทางภาครัฐ

ระบบบัญชีข้อมูลภาครัฐกำลังได้รับการผลักดันให้หน่วยงานตั้งแต่ระดับกระทรวงจนถึงจังหวัดเป็นผู้ให้บริการข้อมูลแบบเปิด โดยข้อมูลที่จัดเตรียมต้องมีความถูกต้องและทันสมัย อยู่ในรูปแบบที่ภาคเอกชนและประชาชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย เช่น ข้อมูลเปิดเผยของกระทรวงพาณิชย์ และข้อมูลเกษตรแห่งชาติ เป็นต้น นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังมีแหล่งข้อมูลแบบเปิดของหน่วยงานอื่น ๆ ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่าในอดีต แต่ผู้ใช้ควรพึงระวังในด้านความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูล

ประเด็นที่ 2: ทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเปิด

ผู้ปฏิบัติงานด้านข้อมูลควรมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านการคัดกรองชุดข้อมูล การวิเคราะห์ การคาดคะเน การวินิจฉัย และการนำเสนอข้อมูล นอกจากนี้ทักษะที่เกี่ยวข้องกับด้านข้อมูลโดยตรงแล้ว ทักษะทางด้านกฎหมายและความรู้ในพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลก็มีความสำคัญ

ประเด็นที่ 3: ตัวอย่างการประยุกต์ใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

ข้อมูลแบบเปิดสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน ต่อองค์กร จนถึงระดับประเทศ ในประเทศไทยมีการนำข้อมูลแบบเปิดไปใช้สร้าง Visualization ให้ผู้ดูข้อมูลสามารถเข้าใจได้ง่าย ในต่างประเทศมีตัวอย่างการนำข้อมูลแบบเปิดไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อด้านชีวิตความอยู่ของผู้คนในสังคม

ประเด็นที่ 4: คำแนะนำสำหรับการใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียนและในงานวิจัย

การนำข้อมูลแบบเปิดมาประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยการเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายและเลือกใช้ข้อมูลที่น่าสนใจ นอกจากการฝึกทักษะในชั้นเรียนแล้ว การใช้ข้อมูลแบบเปิดยังมีโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานออกสู่เครือข่ายสังคม รวมทั้งการนำเสนอข้อคิดเห็นซึ่งวิเคราะห์จากข้อมูลจริงที่มีความน่าเชื่อถือ โดยมีเวทีในการแสดงผลงานทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

2. ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนนิสิตที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนด้วยสถิติ paired-sample t test พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = -4.796$) โดยแยกเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 รายด้านได้ดังนี้

3.1) ทักษะด้านการเข้าถึง การคัดกรอง และจัดเตรียมข้อมูล คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = -2.789$)

3.2) ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนไม่สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -0.432$)

3.3) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอ คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = -2.592$)

3.4) ทักษะด้านการแก้ไขปัญหา คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = -3.029$)

4. ความพึงพอใจที่ผู้เรียนได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

ผู้เรียนมีความพึงพอใจในสื่อคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้ในการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ทุกข้อมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สื่อมีความทันสมัย ($\bar{X} = 4.52$) รองลงมา ได้แก่ นิสิตได้ใช้ประโยชน์จากสื่อ ($\bar{X} = 4.39$) และความสะดวกจากการใช้สื่อในการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.33$) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากประเด็นสำคัญที่พบในการวิจัย ผู้วิจัยนำเสนอการอภิปรายผลโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน และตอนที่ 2 ความเปลี่ยนแปลงของทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะด้านการเข้าถึง การคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ การสร้างสรรค์ผลงานและการนำเสนอ และการแก้ไขปัญหา ภายหลังจากพัฒนาใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน

ตอนที่ 1 การพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

การเพิ่มขึ้นของปริมาณข้อมูลดิจิทัลเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยเชื่อมโยงข้อมูลกับสถานการณ์จริง จากการสัมภาษณ์กลุ่มพบว่า ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเข้าถึงข้อมูลที่ตนเองสนใจ การคิดวิเคราะห์ และการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย เพื่อนำเสนอข้อมูลในรูปแบบ Visualization ต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน สอดคล้องกับ Saddiqa (2021) ที่พบว่า ชุดข้อมูลแบบเปิดสามารถสร้างความสนใจต่อผู้เรียนเนื่องจากเป็นข้อมูลรอบตัว เช่น คุณภาพน้ำ ป่าไม้ อาชญากรรม มลพิษ การจราจร ซึ่งเกิดขึ้นในเมืองที่ของผู้เรียน ช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนให้ผู้เรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นจากสิ่งที่ค้นพบในข้อมูลแบบเปิด และสอดคล้องกับ Saddiqa, Rasmussen, et al. (2019) พบว่า การนำข้อมูลแบบเปิดมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาช่วยพัฒนาความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคม เมื่อผู้เรียนสามารถเลือกใช้ชุดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลแบบเปิดได้อย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการหาความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาที่ไม่ได้พบจากเฉพาะในชั้นเรียน สอดคล้องกับ Coughlan (2020) พบว่า ข้อมูลดิบมักไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่เป็นประโยชน์ ผู้ใช้ต้องทำความเข้าใจรายละเอียดในชุดข้อมูล จากการสัมภาษณ์กลุ่มพบว่า ผู้เรียนบางรายพยายามศึกษาวิธีแก้ปัญหามาจาก YouTube หรือทดลองสร้างคอลัมน์ใหม่ด้วยวิธีการของตน ในขณะที่ผู้เรียนบางรายเลือกที่จะดึงข้อมูลชุดอื่นที่อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้งานได้ง่ายกว่าข้อมูลดิบชุดเดิม สอดคล้องกับ Lo et al. (2019) พบว่า ผู้เรียนเลือกใช้เครื่องมือ Visualization ที่ไม่ได้มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน เช่น Matplotlib plotly.js และ Power BI และสนับสนุนโดย Pattier (2021) ที่พบว่า นักวิชาการในประเทศสเปนส่วนใหญ่ใช้ YouTube เป็นช่องทางหลักในการเผยแพร่ความรู้ โดยเนื้อหาใน YouTube มีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งผู้เรียนได้ฝึกภาษาอังกฤษในการหาความรู้เนื่องจากแหล่งความรู้บน YouTube ส่วนใหญ่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร เช่นเดียวกับข้อมูลแบบเปิดซึ่งถูกมักจัดเตรียมอยู่ในรูปแบบภาษาอังกฤษ (Saddiqa, Rasmussen, et al., 2019)

ในประเทศไทย ภาครัฐให้ความสำคัญกับการให้บริการข้อมูลแบบเปิด จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ หน่วยงานภาครัฐจัดเตรียมบัญชีข้อมูลภาครัฐให้บริการภาคเอกชนและประชาชน สอดคล้องกับ Utamachant and Anutariya (2018) พบว่า ภาครัฐจัดเตรียมชุดข้อมูลที่มีคุณค่า

(high-value datasets) ซึ่งมีมาตรฐานกำหนดในบัญชีชุดข้อมูล และสอดคล้องกับ Buranarach, Treesirinet, et al. (2017) แสดงการพัฒนากระบวนการค้นหาข้อมูลของบัญชีข้อมูลแบบเปิดภาครัฐ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ข้อมูลตรงความต้องการ ระบบค้นหาใช้วิธีการดึงเมทาตาของชุดข้อมูลซึ่งต้องมีการพัฒนาให้เชื่อมโยงค่าค้นหาที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กัน (Buranarach et al., 2022) สอดคล้องกับ Sripramong et al. (2021) แสดงการจัดให้บริการชุดข้อมูลแบบเปิดของภาครัฐในรูปแบบพอร์ทัล (Portal) ซึ่งพัฒนาโดยใช้ CKAN ทั้งนี้ จากการสัมภาษณ์เชิงลึก การประยุกต์ใช้ข้อมูลแบบเปิดที่สร้างประโยชน์ต่อสังคมมีตัวอย่างให้เห็นทั้งในและต่างประเทศ ผู้สอนสามารถนำข้อมูลแบบเปิดมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้กับผู้เรียน การใช้ข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียนทำให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติโดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง (Saddiqa et al., 2021) วิเคราะห์เหตุการณ์อยู่บนหลักของความเป็นจริงโดยเชื่อมโยงกับข้อมูลจากเหตุการณ์รอบตัว มีจิตสำนึกสาธารณะและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาของสังคม (Saddiqa, Larsen, et al., 2019) การพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดจึงเป็นประโยชน์ต่อการเรียนในชั้นเรียนโดยเฉพาะระดับมหาวิทยาลัย (Herrera et al., 2022)

จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนในการใช้คลังข้อมูลแบบเปิด ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการนำคลังข้อมูลแบบเปิดมาใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากสื่อมีความทันสมัย ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากสื่อได้จริง อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน สอดคล้องกับ Saddiqa, Kirikova, et al. (2019) พัฒนาต้นแบบเว็บไซต์ข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในโรงเรียนรัฐในประเทศเดนมาร์ก เพื่อให้ครูและนักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลแบบเปิดได้สะดวก เนื่องจาก มีข้อมูลแบบเปิดเป็นจำนวนมากที่มีประโยชน์แต่ไม่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอน และสอดคล้องกับ Lo et al. (2019) พบว่า การเรียนการสอนโดยใช้เครื่องมือ visualization ที่หลากหลายนั้น ยากต่อการลงรายละเอียดเชิงเทคนิคให้ครบทุกฟังก์ชัน ซึ่งผู้สอนได้รวบรวมเอกสารให้ผู้เรียนได้สำรวจเนื้อหาเชิงลึกที่ผู้เรียนอาจมีความสนใจแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อเสนอแนะจากผู้เรียนที่ต้องการสื่อการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นในอนาคต

ตอนที่ 2 ความเปลี่ยนแปลงของทักษะในศตวรรษที่ 21 ภายหลังการพัฒนาใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียน โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน พบประเด็นสำคัญดังนี้

1. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการเข้าถึง การคัดกรอง และการจัดเตรียมข้อมูลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะการใช้คลังข้อมูลแบบเปิดเป็นการฝึกทักษะการเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลาย ต้องผ่านกระบวนการคัดกรองและจัดเตรียมเพื่อนำชุดข้อมูลเข้าโปรแกรมสำเร็จรูป นอกจากข้อมูลที่ผู้สอนแนะนำแล้ว ผู้เรียนมีอิสระในการสำรวจแหล่งข้อมูลแบบเปิดในทั้งและต่างประเทศเพื่อเลือกใช้ชุดข้อมูลที่สนใจ สอดคล้องกับ Lo et al. (2019) พบว่า ชุดข้อมูลที่ผู้เรียนสนใจเป็นตัวเร่งกระบวนการเรียนรู้ จากการสังเกตในชั้นเรียน ผู้เรียนกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม

เมื่อใช้ชุดข้อมูล Spotify และ Pokemon ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นเพลงที่ได้รับความนิยม แนวโน้มอันดับของเพลงที่ตนเองชื่นชอบในแต่ละประเทศและได้แบ่งปันสิ่งที่ตนค้นพบกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งผู้เรียนมีพฤติกรรมกระตือรือร้นเช่นกันเมื่อใช้ชุดข้อมูล Pokemon สอดคล้องกับ Lněnička et al. (2021) ที่พบว่า ทักษะด้านข้อมูลที่สำคัญที่สุด คือ การเรียนรู้และสำรวจข้อมูล (learn and explore) ตามด้วยการค้นหาและคัดกรองข้อมูล (search and filter) ซึ่งเป็นทักษะที่จะทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลแบบเปิดที่มีคุณภาพและได้ข้อมูลที่ต้องการ

2. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ไม่แตกต่างกัน ชัดแย้งกับ Zhang et al. (2020) ที่พบว่า ร้อยละ 82.5 ของนักศึกษา มีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์หลังจากผ่านการเรียนรายวิชาการวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analytics) โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ ได้แก่ โปรแกรม Power Pivot โปรแกรม Tableau และโปรแกรม Power BI อาจเป็นเพราะในการทดลองนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลแบบเปิดที่หลากหลาย หากไม่เข้าใจความหมายของชุดข้อมูลที่เลือกมาจึงไม่ได้ใช้ความพยายามในการศึกษาคำอธิบายข้อมูล หรือ metadata และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถสร้าง visualization ได้ แต่ผู้เรียนอาจเลือกข้อมูลชุดอื่นที่อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการสร้าง Visualization ได้ทันที โดยไม่ต้องใช้เวลาในการเขียนสูตรเพื่อคำนวณหรือปรับแต่งข้อมูลมากนัก ซึ่งถ้าหลักสูตรมีการร่วมมือในการเรียนการสอนโดยใช้ข้อมูลจริงจากหน่วยงานภายนอก จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อให้สามารถดำเนินการสร้าง visualization ได้สอดคล้องกับเป้าหมายองค์กร เนื่องจากข้อมูลจริงขององค์กรมักจะไม่มีความสมบูรณ์ (Nagel, 2020)

3. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการสร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นเพราะผู้เรียนรู้สึกสนุกกับการแปลงข้อมูลเป็นรูปภาพโดยการสร้าง Visualization กระบวนการนี้ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจข้อมูลอย่างลึกซึ้งและสามารถนำเสนอข้อมูลผ่าน Visualization ได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับ Asamoah (2022) พบว่า หลังจากผ่านการเรียนวิชา Data Visualization ผู้เรียนมีความมั่นใจในการจัดเตรียม Visualization และสื่อสารผลงานไปยังผู้อื่นมากขึ้น และสอดคล้องกับ Saddiqa, Larsen, et al. (2019) ที่พบว่า การสร้าง Visualization จากข้อมูลแบบเปิดช่วยให้อธิบายสิ่งที่เป็นามธรรมให้ผู้ฟังเข้าใจได้มากขึ้น

4. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ไขปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นเพราะการใช้ชุดข้อมูลแบบเปิดทำให้ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการและเครื่องมือในขั้นตอนที่แตกต่างจากการเรียนในชั้นเรียน ผู้เรียนอาจต้องเรียนรู้วิธีการใหม่และทดลองทำเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะที่แต่ละกลุ่มพบเจอเพื่อจัดทำโครงการ Visualization ให้สำเร็จตามที่ได้รับมอบหมาย สอดคล้องกับ Lo et al. (2019) ที่พบว่า ผู้เรียนสามารถชวนชวยใช้เครื่องมือที่ไม่ได้มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน และ

ผู้เรียนที่ไม่ได้มีความเชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมก็สามารถนำเสนอโครงการที่มีคุณภาพโดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกในสาขาของตนเอง และสอดคล้องกับ Nestorov et al. (2019) พบว่า การใช้ข้อมูลจริงในการเรียนการสอนวิชา Data Visualization ช่วยฝึกผู้เรียนให้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในธุรกิจ

ประโยชน์ที่ได้รับ

การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์สามารถจำแนกได้เป็นสองประเด็น คือ ประโยชน์เชิงทฤษฎี และประโยชน์เชิงประยุกต์

ประโยชน์เชิงทฤษฎี

ผลการศึกษาเป็นประโยชน์ต่อทฤษฎีสารสนเทศศาสตร์ (information science) ในการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนโดยใช้คลังข้อมูลแบบเปิด แสดงประโยชน์ที่ได้รับจากคลังข้อมูลแบบเปิดในประเทศไทยและต่างประเทศ กระบวนการเรียนรู้ของนิสิต การมีนัยสำคัญของผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียน โดยพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งความพึงพอใจของผู้เรียน

ประโยชน์เชิงปฏิบัติ

ผลการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียน ผู้วิจัยขอแนะนำแนวทางการประยุกต์ผลการศึกษา ดังนี้

1. ผลการวิจัยนี้เป็นภาพสะท้อนของรายวิชา IS344 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา แสดงให้เห็นถึงโอกาสในการพัฒนาทักษะทางการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ผู้สอนจึงควรปรับปรุงการมอบหมายงานให้ผู้เรียนได้ฝึกทำงานกับชุดข้อมูลที่ต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ที่มากขึ้น
2. ข้อมูลดิจิทัลในปัจจุบันมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว การจัดทำบัญชีข้อมูลภาครัฐ ผลักดันให้หน่วยงานภาครัฐให้บริการข้อมูลแบบเปิดต่อประชาชน การเข้าถึงข้อมูลแบบเปิดทั้งในและต่างประเทศทำได้สะดวกขึ้น ผู้สอนที่สนใจจึงสามารถนำวิธีการจากงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาที่มีความคล้ายคลึงกัน

ข้อจำกัดในการทำวิจัย

1. การวิจัยนี้ทำการศึกษาในรายวิชาของหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้มาจากการเรียนสายศิลป์ จึงใช้ MS Excel, Power BI และ Tableau ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีส่วน

ต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphic User Interface: GUI) เป็นเครื่องมือหลักในการฝึกปฏิบัติ ไม่ได้มุ่งเน้นการเขียนโปรแกรมไพธอนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก็บข้อมูลจากผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในสัปดาห์ที่ 1 และแบบทดสอบหลังเรียนในสัปดาห์ที่ 10 ในรายวิชา IS344 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 1/2565 ซึ่งเป็นวิชาเอกเลือก จึงมีข้อจำกัดที่คณะผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมจำนวนผู้ลงทะเบียนเรียนได้

3. การใช้คลังข้อมูลแบบเปิดในการเรียนการสอนนั้น ทดลองใช้กับผู้เรียนรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นกับผู้เรียนเพียงกลุ่มเดียวในภาคการศึกษา 1/2565 เท่านั้น ซึ่งเป็นช่วงที่ผู้เรียนกลับเข้ามาเรียนในชั้นเรียนหลังจากสถานการณ์โควิด-19 การนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นจึงอาจได้ผลที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจ ดังนี้

1. ศึกษาการใช้ข้อมูลแบบเปิดในชั้นเรียนกับผู้เรียนที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์เชิงลึกในศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญและแลกเปลี่ยนความรู้ที่ค้นพบจากข้อมูล เช่น ข้อมูลการเงิน การศึกษา บันเทิง วิทยาศาสตร์สุขภาพ การเกษตร เป็นต้น

2. ทดลองนำทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำ visualization ของนิสิตไปใช้งานจริงในทำสหกิจศึกษาร่วมกับหน่วยงานภายนอก

3. ศึกษาข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแบบเปิด ความตระหนักรู้ในข้อกฎหมายของผู้เตรียมข้อมูลและผู้ใช้ข้อมูล ผลทางกฎหมาย ทั้งในด้านการจัดเตรียมข้อมูลแบบเปิดออกสู่สาธารณะ และการนำข้อมูลแบบเปิดไปใช้

บรรณานุกรม

- กนิฐา แสงกระจ่าง, & ณมน จีรังสุวรรณ. (2560). แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดสำหรับการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 6(1), 19-28.
- กรวรรณ สืบสม, & นพรัตน์ หมิพลัด. (2562). การประเมินการรู้สารสนเทศผ่านนวัตกรรมการสอนด้วยไอซีทีเพื่อส่งเสริมทักษะของเด็กในศตวรรษที่ 21. วารสารมหาจุฬานาครพรรณ์, 6(7), 3453-3468.
- กุลวัฒน์ คงประดิษฐ์. (2562). การเป็นครูที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐานในโลกดิจิทัลของศตวรรษที่ 21. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 30(1), 1-21.
- ทัศนิกา นันยากรสกุล. (2562). ระบบแชตบอตและการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจบริการจัดส่งพัสดุไปต่างประเทศ [สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. กรุงเทพฯ.
- เทอดศักดิ์ ไม้เท้าทอง. (2561). ทักษะการรู้สารสนเทศสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารวิชาการ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, 6(2), 171-190.
- แทโฮ รยู. (2562). ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 เมื่อหุ่นยนต์ครองโลก การศึกษาคือทางรอดเดียวของมนุษย์ (ตรองสิริ ทองคำใส, Trans.) [ผู้แปล]. ซีเอ็ดยูเคชั่น. (ต้นฉบับพิมพ์ ค.ศ. 2019)
- ชนานันท์ วิลลิกษณ์. (2564). Big Data สำหรับพัฒนาการศึกษาของไทยเพื่อความยั่งยืน. รัฐสาริรักษ์, 63(2), 88-103.
- น้ำทิพย์ วิชาวิน. (2020). ชุดข้อมูลวิจัยแบบเปิดโควิด-19: ข้อมูลเปิดสำหรับชุมชนวิจัยทั่วโลก. วารสารห้องสมุด สมาคม ห้องสมุดแห่งประเทศไทย ฯ, 64(1), 36-46.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.
- ประภาพร กุลลิมรัตนชัย. (2561). การเข้าสู่ยุคของวิทยาศาสตร์ข้อมูล. วารสารมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 12(2), 120-129.
- พรพิมล ชัยวุฒิศักดิ์, & ยุวดี กล่อมวิเศษ. (2563). การพัฒนาการทำนายผลการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล. วารสารวิจัยรามคำแหง (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี), 22(2), 43-54.
- พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม. (2558). การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 38(2), 111-121.
- ระวีวรรณ แก้ววิทย์, & ศรีสมบัติ แวงชิน. (2560). การพัฒนาธุรกิจอัจฉริยะด้วยคลังข้อมูล. วารสารนักรบริหาร, 31(1), 160-165.

- วิไลภรณ์ ฤทธิคุปต์, & ลำไย สีหามาตย์. (2565). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อ เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตบัณฑิตศึกษา. วารสารราชพฤกษ์, 20(1), 116-127.
- ศรวุฑ แดงมาก. (2560). โลกแห่งดิจิทัล ยุคแห่งข้อมูลข่าวสารความมหาศาลของข้อมูลทาง การแพทย์ สู่การค้นพบความรู้ที่มีค่าด้วยการทำเหมืองข้อมูล. เวชบัณฑิตศิริราช, 10(1), 29-33.
- ศิริกาญจน์ จันทร์วิชน, วิภากร วัฒนสินธุ์, & ศุภรชชตรา แสนวา. (2565). ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ สังคมออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐในเขต กรุงเทพมหานคร. วารสารบรรณศาสตร์ มศว, 15(1).
- สวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข, & พรพันธุ์ เรืองวงษ์งาม. (2564). การใช้ประโยชน์ข้อมูลแบบเปิดเผยเพื่อการ วิเคราะห์การกระจายตัวของจุดความร้อนบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย. วารสารวิชาการ เพื่อการพัฒนานวัตกรรมเชิงพื้นที่, 2(2), 25-39.
- สาวิตรี สิทธิชัยกานต์, มารุต พัฒนาผล, วิชัย วงษ์ใหญ่, & โชติมา หนูพริก. (2560). การพัฒนาหลักสูตร ฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)*, 10(2), 1076-1088.
- สำราญ วานนท์, ธรัช อารีราษฎร์, & จริญญา แสนราช. (2561). การศึกษาเทคนิคพยากรณ์อาชีพสำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล. วารสารวิชาการ การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 5(1), 164-171.
- สุภศรี กาหยี, ไพโรจน์ เอี่ยมชัยมงคล, & ธนพร อธิกิจ. (2564). แหล่งสารสนเทศจากข้อมูลเปิด. วารสารห้องสมุด สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย ฯ, 65(1), 75-98.
- สุรศักดิ์ เจริญฟูประเสริฐ. (2562). คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจของธุรกิจโรงเรียนกวด วิชา [สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. กรุงเทพฯ.
- สุวิมล สิทธิชาติ. (2560). การวิเคราะห์คุณลักษณะพื้นฐานทางการศึกษาด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ, 13(2), 20-28.
- อนงค์นารถ ทนชัย. (2563). การใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาทักษะการนำเสนอของ นักศึกษาในรายวิชาการนำเสนอผลงานทางธุรกิจ. วารสารวิชาการ คณะมนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 7(1), 48-63.

- อรรถัย อิศระภาพ, & ฤตินันท์ สมุทร์ทัย. (2562). การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 1206-1222.
- อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ. (2564). รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน สำหรับครูประจำการด้วยกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Aarshi, S., Tariq, U., Malik, B. H., Habib, F., Ashfaq, K., & Saleem, I. (2018). Dimensions of open government data web portals: A case of Asian countries. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(6).
- Aerts, J., Peeters, J., Bot, J., Kafetzaki, D., & Lamqaddam, H. (2021). Remote Instruction for Data Visualization Design—A Report From the Trenches. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 41(6), 15-24.
- Ahlstrom, D., Arregle, J. L., Hitt, M. A., Qian, G., Ma, X., & Faems, D. (2020). Managing technological, sociopolitical, and institutional change in the new normal. *Journal of Management Studies*, 57(3), 411-437.
- Allen, W. C. (2006). Overview and evolution of the ADDIE training system. *Advances in Developing Human Resources*, 8(4), 430-441.
- Arkün, S., & Akkoyunlu, B. (2008). A Study on the development process of a multimedia learning environment according to the ADDIE model and students' opinions of the multimedia learning environment. *Interactive Educational Multimedia*, 1-19.
- Asamoah, D. (2022). Improving Data Visualization Skills: A Curriculum Design. *International Journal of Education & Development using Information & Communication Technology*, 18(1).
- Buranarach, M., Buranasing, W., Rungcharoensuksri, S., Sarawasee, P., Ngootip, T., & Chansanam, W. (2022). Metadata Integration Framework for Data Integration of Socio-Cultural Anthropology Digital Repositories: A Case Study of Princess Maha Chakri Sirindhorn Anthropology Centre. Informatics,
- Buranarach, M., Krataithong, P., Hinsheran, S., Ruengittinun, S., & Supnithi, T. (2017). A scalable framework for creating open government data services from open government data catalog. Proceedings of the 9th International Conference on Management of Digital EcoSystems,

- Buranarach, M., Treesirinet, C., Krataithong, P., & Ruengittinun, S. (2017). Open Data Search Framework based on Semi-structured Query Patterns. *JIST (Workshops & Posters)*,
- Chris, E., Tom, D., Dirk, D., George, L., & Paul, Z. (2016). *Understanding Big Data*. Mc Graw Hill.
- Coughlan, T. (2020). The use of open data as a material for learning. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 383-411.
- De Mauro, A., Greco, M., & Grimaldi, M. (2015). What is big data? A consensual definition and a review of key research topics. *AIP conference proceedings*,
- Dolezel, D., & McLeod, A. (2021). Big-Data Skills: Bridging the Data Science Theory-Practice Gap in Healthcare. *Perspectives in Health Information Management*, 18(Winter).
- El-Sappagh, S. H. A., Hendawi, A. M. A., & El Bastawissy, A. H. (2011). A proposed model for data warehouse ETL processes [Article]. *Journal of King Saud University "C Computer and Information Sciences*, 23(2), 91-104.
<https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2011.05.005>
- Gebre, E. H., & Morales, E. (2020). How “accessible” is open data? Analysis of context-related information and users’ comments in open datasets. *Information and learning sciences*.
- Hanif, A., & Imran, M. (2022). When Technology-Based Learning Is the Only Option: Evaluating Perceived Usefulness of Social Media [Article]. *Turkish Online Journal of Distance Education (TOJDE)*, 23(2), 107-119.
<https://doi.org/10.17718/tojde.1096252>
- Herrera, C. M., Chayle, C. I., Pauletto, A. C., Barrera, M. A., & Morales Apaza, N. (2022). Big data and open data in education, evaluation of the scope of existing initiatives: case study Faculty of Technology and Applied Sciences of the National University of Catamarca. *X Jornadas de Cloud Computing, Big Data & Emerging Topics (La Plata, 2022)*,
- Hsu, J. L., Jones, A., Lin, J. H., & Chen, Y. R. (2022). Data visualization in introductory business statistics to strengthen students' practical skills. *Teaching Statistics*, 44(1), 21-28.

- Islam, M. S., Hasan, M. M., Wang, X., Germack, H. D., & Noor-E-Alam, M. (2018). A systematic review on healthcare analytics: application and theoretical perspective of data mining. *Healthcare*,
- Jiawei, H., Micheline, K., & Jian, P. (2011). Data mining concepts and techniques third edition. *The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems*, 5(4), 83-124.
- Kitchin, R., & McArdle, G. (2016). What makes Big Data, Big Data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets. *Big Data & Society*, 3(1), 2053951716631130.
- Klee, S., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2021). How data analytics competencies can foster business value—A systematic review and way forward. *Information Systems Management*, 38(3), 200-217.
- Larose, D. T., & Larose, C. D. (2014). *Discovering knowledge in data: an introduction to data mining* (Vol. 4). John Wiley & Sons.
- Lie, V., Kauutuk, D. A., Palilingan, R., & Tambingon, H. N. (2022). Technology-Based Learning Management at State Vocational Schools in Minahasa Selatan [Article]. *Eduvest: Journal Of Universal Studies*, 2(11), 2316-2329. <https://doi.org/10.36418/eduvest.v2i11.646>
- Lnenicka, M., Kopackova, H., Machova, R., & Komarkova, J. (2020). Big and open linked data analytics: a study on changing roles and skills in the higher educational process. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-30.
- Lněnička, M., Machova, R., Volejníková, J., Linhartová, V., Knezackova, R., & Hub, M. (2021). Enhancing transparency through open government data: The case of data portals and their features and capabilities. *Online Information Review*.
- Lo, L. Y.-H., Ming, Y., & Qu, H. (2019). Learning vis tools: Teaching data visualization tutorials. 2019 IEEE Visualization Conference (VIS),
- Maeda, Y. (2020). Sharing Social Science Data in Japan: JSPS's Plan for a Federated Data Catalog. *The Digital Transformation: Implications for the Social Sciences and the Humanities*, 21, 27-31.

- Mayfield, M. (2011). Creating training and development programs: using the ADDIE method. *Development and Learning in Organizations: An International Journal*.
- Mikalef, P., Giannakos, M. N., Pappas, I. O., & Krogstie, J. (2018). The human side of big data: Understanding the skills of the data scientist in education and industry. 2018 IEEE global engineering education conference (EDUCON),
- Mishra, P., & Kereluik, K. (2011). What 21st century learning? A review and a synthesis. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference,
- Morrison, G. R., Ross, S. J., Morrison, J. R., & Kalman, H. K. (2019). *Designing effective instruction*. John Wiley & Sons.
- Muruganantham, G. (2015). Developing of E-content package by using ADDIE model. *International Journal of Applied Research*, 1(3), 52-54.
- Nagel, T. (2020). Visually analysing urban mobility: Results and insights from three student research projects. *KN-Journal of Cartography and Geographic Information*, 70(1), 11-18.
- Nascimbeni, F., & Burgos, D. (2019). Unveiling the relationship between the use of open educational resources and the adoption of open teaching practices in higher education. *Sustainability*, 11(20), 5637.
- Nestorov, S., Jukić, N., & Rossi, S. (2019). Design and Implementation of a Data Visualization Course with a Real-World Project Component in an Undergraduate Information Systems Curriculum [Article]. *Journal of Information Systems Education*, 30(3), 202-211.
- Olson, D. L. (2020). A review of supply chain data mining publications. *Journal of Supply Chain Management Science*, 1(1-2), 15-26.
- Olszak, C. M. (2016). Toward better understanding and use of business intelligence in organizations. *Information Systems Management*, 33(2), 105-123.
- Pattier, D. (2021). Science on Youtube: successful edutubers. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review*, 10(1), 1-15.

- Piotrowski, S. J. (2017). The “Open Government Reform” movement: The case of the open government partnership and US transparency policies. *The American Review of Public Administration*, 47(2), 155-171.
- Reed, P. (2012). Awareness, attitudes and participation of teaching staff towards the open content movement in one university. *Research in Learning Technology*, 20.
- Ruijter, E., & Meijer, A. (2020). Open government data as an innovation process: Lessons from a living lab experiment. *Public Performance & Management Review*, 43(3), 613-635.
- Saddiqa, M. (2021). Promoting data science in schools: Facilitating the use of open data and sensors in secondary education.
- Saddiqa, M., Kirikova, M., Magnussen, R., Larsen, B., & Pedersen, J. M. (2019). Enterprise architecture oriented requirements engineering for the design of a school friendly open data web interface. *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*(21), 1-20.
- Saddiqa, M., Kirikova, M., Magnussen, R., Larsen, B., & Pedersen, J. M. (2021). Towards using sensors as data sources in teaching: Requirements for school curricula-compatible sensors. *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*, 26(26), 78-93.
- Saddiqa, M., Larsen, B., Magnussen, R., Rasmussen, L. L., & Pedersen, J. M. (2019). Open data visualization in Danish schools: A case study.
- Saddiqa, M., Rasmussen, L., Magnussen, R., Larsen, B., & Pedersen, J. M. (2019). Bringing open data into Danish schools and its potential impact on school pupils. Proceedings of the 15th international symposium on open collaboration,
- Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013). Big data: A review. 2013 international conference on collaboration technologies and systems (CTS),
- Santoso, L. W., & Yulia. (2017). Data Warehouse with Big Data Technology for Higher Education [Article]. *Procedia Computer Science*, 124, 93-99.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.12.134>

- Saura, J. R. (2021). Using data sciences in digital marketing: Framework, methods, and performance metrics. *Journal of Innovation & Knowledge*, 6(2), 92-102.
- Sauter, V. L. (2014). *Decision support systems for business intelligence*. John Wiley & Sons.
- Schaffert, S., & Geser, G. (2008). Open Educational Resources and Practices. *eLearning Papers*, 7, 14–19. In.
- Shafiq, M., Tian, Z., Bashir, A. K., Jolfaei, A., & Yu, X. (2020). Data mining and machine learning methods for sustainable smart cities traffic classification: A survey. *Sustainable Cities and Society*, 60, 102177.
- Sripramong, S., Anutariya, C., Buranarach, M., Tumsangthong, P., & Wutthitasarn, T. (2021). Development of Business Intelligence Framework for Open Government Data Portal Usage Analysis: A Case Study of Thailand. 2021 13th International Conference on Knowledge and Systems Engineering (KSE),
- Tseng, F. S. C., & Chou, A. Y. H. (2006). The concept of document warehousing for multi-dimensional modeling of textual-based business intelligence [Article]. *Decision Support Systems*, 42(2), 727-744.
<https://doi.org/10.1016/j.dss.2005.02.011>
- Utamachant, P., & Anutariya, C. (2018). An analysis of high-value datasets: a case study of Thailand's open government data. 2018 15th international joint conference on computer science and software engineering (JCSSE),
- Vaisman, A., & Zimányi, E. (2014). Data warehouse systems. *Data-Centric Systems and Applications*.
- Venu, G., Vijay, R., & Rao, C. R. (2015). *Big Data Analytics* [Book]. North Holland.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=nlebk&AN=1048869&site=eds-live&custid=ns016262>
- Vetrò, A., Canova, L., Torchiano, M., Minotas, C. O., Iemma, R., & Morando, F. (2016). Open data quality measurement framework: Definition and application to Open Government Data. *Government Information Quarterly*, 33(2), 325-337.
- Wang, F., Li, M., Mei, Y., & Li, W. (2020). Time Series Data Mining: A Case Study With Big Data Analytics Approach. *IEEE Access*, 8, 14322-14328.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2966553>

- Washington, A. L., & Morar, D. (2017). Open government data and file formats: Constraints on collaboration. Proceedings of the 18th Annual International Conference on Digital Government Research,
- Welty, G. (2007). The 'design' phase of the ADDIE model. *Journal of GXP Compliance*, 11(4), 40-48.
- Xie, H. (2021). Research and case analysis of apriori algorithm based on mining frequent item-sets. *Open Journal of Social Sciences*, 9(04), 458.
- Yeh, H.-C., & Tseng, S.-S. (2019). Using the ADDIE model to nurture the development of teachers' CALL professional knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(3), 88-100.
- Zhang, L., Chen, F., & Wei, W. (2020). A Foundation Course in Business Analytics: Design and Implementation at Two Universities. *Journal of Information Systems Education*, 31(4), 244.

ภาคผนวก ก
หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์





หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยของข้อเสนอการวิจัย
เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยและยินยอม

หมายเลขข้อเสนอการวิจัย SWUEC- 327/2564E

ข้อเสนอการวิจัยนี้และเอกสารประกอบของข้อเสนอการวิจัยตามรายการแสดงด้านล่าง ได้รับการพิจารณาจาก คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒแล้ว คณะกรรมการฯ มีความเห็นว่าข้อเสนอการวิจัยที่จะดำเนินการมีความสอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล ตลอดจนกฎหมาย ข้อบังคับและ ข้อกำหนดภายในประเทศ จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยตามข้อเสนอการวิจัยนี้ได้

ชื่อโครงการวิจัยเรื่อง: การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะในศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้วิจัยหลัก: อาจารย์ ดร.วิภากร วัฒนสินธุ์

สังกัด: คณะมนุษยศาสตร์

เอกสารที่รับรอง:

1. แบบเสนอโครงการวิจัย
2. โครงการวิจัย
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย
4. หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

เอกสารที่พิจารณาพบทวน

1. แบบเสนอโครงการวิจัย	ฉบับที่ 2, วัน/เดือน/ปี 3 พ.ย. 2564
2. โครงร่างการวิจัย	ฉบับที่ 2, วัน/เดือน/ปี 3 พ.ย. 2564
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย	ฉบับที่ 2, วัน/เดือน/ปี 3 พ.ย. 2564
4. หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย	ฉบับที่ 2, วัน/เดือน/ปี 3 พ.ย. 2564

(ลงชื่อ).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หินตแพทย์หญิงณปภา เอี่ยมจิรงกุล)

กรรมการและเลขานุการคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

(ลงชื่อ).....

(แพทย์หญิงสุรีพร กัทรสุวรรณ)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

หมายเลขรับรอง : SWUEC/E-327/2564

วันที่ให้การรับรอง : 03/11/2564

วันหมดอายุใบรับรอง : 03/11/2565

ภาคผนวก ข
แบบสัมภาษณ์กลุ่มนิสิต



แบบสัมภาษณ์นิสิต

งานวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของแหล่งข้อมูลแบบเปิด
2. พัฒนาค้นหาและคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
3. นำคลังข้อมูลแบบเปิดมาประยุกต์ใช้ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิต
4. เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาของการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล

นิยามศัพท์เฉพาะ

ข้อมูลแบบเปิด หมายถึง ข้อมูลแบบมีโครงสร้างที่จัดเตรียมโดยภาครัฐและเอกชนในประเทศไทย ข้อมูลอาจอยู่ในรูปแบบ XML Notepad CSV Microsoft Excel JSON ข้อมูลในตารางบนเว็บไซต์ หรือฐานข้อมูลแบบอื่น ๆ ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปนำไปใช้ประโยชน์โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

วิชาวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง วิชาในระดับปริญญาตรีของหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ จนถึงการนำเสนอข้อมูล ของคณะมนุษยศาสตร์ ที่เปิดสอนในปีการศึกษา 2564 และ 2565 ได้แก่ วิชา สศ 344 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะในการใช้ประโยชน์จากข้อมูลดิจิทัล ได้แก่ 1) ทักษะการเข้าถึง คัดกรองและจัดเตรียมข้อมูล 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ 3) ทักษะการสร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอ และ 4) ทักษะการแก้ไขปัญหา

คำชี้แจงสำหรับผู้สัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลประวัติส่วนตัว รายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนอย่างย่อ ของผู้ถูกสัมภาษณ์

- 1.1 ชื่อ-นามสกุล
- 1.2 เพศ
- 1.3 ชั้นปี
- 1.4 รายวิชาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ลงทะเบียนเรียน

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้ข้อมูลแบบเปิด

- 2.1 ข้อมูลแบบเปิดที่เคยทดลองใช้จากแหล่งไหน และมีข้อมูลอะไรบ้าง

- 2.2 สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการใช้ข้อมูลแบบเปิด
- 2.3 การทำงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่กันอย่างไร
- 2.4 ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดจากการใช้ข้อมูลแบบเปิด
- 2.5 คิดว่างานที่ได้รับมอบหมายในการค้นคว้าข้อมูลแบบเปิด มีผลต่อการพัฒนาทักษะการทำงานในศตวรรษที่ 21 หรือไม่ อย่างไร (Critical thinking, Information literacy)
 - สามารถช่วยให้นิสัยคิดวิเคราะห์เชิงระบบได้ขนาดไหน (Critical thinking)
 - ทำให้สามารถค้นคว้า เลือกใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลแบบเปิด (Information literacy)

ตอนที่ 3 การพัฒนาคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

- 3.1 ข้อมูลแบบเปิดที่สนใจ/แนะนำให้อาจารย์ใช้ในคลาสต่อไป
- 3.2 สิ่งที่ต้องการในรายวิชาเพื่อจัดทำคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอน
- 3.3 ประเภทของแบบฝึกหัดหรือโครงการที่แนะนำเพื่อฝึกทักษะด้านการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ข้อมูลจากสถานการณ์จริง
- 3.4 มุมมองของนิสิตในการเป็นผู้สร้างข้อมูลแบบเปิดออกสู่สาธารณะ
- 3.5 ข้อเสนอแนะอื่นๆ



ภาคผนวก ค
แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

งานวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของแหล่งข้อมูลแบบเปิด
2. พัฒนารายวิชาและคลังข้อมูลแบบเปิดเพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
3. นำคลังข้อมูลแบบเปิดมาประยุกต์ใช้ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิต
4. เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาของการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล

นิยามศัพท์เฉพาะ

ข้อมูลแบบเปิด หมายถึง ข้อมูลแบบมีโครงสร้างที่จัดเตรียมโดยภาครัฐและเอกชนในประเทศไทย ข้อมูลอาจอยู่ในรูปแบบ XML Notepad CSV Microsoft Excel JSON ข้อมูลในตารางบนเว็บไซต์ หรือฐานข้อมูลแบบอื่น ๆ ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปนำไปใช้ประโยชน์โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

วิชาวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง วิชาในระดับปริญญาตรีของหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ จนถึงการนำเสนอข้อมูล ของคณะมนุษยศาสตร์ ที่เปิดสอนในปีการศึกษา 2564 และ 2565 ได้แก่ วิชา สศ 344 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะในการใช้ประโยชน์จากข้อมูลดิจิทัล ได้แก่ 1) ทักษะการเข้าถึง คัดกรองและจัดเตรียมข้อมูล 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ 3) ทักษะการสร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอ และ 4) ทักษะการแก้ไขปัญหา

คำชี้แจงสำหรับผู้สัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลประวัติส่วนตัวอย่างย่อของผู้ถูกสัมภาษณ์

ชื่อ-นามสกุล

หน่วยงาน

คลังข้อมูลแบบเปิดที่มีส่วนผลักดัน

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับการจัดเตรียมข้อมูลแบบเปิดเพื่อให้ใช้ประโยชน์ทั่วไป

2.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการจัดเตรียมข้อมูลแบบเปิด

2.2 เทคโนโลยีที่แนะนำให้ใช้ในการ access ข้อมูล

2.3 เครื่องมือที่แนะนำสำหรับผู้ใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเปิด

2.4 การใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเปิดในปัจจุบัน ใครเป็นผู้ใช้งาน ใช้งานแบบใด

ตอนที่ 3 โอกาสในการสร้างความร่วมมือในการประยุกต์ใช้คลังข้อมูลแบบเปิด

3.1 หน่วยงานมีเครือข่ายความร่วมมือในการประยุกต์คลังข้อมูลแบบเปิดหรือไม่ ถ้ามี มีในระดับใด ระดับชาติ/นานาชาติ

3.2 Case study ระดับชาติและนานาชาติจากการใช้ข้อมูลแบบเปิด

3.3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ สำหรับการประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน





ภาคผนวก ง
แบบทดสอบและแบบวัดความพึงพอใจ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน
งานวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้อิน
ศตวรรษที่ 21

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้อง

การเข้าถึง คัดกรอง และจัดเตรียมข้อมูล (5 คะแนน)

1. ข้อใดไม่ใช่ประเด็นในการพิจารณาเลือก dataset
 - (ก) หน่วยงานผู้จัดเตรียมข้อมูลมีความเชี่ยวชาญ
 - (ข) ความมูลมีความสมบูรณ์และชัดเจน
 - (ค) ข้อมูลสามารถเข้าถึงได้ง่าย
 - (ง) ข้อมูลทันสมัย มี Update ถึงปีล่าสุด

2. ข้อมูลประเภทใดจำเป็นต้องมีการทำความสะอาด (cleansing) ก่อนการนำมาใช้งาน
 - (ก) ข้อมูลที่ซ้ำซ้อน
 - (ข) ข้อมูลที่มีไวรัส
 - (ค) ข้อมูลที่ถูก encrypt
 - (ง) ข้อมูลที่ไม่เรียงลำดับ

3. นิสิตต้องการนำข้อมูล dataset จากหลายแหล่งมาวิเคราะห์ร่วมกัน เช่น วิเคราะห์ข้อมูล ยอดขายสินค้าในประเทศไทยแต่ละจังหวัดเทียบกับจำนวนประชากร จะใช้เทคนิคใดในการจัดเตรียมข้อมูล
 - (ก) Append
 - (ข) Insert
 - (ค) Merge
 - (ง) Refresh

4. นิสิตสามารถดึง dataset จากแหล่งใดมาใช้วิเคราะห์และนำเสนอได้โดยถูกกฎหมาย
 - (ก) <https://www.statista.com/>
 - (ข) <https://www.gartner.com/>
 - (ค) <https://www.infoquest.co.th/>
 - (ง) <https://data.go.th/>

5. นิสิตต้องการ dataset “ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเบนซินรายจังหวัด แยกตามสถานีบริการ” จะหาข้อมูลจากกลุ่มชุดข้อมูลใด
- (ก) ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 - (ข) เศรษฐกิจ การเงิน และอุตสาหกรรม
 - (ค) คมนาคมและโลจิสติกส์
 - (ง) เมืองและภูมิภาค

การคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ (5 คะแนน)

6. จากข้อมูลในตาราง หากต้องการข้อมูลเฉพาะวันที่ 1 February 2021 จะใช้ข้อมูลในคอลัมน์ใดวิเคราะห์

Date	Day	Month
2021-02-01	1	2
2021-02-02	2	2
2021-02-03	3	2
2021-02-04	4	2

- (ก) Date
 - (ข) Day
 - (ค) Month
 - (ง) ใช้ทุกคอลัมน์
7. นิสิตต้องการวิเคราะห์ข้อมูลของประชากรไทยจัดกลุ่มตามเพศชายและเพศหญิง ในปี พ.ศ. 2564 ข้อมูลใน dataset ชุดใดที่มีความซับซ้อนมากที่สุด ในการนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูล

(ก)

ภาค	ปี	ประชากรรวม		ประชากรชาย		ประชากรหญิง	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
กรุงเทพมหานคร	2555	5,673,560	100.00	2,690,754	47.43	2,982,806	52.57
	2556	5,686,252	100.00	2,694,921	47.39	2,991,331	52.61
	2557	5,692,284	100.00	2,695,519	47.35	2,996,765	52.65
	2558	5,696,409	100.00	2,695,051	47.31	3,001,358	52.69
	2559	5,686,646	100.00	2,687,253	47.26	2,999,393	52.74
	2560	5,682,415	100.00	2,682,962	47.22	2,999,453	52.78
	2561	5,676,648	100.00	2,679,453	47.20	2,997,195	52.80
	2562	5,666,264	100.00	2,669,316	47.11	2,996,948	52.89
	2563	5,588,222	100.00	2,625,938	46.99	2,962,284	53.01
	2564	5,527,994	100.00	2,592,292	46.89	2,935,702	53.11

(ข)

ภาค	ปี	จำนวนประชากรชาย	จำนวนประชากรหญิง	อัตราส่วนเพศ
กรุงเทพมหานคร	2555	2,690,754	2,982,806	90.21
	2556	2,694,921	2,991,331	90.09
	2557	2,695,519	2,996,765	89.95
	2558	2,695,051	3,001,358	89.79
	2559	2,687,253	2,999,393	89.59
	2560	2,682,962	2,999,453	89.45
	2561	2,679,453	2,997,195	89.40
	2562	2,669,316	2,996,948	89.07
	2563	2,625,938	2,962,284	88.65
2564	2,592,292	2,935,702	88.30	

(ค)

ภาค	จังหวัด	รวม	ชาย	หญิง	บ้าน
ทั่วราชอาณาจักร	ทั่วราชอาณาจักร	66,171,439	32,339,118	33,832,321	27,708,635
กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	5,527,994	2,592,292	2,935,702	3,147,231
ภาคกลาง	ภาคกลาง	17,314,234	8,392,697	8,921,537	8,508,593
	สมุทรปราการ	1,356,449	645,884	710,565	733,185
	นนทบุรี	1,288,637	599,167	689,470	728,953
	ปทุมธานี	1,190,060	563,851	626,209	660,020
	พระนครศรีอยุธยา	820,512	394,024	426,488	342,753
	อ่างทอง	274,763	131,399	143,364	102,684
	ลพบุรี	739,473	368,733	370,740	303,565
	สิงห์บุรี	204,526	97,144	107,382	79,494
	ชัยนาท	320,432	153,962	166,470	128,284
	สระบุรี	643,963	316,201	327,762	288,275
	ชลบุรี	1,583,672	772,463	811,209	1,092,000
	ระยอง	751,343	368,992	382,351	524,479

(ง)

ภาค	จังหวัด	เพศ	กลุ่มอายุ (ปี)	2564	
				จำนวน	สัดส่วน
กรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	รวม	รวม	5,527,994	100.00
			วัยเด็ก (0-14 ปี)	718,282	12.99
			วัยแรงงาน (15-59 ปี)	3,517,527	63.63
			วัยสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป)	1,141,107	20.64
		จำนวนอายุไม่ได้	151,078	2.73	
		ชาย	รวม	2,592,292	100.00
			วัยเด็ก (0-14 ปี)	367,772	14.19
			วัยแรงงาน (15-59 ปี)	1,668,608	64.37
			วัยสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป)	471,132	18.17
		จำนวนอายุไม่ได้	84,780	3.27	
		หญิง	รวม	2,935,702	100.00
			วัยเด็ก (0-14 ปี)	350,510	11.94
			วัยแรงงาน (15-59 ปี)	1,848,919	62.98
			วัยสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป)	669,975	22.82
		จำนวนอายุไม่ได้	66,298	2.26	

8. นิสิตต้องการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรไทยในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ข้อมูลใน dataset ชุดใดเหมาะสมในการนำมาใช้มากที่สุด

(ก) ภาค	2561			2562			2563		
	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง
ทั่วราชอาณาจักร	65,406,320	32,043,770	33,362,550	65,557,054	32,094,943	33,462,111	65,421,139	31,992,542	33,428,597
กรุงเทพมหานคร	5,575,104	2,624,056	2,951,048	5,563,137	2,615,082	2,948,055	5,522,253	2,590,036	2,932,217
ภาคกลาง	16,829,185	8,169,201	8,659,984	16,944,591	8,222,635	8,721,956	16,991,852	8,236,143	8,755,709
ภาคเหนือ	11,677,636	5,725,140	5,952,496	11,671,188	5,716,089	5,955,099	11,607,754	5,678,115	5,929,639
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	21,958,131	10,914,372	11,043,759	21,967,951	10,909,850	11,058,101	21,882,786	10,856,766	11,026,020
ภาคใต้	9,366,264	4,611,001	4,755,263	9,410,187	4,631,287	4,778,900	9,416,494	4,631,482	4,785,012

(ข) ภาค	จังหวัด	กลุ่มอายุ (ปี)	2562	2563	2564
ทั่วราชอาณาจักร	ทั่วราชอาณาจักร	รวม	66,558,935	66,186,727	66,171,439
		0 - 4	3,185,739	3,071,469	2,932,631
		5 - 9	3,807,943	3,743,954	3,627,740
		10 - 14	3,953,497	3,906,378	3,895,704
		15 - 19	4,025,157	3,987,528	3,983,216
		20 - 24	4,637,316	4,498,162	4,306,789
		25 - 29	4,746,770	4,772,140	4,795,440
		30 - 34	4,532,350	4,520,683	4,556,484
		35 - 39	4,984,910	4,887,918	4,775,836
		40 - 44	5,144,831	5,139,763	5,092,290
		45 - 49	5,197,884	5,154,087	5,103,019
		50 - 54	5,060,459	5,072,553	5,113,625
		55 - 59	4,516,238	4,619,641	4,702,272
		60 - 64	3,538,299	3,737,902	3,886,256
		65 - 69	2,775,155	2,841,991	2,919,253
		70 - 74	1,919,612	2,059,106	2,177,292
		75 - 79	1,262,107	1,299,271	1,336,916
		80 - 84	894,638	905,525	926,107
		85 - 89	482,128	505,699	523,811
		90 - 94	191,036	203,427	214,694
95 - 99	54,115	57,503	61,371		
100 และมากกว่า	18,969	22,764	26,137		
ไม่ทราบ/ระบุปีจำกัด	46	47	30		
ประชากรที่มีสัญชาติไทย	727,926	756,907	775,786		
ประชากรในทะเบียนบ้านกลาง	751,791	393,847	416,517		
ประชากรอยู่ระหว่างการย้าย	150,019	28,462	22,223		

(ค)		ประชากรรวม (คน)	รวม (ร้อยละ)	ประชากรชาย (คน)	ชาย (ร้อยละ)	ประชากรหญิง (คน)	หญิง (ร้อยละ)
ทั่วราชอาณาจักร	2555	64,456,695	100.00	31,700,727	49.18	32,755,968	50.82
	2556	64,785,909	100.00	31,845,971	49.16	32,939,938	50.84
	2557	65,124,716	100.00	31,999,008	49.13	33,125,708	50.87
	2558	65,729,098	100.00	32,280,886	49.11	33,448,212	50.89
	2559	65,931,550	100.00	32,357,808	49.08	33,573,742	50.92
	2560	66,188,503	100.00	32,464,906	49.05	33,723,597	50.95
	2561	66,413,979	100.00	32,556,271	49.02	33,857,708	50.98
	2562	66,558,935	100.00	32,605,100	48.99	33,953,835	51.01
	2563	66,186,727	100.00	32,375,532	48.92	33,811,195	51.08
	2564	66,171,439	100.00	32,339,118	48.87	33,832,321	51.13

(ง) ภาค	จังหวัด	รายการข้อมูล	2562	2563	2564
ทั่วราชอาณาจักร	ทั่วราชอาณาจักร	ประชากรรวม	66,558,935	66,186,727	66,171,439
		ประชากรชาย	32,605,100	32,375,532	32,339,118
		ประชากรหญิง	33,953,835	33,811,195	33,832,321
		เนื้อที่ (ตร.กม.)	513,140	513,140	513,140
		ความหนาแน่น ต่อ ตร.กม.	129.71	128.98	128.95
		จำนวนบ้าน	26,713,936	27,224,743	27,708,635

9. ข้อมูลประเภทใดเหมาะสำหรับการนำมาวิเคราะห์แนวโน้ม

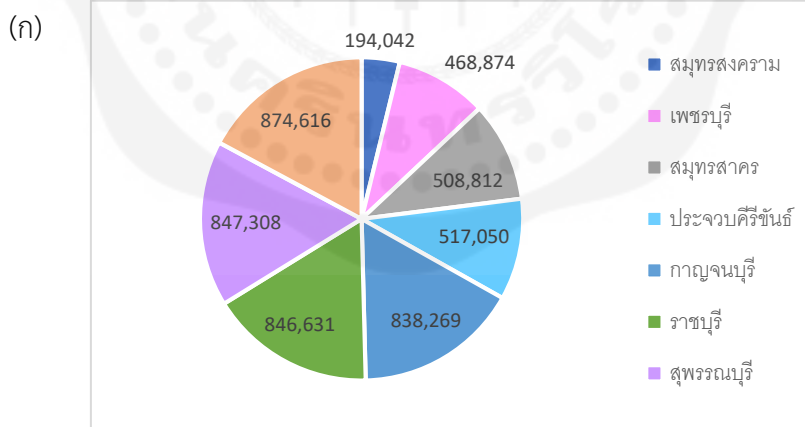
- (ก) Text
- (ข) Number
- (ค) Date
- (ง) ถูกทุกข้อ

10. นิสิตสนใจกำไรจากการขายสินค้าทั้งหมดในปี พ.ศ. 2564 จะคำนวณยอดขายรวมด้วยสูตรใด

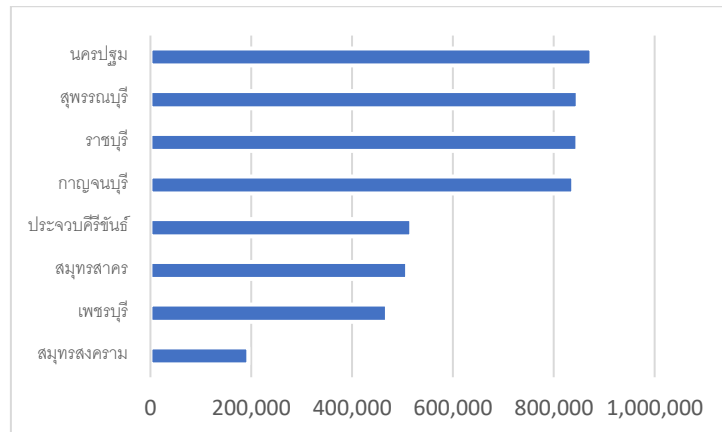
- (ก) Total Sales for 2564= SUM(CALCULATE('Sales OrderDetails'[Total Price]), YEAR('Sales OrderDetails'[orderdate]) = 2564)
- (ข) Total Sales for 2564= CALCULATE(SUM('Sales OrderDetails'[Total Profit]), YEAR('Sales OrderDetails'[orderdate]) = 2564)
- (ค) Total Sales for 2564= TOTAL(SUM('Sales OrderDetails'[Total Price]))
- (ง) Total Sales for 2564= TOTAL(SUM('Sales OrderDetails'[Total Profit]))

การสร้างสรุปลงานและนำเสนอ (5 คะแนน)

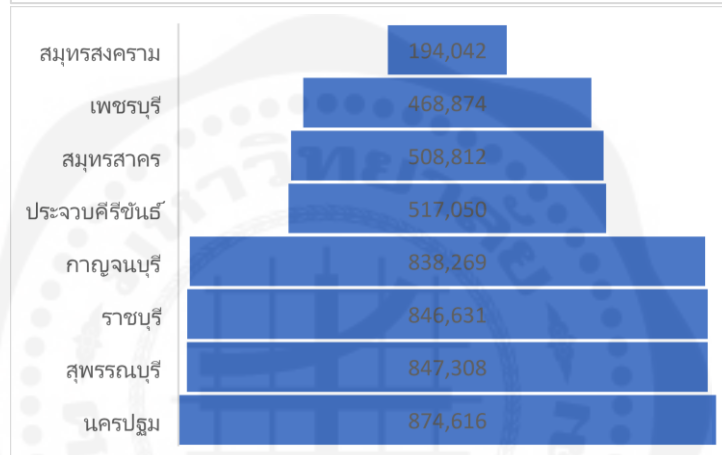
11. กราฟแสดงจำนวนประชากรในภาคตะวันตกภาพใด นำเสนอความแตกต่างของจำนวนประชากรในแต่ละจังหวัดได้ชัดเจนมากที่สุด



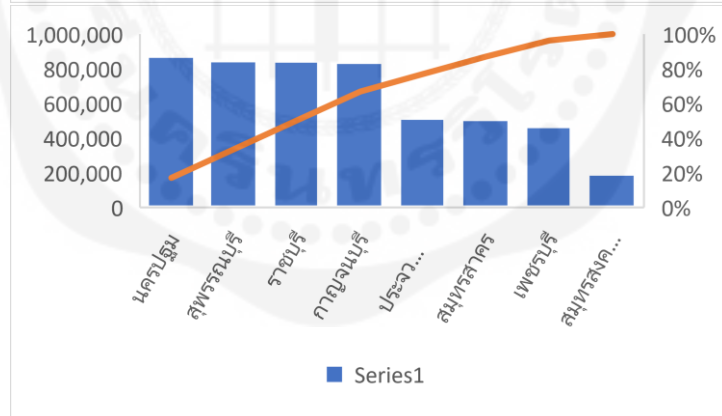
(ข)



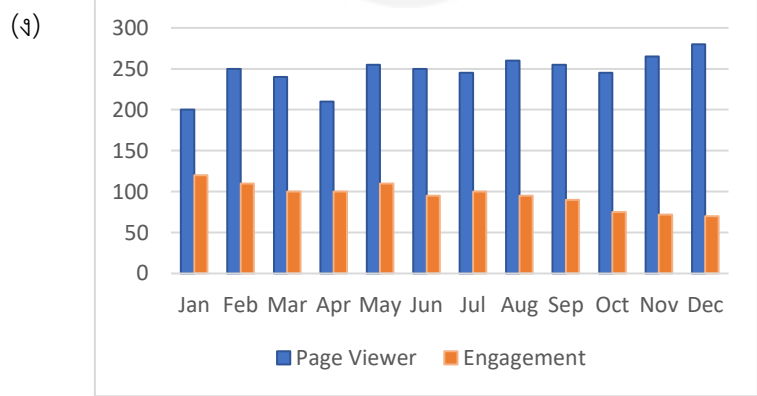
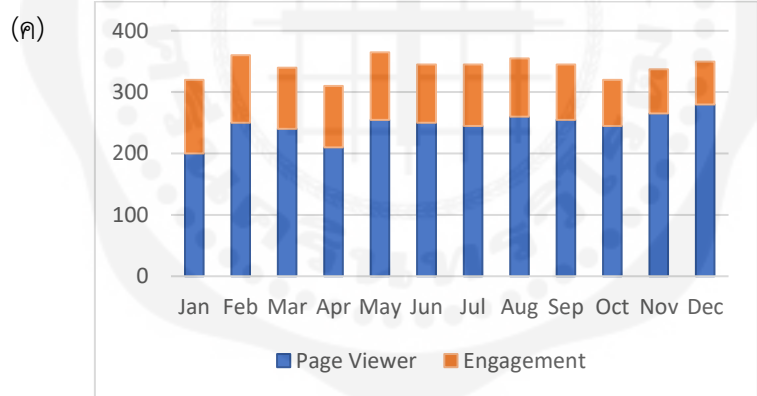
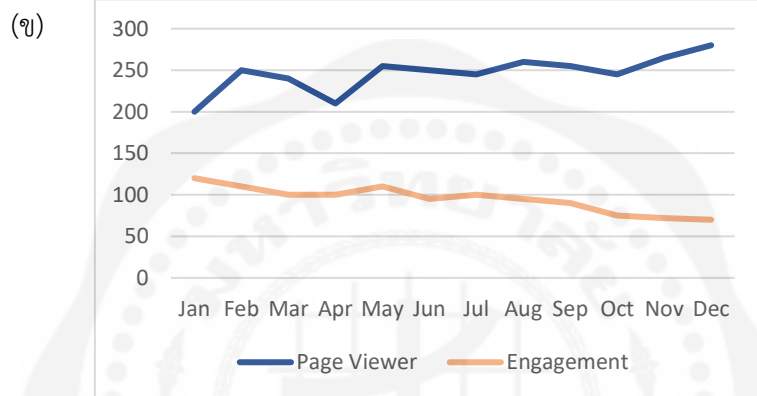
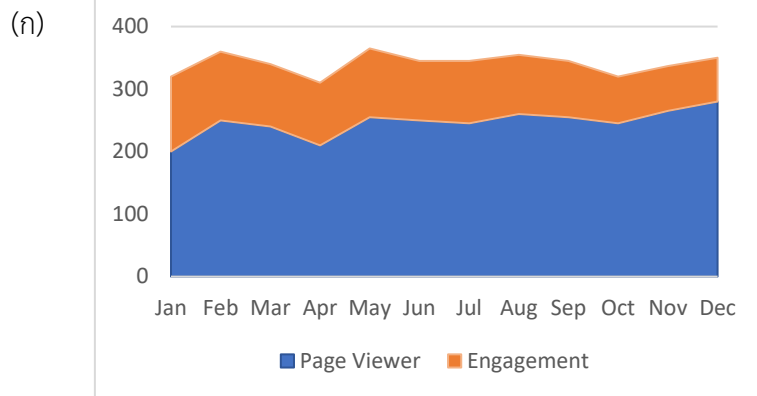
(ค)



(ง)



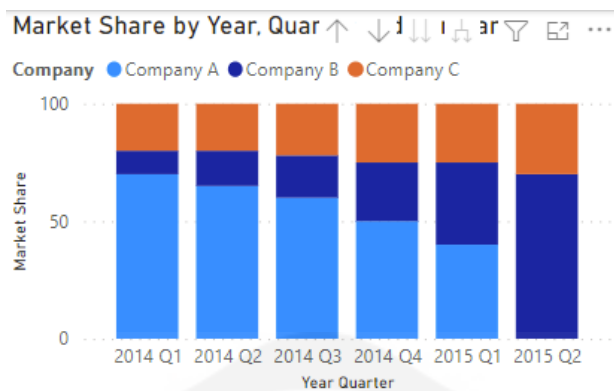
12. กราฟข้อใดมุ่งเน้นการนำเสนอแนวโน้มของข้อมูลมากกว่าการนำเสนอค่าใดค่าหนึ่ง



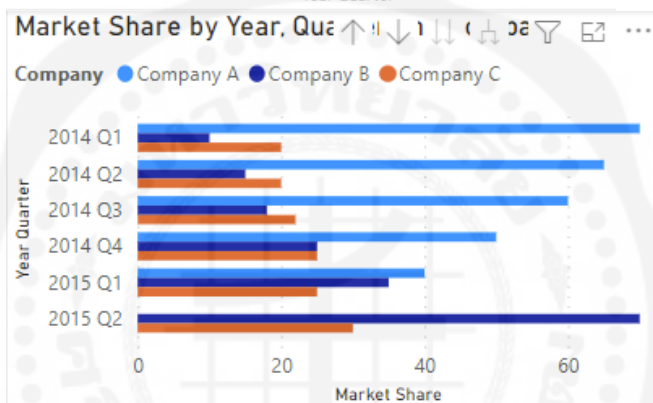
13. กราฟข้อใดให้รายละเอียดการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล Market Share ในแต่ละ Quarter

อย่างชัดเจน

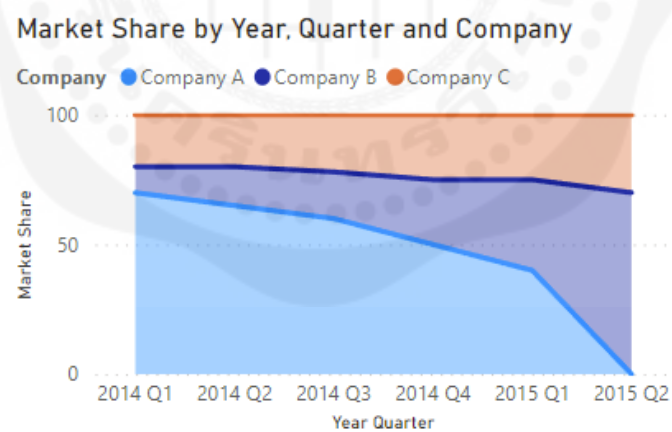
(ก)

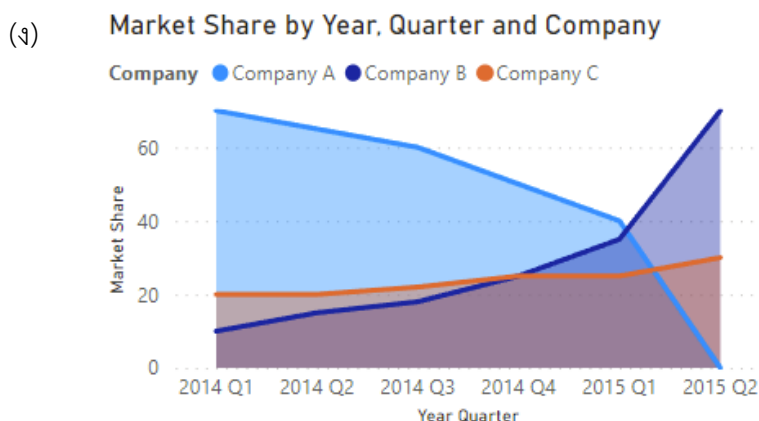


(ข)



(ค)





14. กราฟประเภทใดเหมาะสมในการแสดงค่าผิดปกติ (outliers)

- (ก) Line chart
- (ข) Bar chart
- (ค) Scatter chart
- (ง) Donut chart

15. Dashboard ประเภทใดเหมาะสมกับการนำเสนอผู้บริหารเพื่อใช้ในการตัดสินใจ

- (ก) ข้อมูลละเอียด ชัดเจน
- (ข) แสดงในรูปแบบตาราง
- (ค) แสดงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตามช่วงเวลา
- (ง) วิเคราะห์ในรูปแบบ what-if analysis

การแก้ไขปัญหา (5 คะแนน)

16. ข้อมูลจาก dataset ซึ่งอยู่ในรูปแบบที่ไม่สามารถนำไปออก Visualization นิสิตสามารถ

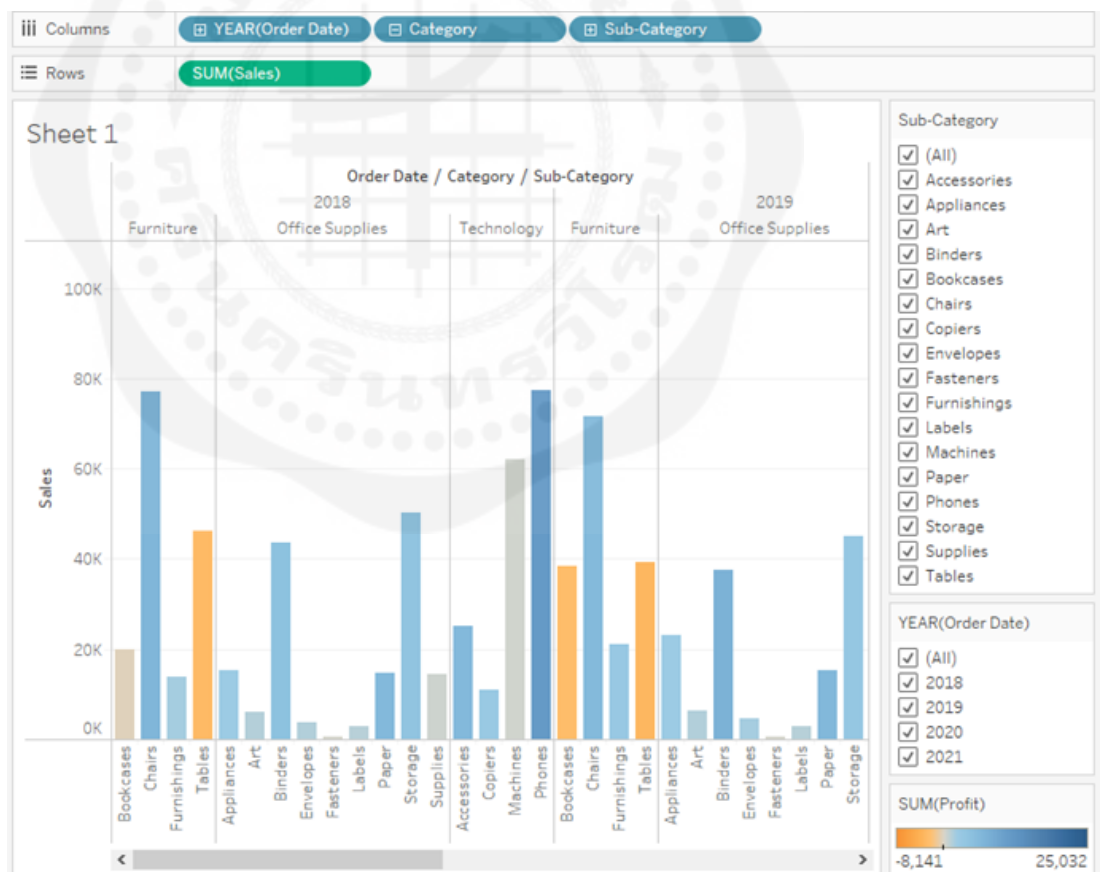
แก้ไขปัญหาโดยใช้เครื่องมือต่อไปนี้จัดการข้อมูล ยกเว้นข้อใด

- (ก) Notepad
- (ข) Excel
- (ค) การสร้าง Relationship ใน Tableau
- (ง) Transform Data ใน Power BI

17. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้กราฟยอดขายรายจังหวัดแสดงข้อมูลบิดเบือนจากความเป็นจริง

- (ก) ข้อมูลยอดขายไม่เป็นข้อมูลประเภทตัวเลข

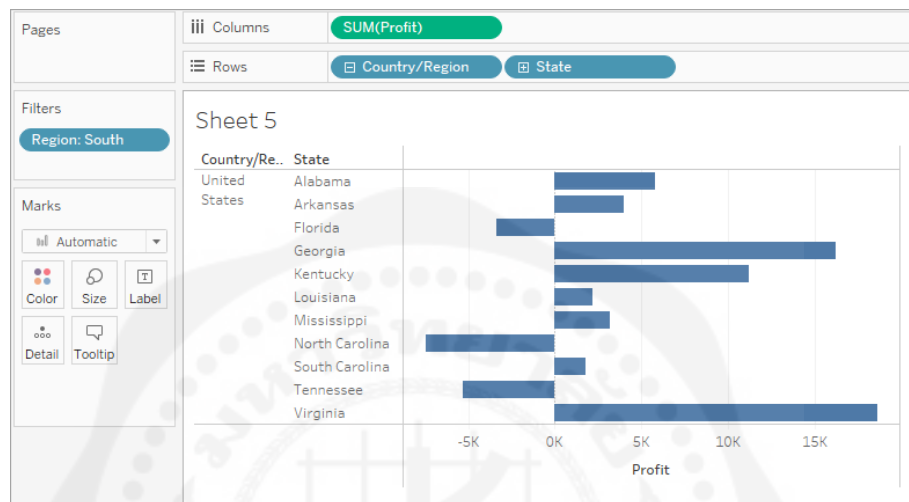
- (ข) ข้อมูลไม่สอดคล้องกัน อาทิ จังหวัดกรุงเทพฯ มีข้อมูลหลายแบบ เช่น กรุงเทพฯ กรุงเทพฯ กทม เป็นต้น
- (ค) ข้อมูลตกหล่น ไม่ครบถ้วน
- (ง) ข้อมูล duplicate
18. ข้อใดเป็นปัญหาที่ต้องการหาคำตอบจากการวิเคราะห์ข้อมูล
- (ก) ประกันสังคมลดอัตราเงินสมทบจากเดิม 5% เหลือ 1%
- (ข) อัตราการลาออกของพนักงานรุ่นใหม่มีแนวโน้มสูงขึ้น
- (ค) สหภาพแรงงานเรียกร้องเงินชดเชยจากการเลิกจ้าง
- (ง) โบนัสของพนักงานลดลงตามผลประกอบการบริษัท
19. นิสิตได้รับมอบหมายให้วิเคราะห์ Profit ตามภาพ ควรมุ่งเน้นหาปัญหาจากผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นในสินค้ากลุ่มใด



- (ก) Fasteners
- (ข) Machines
- (ค) Chairs

(ง) Tables

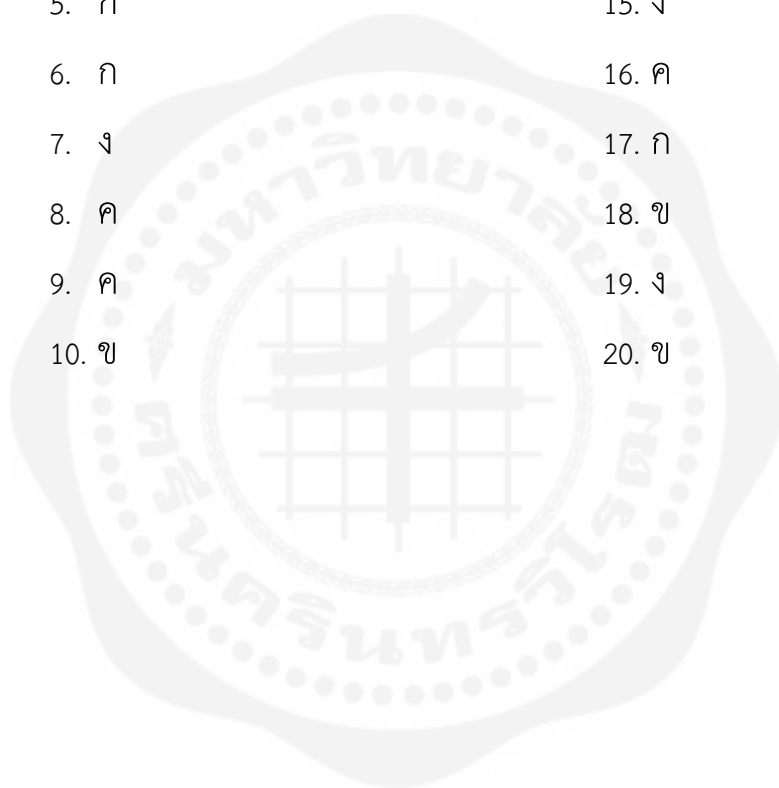
20. จากการวิเคราะห์ Profit พบว่า ผลประกอบการขาดทุนใน 3 รัฐ ได้แก่ Florida, North Carolina, และ Tennessee นิสิตควรตั้งคำถามต่อตามข้อใด เพื่อหาคำตอบจากข้อมูลที่มีอยู่ โดยสมมติว่าใน dataset มีข้อมูลครบถ้วน



- (ก) ยอดขายเป็นเท่าไร
 (ข) สินค้าอะไรที่ขาดทุน
 (ค) ทำไมรัฐอื่นได้กำไร
 (ง) ใครเป็นผู้รับผิดชอบ

เฉลยแบบทดสอบ

- | | |
|-------|-------|
| 1. ค | 11. ข |
| 2. ก | 12. ข |
| 3. ค | 13. ก |
| 4. ง | 14. ค |
| 5. ก | 15. ง |
| 6. ก | 16. ค |
| 7. ง | 17. ก |
| 8. ค | 18. ข |
| 9. ค | 19. ง |
| 10. ข | 20. ข |



แบบสอบถามความพึงพอใจของสื่อ (หลังเรียน)
งานวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเปิดสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้อิน
ศตวรรษที่ 21

คำชี้แจง จากสื่อคลังข้อมูลแบบเปิดที่ใช้ในการเรียนการสอน นิสิตมีความพึงพอใจในระดับใด

คำถาม	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1. สื่อมีเนื้อหาที่เหมาะสมชัดเจน					
2. สื่อมีการเรียบเรียงเนื้อหาให้ที่เข้าใจง่าย					
3. สื่อมีความน่าสนใจ					
4. สื่อมีความทันสมัย					
5. สื่อสามารถดึงดูดความสนใจของนิสิต					
6. สื่อทำให้นิสิตเข้าใจเนื้อหาว่าง่าย					
7. สื่อกระตุ้นในนิสิตสนใจการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยี					
8. นิสิตสามารถใช้สื่อด้วยตนเอง					
9. ความสะดวกจากการใช้สื่อในการเรียนการสอน					
10. นิสิตได้ใช้ประโยชน์จากสื่อ					
11. ข้อมูล Open Data จากสถานการณ์จริงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....



แผนการสอนวิชา IS344 ภาคเรียนที่ 1/2565

สัปดาห์ที่	วันที่	เนื้อหา
1	9 ส.ค. 65	แนะนำรายวิชา แนวคิดทาง Data Analysis และ Data Visualization ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2	16 ส.ค. 65	Microsoft Power BI การนำเข้าข้อมูลและสร้าง Visualization ภาพแรก
3	23 ส.ค. 65	Microsoft Power BI กระบวนการจัดการข้อมูลและจัดแต่งข้อมูล
4	30 ส.ค. 65	Microsoft Power BI การเขียนสูตร Data Analysis Expression (DAX) และ Measure
5	6 ก.ย. 65	Microsoft Power BI การทำความสะอาดข้อมูลและการใช้ Time Intelligence
6	13 ก.ย. 65	Microsoft Power BI การสร้าง Visualization และ Dashboard
7	20 ก.ย. 65	บรรยายข้อมูลแบบเปิดของหน่วยงานภาครัฐ การและเปลี่ยนข้อมูลแบบ API
8	27 ก.ย. 65	นำเสนอโครงงาน Visualization บน Microsoft Power BI โดยใช้ข้อมูลแบบเปิด
9	4 ต.ค. 65	สอบกลางภาค
10	11 ต.ค. 65	ทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจ (สิ้นสุดการทดลองในงานวิจัยนี้) แนะนำโปรแกรม Tableau
11-15	18 ต.ค. 65 – 15 พ.ย. 65	เรียนรู้และฝึกปฏิบัติโดยใช้โปรแกรม Tableau และ การใช้ข้อมูลบอกเล่าเรื่องราว
16	22 พ.ย. 65	นำเสนอโครงงาน Visualization บน Tableau โดยใช้ข้อมูล แบบเปิด
17	6 ธ.ค. 65	สอบปลายภาค

ประวัติผู้ทำวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาววิภากร วัฒนสินธุ์
Miss Vipakorn Vadhanasin
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำคณะมนุษยศาสตร์
3. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อ
คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 ซอยสุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
4. ประวัติการศึกษา
บธ.บ. (การตลาด)
MBA (Finance)
MS. (Computer Information System)
วท.ด. (ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม)



ประวัติผู้ทำวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นายดิษฐ์ สุทธิวงศ์
Mister Dit Suthiwong
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำคณะมนุษยศาสตร์
3. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อ
คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 ซอยสุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
4. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (ศาสตร์คอมพิวเตอร์)
วท.ม. (การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ)
PhD (Information Technology)

