

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี

JOURNAL OF LEARNING INNOVATION AND TECHNOLOGY





วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี

Journal of Learning Innovation and Technology (JLIT)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเป็นสื่อกลางการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้จากผลงานวิจัยหรืองานบริการวิชาการที่ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสร้างระบบการเรียนรู้สำหรับการพัฒนากำลังคนของชุมชน องค์กรภาคการศึกษาหรือภาคอุตสาหกรรม
- 2) เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของ คณาจารย์ นักวิชาการ และนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ โดยเน้นผลงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณค่าและผลกระทบต่อชุมชน สังคม องค์กร และประเทศชาติ

นโยบายการรับบทความ

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีเป็นวารสารระดับชาติ รับบทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษมีบทความ 2 ประเภทคือ บทความวิจัย (Research article) และบทความปริทัศน์ (Review article) จากผู้เขียนทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ รวมทั้งภายนอกประเทศ โดยมีขอบเขตของครอบคลุมถึงแนวคิดหรือความรู้ใน 2 ประเด็นหลัก ดังนี้

- 1) นวัตกรรมในการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาคน (Innovation in Learning for Manpower Development) โดยมีคุณค่าและผลกระทบต่อระบบการศึกษา พัฒนาการเรียนรู้ หรือพัฒนาบุคคลในชุมชน สังคม หรือองค์กรต่าง ๆ
- 2) บูรณาการเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม (Technology Integration for Industrial Development) โดยมีคุณค่าและผลกระทบต่อการพัฒนาความสามารถทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ

กระบวนการประเมินบทความ

บทความทุกเรื่องผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ท่าน โดยเป็นการประเมินแบบ Double-blinded Review

การจัดพิมพ์และกำหนดการเผยแพร่

บทความเผยแพร่บนเว็บไซต์ด้วยระบบการจัดการวารสารไทยออนไลน์ (Thai Journals Online System – Thaijo) ซึ่งมีการจัดพิมพ์ 2 รูปแบบ คือ แบบตีพิมพ์ (Print) และแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Online) โดยกำหนดการเผยแพร่ ปีละ 2 ฉบับ

- ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน (กำหนดออก สิ้นเดือนมิถุนายน)
- ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม (กำหนดออก สิ้นเดือนธันวาคม)

แหล่งจัดพิมพ์วารสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทร. 02-470-8508
E-mail: journal.fiet@kmutt.ac.th

กองบรรณาธิการเกียรติคุณ (Honorary Editorial Board Members)

ดร.กฤษณพงศ์ กีรติกร	รศ. ดร.ไกรวุฒิ เกียรติโกมล
รศ. ดร.ศักรินทร์ ภูมิรัตน	รศ. ดร.สุวิทย์ แซ่เตีย

คณะที่ปรึกษา (Advisory Committees)

ศ. ดร.สมชาย ชูชีพสกุล	ศ. ดร.ศักดิ์กมล เทพหัสดิน ณ อยุธยา
รศ. จริยา เหนียนเฉลย	ผศ. ดร.กฤติกา ตันประเสริฐ

บรรณาธิการบริหาร (Editor-in-Chief)

รศ. ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์

รองบรรณาธิการ (Associate Editors)

รศ. ดร.สุชปา เนตรประดิษฐ์	รศ. ดร.คมกฤตย์ ชมสุวรรณ
	รศ. ดร.สุรพล บุญลือ

กองบรรณาธิการ (Editorial Board Members)

ศ. ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มจร.)	ศ. ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข (มจพ.)
ศ. ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์ (จุฬาฯ)	ศ. ดร.ก้องกิติ พุสสวัสดิ์ (มก.)
ศ. ดร.พานิช วุฒิพิทักษ์ (มจพ.)	ศ. ดร.ภูมิ คำอม (มจร.)
รศ. ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง (สจล.)	รศ. ดร.ณัฐพล รำไพ (มก.)
รศ. ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน (มศก.)	รศ. ดร.อิสรา ก้านจักร (มข.)
รศ. ดร.เพ็ญญารัตน์ สายสิริรัตน์ (มจพ.)	รศ. ดร.สถาพร โภคา (สศท.)
รศ. ดร.ทิพรัตน์ สิทธิวงษ์ (มน.)	รศ. ดร.สุรัชย์ สุขสกุลชัย (มจร.)
รศ. ดร.กุลธิดา ธรรมวิวัฒน์ (มจร.)	รศ. ดร.สันติรัฐ นันสะอาจ (มจร.)
รศ. ดร.อลิสรา ทรงศรีวิทยา (มจร.)	รศ. ดร.นุชจรินทร์ เหลืองสะอาด (มจร.)
ผศ. ดร.วุฒิชัย สิทธิวงษ์ (มทร.อีสาน)	ผศ. ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ (มศว.)
ผศ. ดร.กิตติเดช สันติชัยอนันต์ (มจร.)	ผศ. ดร.มงคล นามลักษณะ (มจร.)
ผศ. ดร.สุจินต์ จิระชีวะนันท์ (มจร.)	ผศ. ดร.วราภรณ์ อังกสิทธิ์ (มจร.)
ดร.จุลพงษ์ จิรวรรณ (มจร.)	ดร.สมพร เตียเจริญ (มจพ.)
ดร.อภิชาติ เน้นพรหม (สอศ.)	ดร.มนตรี ประจักษ์จิต (กพร. รง.)

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ (Editorial Board Assistants)

ผศ. ดร.ณัฐนันท์ มุลสระดู	ผศ. ดร.ประภัศร วงษ์ดี
ผศ. ดร.อนันท์ ภูเกล้าวัน	ผศ. ชรินทร์ ตั้งพานทอง
ดร.ศุภชัย พึงสัจจาล	ดร.วิศิษฐ์ศรี วยะรัตน์
ดร.ธนธร ทองสัมฤทธิ์	ดร.กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย

ฝ่ายประสานงานและจัดการเผยแพร่วารสาร

จ.ส.อ.พินิจ ประจันตวนิช	น.ส.ศุภาพิชญ์ โชติโก
นายอัญชนะ กิจสัมพันธ์	นางพัชรี ดวงพิทักษ์วงศ์
น.ส.ธันทิกา แก้วแท้	น.ส.จรัญญา แสงทอง
น.ส.พิมพ์มาดา พงศ์คุณาพร	นางสมศรี บินรามัน
น.ส.เสาวลักษณ์ แต่ชูตระกูล	ดร.สิริมลภักดิ์ สุวรรณคุณ

บทบรรณาธิการ

บริบทสังคมเปลี่ยนแปลง เนื่องจากการก้าวกระโดดทางเทคโนโลยีเป็นเหตุให้แนวความคิดด้านการจัดการเรียนรู้ย่อมได้รับผลกระทบนำมาสู่การเปลี่ยนหลักความคิดว่าด้วยการจัดการเรียนรู้ได้เช่นกัน ยุคที่ผ่านมามีการจัดการเรียนรู้เป็นเรื่องของการจัดการในระบบการศึกษา ที่มุ่งหวังให้คนรุ่นหลังถูกพัฒนาให้มีความพร้อมในหลากหลายด้านในสถานศึกษาก่อนที่จะเป็นกำลังคนในการพัฒนาประเทศ แต่ปัจจุบันนี้มีแนวความคิดว่าการศึกษามีประโยชน์ของใครคนใดคนหนึ่งที่จะรับผิดชอบดำเนินการเพียงลำพัง และไม่จำกัดอยู่ภายในสถานศึกษาเท่านั้น อีกทั้งความคาดหวังของสังคมมีความเปลี่ยนแปลงไป โดยคาดหวังความสามารถทางวิชาชีพและทักษะที่สอดคล้องกับบริบทความต้องการของสังคมมากขึ้น ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงเป็นเรื่องที่อยู่ในทุกภาคส่วนของสังคม ที่ผู้คนในสังคมสามารถเข้ามามีส่วนร่วมเป็นกลไกการสร้างองค์ความรู้ และสามารถเกิดนวัตกรรมได้ตลอดเวลา

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีนี้ เป็นวารสารระดับชาติจัดขึ้นพิมพ์โดยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีจุดมุ่งหมายเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัย ผลงานวิชาการ และผลงานด้านบริการวิชาการสู่สังคม โดยแลกเปลี่ยนแนวคิดหรือองค์ความรู้ระหว่างนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการ ตลอดจนชุมชนสังคม ในด้านการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยี และสหสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา โดยมุ่งพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับนวัตกรรมของสังคมในปัจจุบัน รวมทั้งเป็นศูนย์กลางข้อมูลในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าถึงข้อมูลหรือแนวคิด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาประเทศชาติได้ ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายคือ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย ในสาขาการศึกษา สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาด้านเทคโนโลยี หรือสาขาอื่น ๆ ที่ทำวิจัยหรืองานบริการวิชาการเชิงบูรณาการศาสตร์ ทำให้เกิดการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ใหม่ ๆ สร้างคุณค่าหรือมีผลกระทบต่อการพัฒนาองค์กร โครงการ อุตสาหกรรม เป้าหมาย หรือกระทั่งชุมชนสังคมที่ส่งผลต่อการพัฒนากำลังคนในทุกมิติของประเทศได้

สำหรับวารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 นี้ มีการเผยแพร่บทความจำนวน 10 เรื่อง ในสาขาที่เกี่ยวข้อง ทั้งบทความปริทัศน์และบทความวิจัย บนเว็บไซต์ด้วยระบบการจัดการวารสารไทยออนไลน์ (Thai Journals Online System – Thaijo) ซึ่งมีกระบวนการประเมินคุณภาพจากกองบรรณาธิการและพิจารณาถ้อยแถลง (peer review) โดยผู้ทรงคุณวุฒิตามสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 ท่าน กองบรรณาธิการฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า วารสารฉบับนี้จะเสนอข้อมูลความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการ นักวิจัย และผู้อ่านทุกท่าน ท้ายนี้ ขอขอบพระคุณกองบรรณาธิการเกียรติคุณ คณะที่ปรึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ และผู้เขียนทุกท่านที่ส่งบทความมายังวารสารฯ ตลอดจนผู้ที่รับวารสารฯ ไปเผยแพร่ หากท่านใดมีข้อเสนอแนะ ทางผู้จัดทำยินดีรับทุกความคิดเห็น เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวารสารฯ ให้มีคุณภาพต่อไป



รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์
บรรณาธิการบริหาร

สารบัญ

บทความปริทัศน์ : Review Articles

หน้า

265626

1

ประสบการณ์การดำเนินการจัดการศึกษาในพื้นที่ระดับปริญญาตรี ตามโครงการ
ความร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเพื่อผลิตนักเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ระดับปริญญาตรี ณ วิทยาลัยเทคนิคฯ

Experience in Off-Campus Educational Management at Bachelor's Degree Level:
According to the Cooperation Project with Office of the Vocational Education Commission
to Produce Industrial Technologists in Bachelor's Degree Level at Technical Colleges

ชูชัย สุจิวรกุล

Chuchai Sujiworakul

บทความวิจัย : Research Articles

257606

14

การบริการความรู้สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอน
ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง

Service Learning to Society in an online Model for the Development of
Learning Media for Teachers in Small Primary Schools in Ang Thong Province

สุรเชษฐ์ จันทร์งาม และ อธิคุณ สินธนาปัญญา

Surachet Channgam and Athikhun Sinthanapanya

258634

25

การพัฒนาชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

The Development of Unplugged Coding Game Package for Enhancing
Computational Thinking Skill for Primary School Student.

พรนภัส ใหญ่วงศ์ และ อังคณา อ่อนธานี

Pornnapat Yaiwong and Angkana Onthanee

259102

35

การประยุกต์ใช้แดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอสำหรับการรายงานทุนการศึกษา

Application of Dashboard on Power BI for Reporting Educational Fund

ยุพาพรรณ คนกระโทก Rathavann Phally และ เยาวเรศ จันทะคัต

Yupapan Konkratok, Rathavann Phally and Yaowaret Jantakat

บทความวิจัย : Research Articles

หน้า

259480	47
การพัฒนากิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อ เสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม Development of Learning Experience Activities Using Parent Engagement to Enhance Respectful Mind of Early Childhood Students in Multicultural Context ลลิตา แก้วนาหลวง และ อังคณา อ่อนธานี <i>Lalida Kaewnaluang and Angkana Onthanee</i>	
259581	59
การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสูญหายในการพยากรณ์ความเข้มข้นของ PM _{2.5} ด้วยโครงข่ายประสาทเทียม LSTM A Comparison of Imputation Methods in Estimating PM _{2.5} Concentrations Using LSTM Neural Networks ศรียุทธ ศรีทองชัย <i>Sriruk Srithongchai</i>	
260363	68
การสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริม การสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก The Creation of Digital Lesson Media with Active Learning to Enhance The Production of Infographic Media วรช ตันติวงศ์ เพียงเพ็ญ จิรัชัย และ โสพล มีเจริญ <i>Waruch Tantiwong, Peangpen Jirachai and Sopon Meejaleurn</i>	
261588	83
การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Managing Activity-Based Learning to Enhance 21 st Century Skills of First Year Students of Yala Rajabhat University อัฟดุล อาแว จันทรา โอระสะ บุขอรี ลือโมะ และ นูรุลฮุสนา ปารามัล <i>Afdol Awae, Janthra Orasa, Bukharee Lemok and Nurulhusna Paramal</i>	
263351	93
การพัฒนาสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย The Development of Learning Supplementary Media entitle Personal Data Protection Laws for Late Adolescence จิรัฐติกาณธีร์ และ อลิสา ทรงศรีวิทยา <i>Jirattikan Theerasant and Alisa Songsriwittaya</i>	

บทความวิจัย : Research Articles

หน้า

259634

101

การประเมินความเสี่ยงด้านบูรณาการข้อมูลสำหรับการควบคุมคุณภาพยา
ตามกรอบธรรมาภิบาลข้อมูล

Risk Assessment of Data Integrity for Quality Control Process in Pharmaceutical Products based on
Data Governance Framework

วริษา ชึ่งถาวร และ สุณิสา สถาพรพวงนา

Warisa Suengtaworn and Sunisa Sathapornvajana

บทความปริทัศน์ : Review Articles

**ประสบการณ์การดำเนินการจัดการศึกษานอกพื้นที่ระดับปริญญาตรี
ตามโครงการความร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเพื่อผลิตนักเทคโนโลยี
อุตสาหกรรมระดับปริญญาตรี ณ วิทยาลัยเทคนิค
Experience in Off-Campus Educational Management at Bachelor's Degree
Level: According to the Cooperation Project with Office of the Vocational
Education Commission to Produce Industrial Technologists in Bachelor's
Degree Level at Technical Colleges**

**ชูชัย สุจิวรกุล
Chuchai Sujiworakul**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
chuchai.suj@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการความร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเพื่อผลิตนักเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี ณ วิทยาลัยเทคนิคฯ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ใช้หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยหลักสูตรนี้มุ่งเน้นที่จะผลิตนักเทคโนโลยีและช่างเทคนิคระดับปริญญาตรี ที่มีความรู้ ความสามารถ และมีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม ได้แก่ เทคโนโลยีเครื่องกล เทคโนโลยีโยธา เทคโนโลยีไฟฟ้า และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยที่หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรสหกิจศึกษา และประเมินผลการเรียนของนักศึกษาแบบฐานสมรรถนะเพื่อสนองกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม โครงการนี้ได้เปิดทำการเรียนการสอนระหว่างปีการศึกษา 2551 - 2557 โดยรับนักศึกษาระดับ ปวส. เข้าศึกษาต่อผ่านการเทียบโอนเป็นเวลา 2 ปีการศึกษา เป็นจำนวน 5 รุ่น บทความนี้ได้นำเสนอรายละเอียดการบริหารจัดการโครงการฯ ผลการดำเนินการ พร้อมผลการถอดบทเรียนเพื่อสรุปข้อมูลที่สำคัญของการจัดการศึกษา โดยได้แสดงจุดแข็ง จุดอ่อน และผลสัมฤทธิ์ที่ได้รับจากโครงการความร่วมมือฯ ที่ได้ดำเนินการ

คำสำคัญ : หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต, การศึกษานอกพื้นที่, โครงการความร่วมมือ, แบ่งปันประสบการณ์

Abstract

The cooperation project with the Office of the Vocational Education Commission to produce industrial technologists in Bachelor's degree at Technical Colleges under the Office of the Vocational Education Commission had used the curriculum from Bachelor of Technology in Industrial Technology. This curriculum aims to produce technologists and technicians at undergraduate level with knowledge, competence and expertise in industrial technology, including mechanical technology, civil technology, electrical technology and industrial technology. Furthermore, this curriculum is a cooperative education and assesses students' learning outcomes on a competency-based basis to meet the industrial requirement. This project had carried out for teaching and learning during the academic year of 2008 - 2014, and vocational students were admitted to the transferring program for 2 academic years, with total of 5 batches. This article presents the details of project management, action results along with the results of past lessons, which summarize

important information of education management by showing the strengths, weaknesses and achievements obtained from the cooperation project that had carried out.

Keywords: Bachelor of Technology program, Off-Campus Education, Cooperation Projects, Sharing Experiences

1. บทนำ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีเป็นหน่วยงานที่มุ่งเน้นผลิตบุคลากรให้เป็นนักฝึกอบรมในอุตสาหกรรม และเป็นครู/อาจารย์ทางช่างอุตสาหกรรมให้สถาบันการอาชีวศึกษามาเป็นเวลากว่า 50 ปี โดยบุคลากรดังกล่าวที่จบการศึกษาจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ จะมีความรู้ ความสามารถเป็นอย่างดีทั้งทางด้านหลักวิชาทางช่างอุตสาหกรรม โดยรู้เทคนิควิธี และทักษะในการปฏิบัติ และมีความสามารถเป็นอย่างดีในการถ่ายทอดวิชาความรู้สู่ นักศึกษาช่างอุตสาหกรรม ที่ผ่านมาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนนอกพื้นที่สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาโท ระหว่างปีการศึกษา 2546 ถึง 2556 โดยในปีการศึกษา 2551 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีได้จัดทำหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ใหม่ขึ้น นับเป็นหลักสูตรทางเทคโนโลยีแรกของประเทศไทยที่เป็นหลักสูตรสหกิจศึกษา และมีการประเมินผลการเรียนของนักศึกษาแบบฐานสมรรถนะเพื่อสนองกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

การจัดการศึกษานอกพื้นที่ระดับปริญญาโทที่ผ่านมาของคณะฯ จะเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับอาชีวศึกษาเพื่อที่จะเปิดปริญญาตรีทางเทคโนโลยี ซึ่งได้ใช้หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) ในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมต่าง ๆ จัดการเรียนการสอนที่ศูนย์การศึกษา ณ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ในการดำเนินการดังกล่าวได้มีครู/อาจารย์ที่สอนช่างอุตสาหกรรมและบุคลากรอื่น ๆ ทางช่างอุตสาหกรรม ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวนหนึ่งได้รับโอกาสเข้าศึกษาต่อในโครงการดังกล่าวนี้เพื่อปรับคุณภาพเป็นนักวิชาการระดับสูง ซึ่งสามารถทำการวิจัย เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางช่างอุตสาหกรรม และสามารถบริหารจัดการหลักสูตรและสถานศึกษาได้ ซึ่งการพัฒนาบุคลากรดังกล่าวที่ผ่านมาทำให้การอาชีวศึกษามีความพร้อมที่จะดำเนินการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี กรอบกับการที่ พ.ร.บ. การอาชีวศึกษาได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2551 [1] จึงทำให้สถาบันการอาชีวศึกษาต่าง ๆ จำนวน 23 แห่ง [2, 3] สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาสามารถดำเนินการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการด้วยตัวเอง [4] แต่เนื่องจากทางสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษายังขาดหลักสูตรระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยี จึงทำให้ต้องชะลอการเปิดดำเนินการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี ในช่วงเวลานั้นทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีได้มีการหารือกับวิทยาลัยเทคนิคฯ ที่เป็นเครือข่ายทางการศึกษาและมีความเห็นตรงกันว่า ควรใช้โอกาสและทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ที่วิทยาลัยเทคนิคฯ ต่าง ๆ ที่มีความพร้อมเพื่อตอบสนองข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ได้ลงนามความร่วมมือฯ ณ วันที่ 11 ตุลาคม 2550 เพื่อตอบรับ พ.ร.บ. การอาชีวศึกษาแห่งชาติ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ส่งผลทำให้สามารถจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ให้มีความร่วมมือกับสถานประกอบการในจังหวัดอื่น ๆ อย่างจริงจัง ซึ่งการพัฒนาโครงการรูปแบบนี้จะทำให้วิทยาลัยเทคนิคทั้ง 5 ศูนย์ ได้แก่ ศูนย์วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี และวิทยาลัยเทคนิคคลองปรี สามารถพัฒนาบุคลากรและนวัตกรรมที่ตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง เพื่อสนับสนุนการศึกษาต่อตามอัธยาศัย โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องลงงานหรือละทิ้งภูมิลำเนาเพื่อเข้ามาศึกษาในกรุงเทพฯ และตอบสนองการลดต้นทุนการศึกษาให้กับผู้ที่ต้องการศึกษาต่อ เนื่องจากโครงการนี้สามารถลดต้นทุนการเดินทาง ที่พัก ค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวันและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของนักศึกษาในโครงการ เป็นจุดมุ่งใจเพื่อการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี

2. รายละเอียดการบริหารจัดการโครงการฯ

2.1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโครงการฯ

2.1.1 การรับนักศึกษาเข้ามาศึกษา

โครงการฯ ได้รับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เทียบโอนเข้ามศึกษาในโครงการฯ เป็นระยะเวลา 2 ปี โดยมีสาขาวิชาชีพที่ทำการจัดการศึกษา ประกอบด้วย สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล สาขาเทคโนโลยีโยธา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า และสาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

2.2.2 การจัดการศึกษาร่วมกับวิทยาลัยเทคนิคฯ และสถานประกอบการ

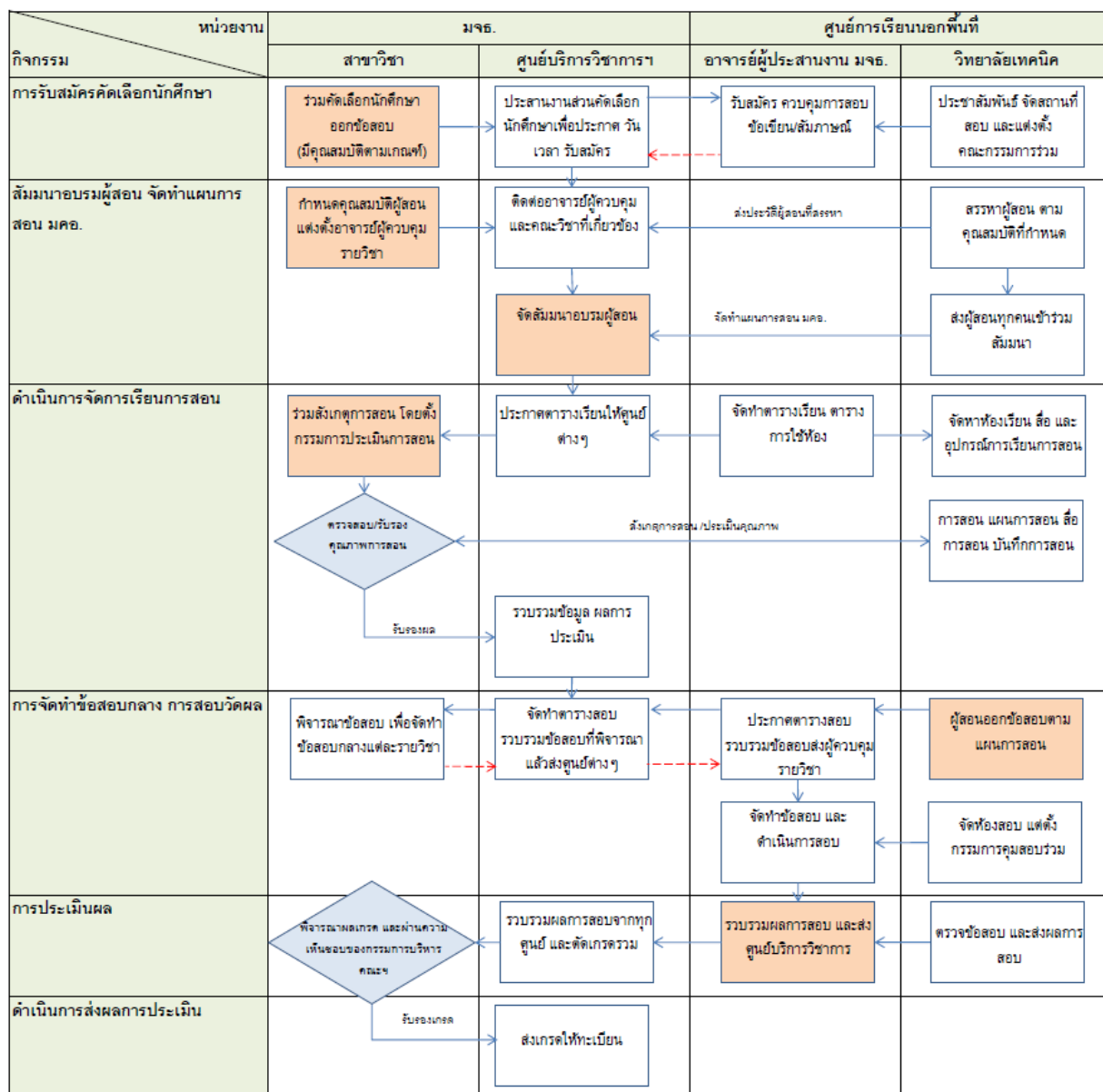
การจัดการเรียนการสอนออกเป็น 3 ภาคการศึกษาใน 1 ปีการศึกษา คือ 2 ภาคการศึกษาปกติ และ 1 ภาคฤดูร้อน (หากจำเป็น) จัดการเรียนการสอนภายใต้การควบคุมดูแลของศูนย์บริการวิชาการและจัดการศึกษานอกพื้นที่ คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยใช้สถานที่จัดการเรียนการสอน ณ วิทยาลัยเทคนิคที่เข้าร่วมโครงการฯ และสถานประกอบการ (สหกิจศึกษา) แผนการศึกษาตลอดหลักสูตรแสดงในตารางที่ 1 ได้ใช้เวลา 2 ปีการศึกษา โดยที่สถานที่จัดการศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ จัดที่ศูนย์การศึกษา ณ วิทยาลัยเทคนิคต่าง ๆ สำหรับภาคทฤษฎี และ ที่สถานประกอบการ สำหรับการฝึกปฏิบัติ วิชาชีพ (สหกิจศึกษา) จำนวนหน่วยกิตทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาเท่ากับ 87 หน่วยกิต โดยจัดการศึกษาที่วิทยาลัยเทคนิคฯ จำนวน 69 หน่วยกิต และสถานประกอบการจำนวน 18 หน่วยกิต

ตารางที่ 1 แผนการศึกษาและสถานที่จัดการศึกษา ตลอดระยะเวลา 2 ปีการศึกษา

	ภาคการศึกษา	ศูนย์การศึกษา ณ วิทยาลัยเทคนิคฯ		สถานประกอบการ	
		รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต
ปีการศึกษาที่ 1	S/2553	ปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษ			
	1/2554	GENXXX หรือ LNGXXX หรือ MTHXXX IDTXXX และ EETXXX	18		
	2/2554	GENXXX GENXXX (พละ) หรือLNGXXX หรือ MTHXXX IDTXXX และ EETXXX	17		
ปีการศึกษาที่ 2	S/2554	EETXXX และ IDTXXX	9		
	1/2555	GENXXX EETXXX และ IDTXXX	12		
		Special Topic I Research Proposal	3 1		
	2/2555	EETXXX และ Special Topic II Research Study	6 3	Cooperative Education	9
	S/2555			Cooperative Education	9

2.2 การบริหารจัดการทางด้านวิชาการ

รูปที่ 1 แสดงแผนผังการดำเนินการจัดการศึกษาของโครงการฯ ซึ่งจะเห็นว่าการประสานงานระหว่างภาควิชาฯ ศูนย์บริการวิชาการ และศูนย์ประสานงาน ณ วิทยาลัยเทคนิคต่าง ๆ โครงการจัดการศึกษานี้ได้ควบคุมคุณภาพวิชาการโดยบุคลากรของมหาวิทยาลัยฯ และการบริหารจัดการโดยคณะกรรมการหลายฝ่าย โดยมีรายละเอียดการบริหารหลัก ๆ ด้านวิชาการที่ได้ถูกพัฒนาในโครงการนี้ประกอบไปด้วย การบริหารโครงการโดยคณะกรรมการบริการฯ การบริหารวิชาการโดยคณะกรรมการวิชาการทางด้านเทคโนโลยีบัณฑิตจากส่วนกลาง มีการพัฒนาระบบการเทียบโอนนักศึกษาระดับ ปวส. มีการพัฒนาอาจารย์ผู้สอนที่ต้องผ่านการอบรมการสอน และจัดทำ มคอ. 3, 4, 5 และ 6 มีการพัฒนาระบบอาจารย์พี่เลี้ยง มีการพัฒนาระบบการออกข้อสอบและตัดเกรดจากส่วนกลาง มจธ. มีการพัฒนาคู่มือการจัดการสหกิจศึกษา มีการพัฒนาข้อสอบวัดมาตรฐานวิชาชีพ มีการพัฒนาระบบการเทียบโอนประสบการณ์วิชาชีพ และได้รับการประเมินประกันคุณภาพภายในทุกปี การศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2552-2556



รูปที่ 1 แผนผังการดำเนินการจัดการศึกษา

รายละเอียดการปฏิบัติที่สำคัญตั้งแต่รับสมัครนักศึกษาใหม่จนกระทั่งถึงการประเมินผลการศึกษาแต่ละภาคการศึกษาสามารถสรุปขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

2.2.1 การรับสมัครคัดเลือกนักศึกษา

- มีอาจารย์ มจร. ส่วนกลางร่วมสอบคัดเลือกนักศึกษา โดยภาควิชาแต่งตั้งคณะกรรมการ ทลบ. และออกข้อสอบคัดเลือกนักศึกษา กำหนดคุณสมบัติของนักศึกษา
- ศูนย์บริการวิชาการฯ กำหนดรายละเอียด วัน เวลา การรับนักศึกษา การประกาศรายชื่อนักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือก
- อาจารย์ผู้ประสานงาน มจร. ทำหน้าที่รับสมัครนักศึกษา ควบคุมการสอบข้อเขียน สอบสัมภาษณ์นักศึกษา และส่งผลการสอบคัดเลือกให้ศูนย์บริการวิชาการฯ
- ศูนย์วิทยาลัยเทคนิค ประชาสัมพันธ์รับนักศึกษา จัดสถานที่สอบคัดเลือก แต่งตั้งคณะกรรมการร่วมในการคุมสอบข้อเขียน และสอบสัมภาษณ์

2.2.2 การสัมมนาอบรมผู้สอน จัดทำแผนการสอน มคอ.

- ภาควิชา และคณะวิชาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเรียน กำหนดคุณสมบัติผู้สอน แต่งตั้งอาจารย์ผู้ควบคุมรายวิชาดูแลควบคุมการทำแผนการสอน มคอ. และอบรมการสอน
- ศูนย์วิทยาลัยเทคนิค สรรหาผู้สอนให้ตรงตามคุณสมบัติที่ภาควิชา และคณะวิชาที่เกี่ยวข้องกำหนด และส่งประวัติต่าง ๆ ให้ศูนย์บริการวิชาการฯ
- ศูนย์บริการวิชาการกำหนดวันสัมมนาอบรมผู้สอน ติดต่อประสานงานอาจารย์ผู้ควบคุมรายวิชา คณะวิชาที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการจัดสัมมนาตามวันเวลาที่กำหนด
- ศูนย์วิทยาลัยเทคนิคส่งอาจารย์ผู้สอนทุกคนที่ผ่านการสรรหาเข้าร่วมสัมมนาอบรมเตรียมการสอนและจัดทำแผนการสอน มคอ.

2.2.3 การดำเนินการจัดการเรียนการสอน

- อาจารย์ผู้ประสานงาน มจร. จัดทำตารางเรียน ตารางการใช้ห้อง ส่งศูนย์บริการวิชาการฯ และประสานงานการใช้ห้องกับศูนย์วิทยาลัยเทคนิค
 - ศูนย์บริการวิชาการฯ นำตารางเรียนเสนอกรรมการ ทลบ. เพื่ออนุมัติเห็นชอบ และนำตารางที่ผ่านการอนุมัติส่งให้ศูนย์วิทยาลัยเทคนิคต่าง ๆ ดำเนินการสอน
 - ศูนย์วิทยาลัยเทคนิคจัดหาห้องเรียน สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน
 - ผู้สอนที่ศูนย์วิทยาลัยเทคนิคดำเนินการสอนตามแผนสมรรถนะ
- สาขาวิชา แต่งตั้งคณะกรรมการ เข้าสังเกตการสอนและประเมินการสอนสื่อการสอน บันทึกการสอน อย่างน้อยเทอมละ 1 ครั้ง

2.2.4 การจัดทำข้อสอบกลาง และสอบวัดผล

- ผู้สอนแต่ละรายวิชาออกข้อสอบตามสมรรถนะรายวิชา ส่งอาจารย์ผู้ประสานงาน มจร. เพื่อดำเนินการส่งอาจารย์ผู้ควบคุมรายวิชา
- อาจารย์ผู้ควบคุมรายวิชาพิจารณาข้อสอบ เพื่อจัดทำเป็นข้อสอบกลาง แล้วดำเนินการส่งให้ศูนย์บริการวิชาการฯ
- ศูนย์บริการวิชาการจัดทำตารางสอบกลาง รวบรวมข้อสอบกลางที่ผ่านการพิจารณาส่งต่อไปยังศูนย์วิทยาลัยเทคนิคต่าง ๆ
- อาจารย์ผู้ประสานงาน มจร. ประกาศตารางสอบ จัดทำตารางการใช้ห้องสอบ และจัดทำข้อสอบ เพื่อดำเนินการสอบ
- ศูนย์วิทยาลัยเทคนิคแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการคุมสอบร่วม

2.2.5 การประเมินผล

- ผู้สอนแต่ละรายวิชาตรวจข้อสอบ และส่งผลการสอบแก่อาจารย์ผู้ประสานงาน มจร. ของแต่ละศูนย์วิทยาลัยเทคนิค
- อาจารย์ผู้ประสานงานดำเนินการรวบรวมผลการสอบ และดำเนินการส่งศูนย์บริการวิชาการ
- ศูนย์บริการวิชาการรวบรวมผลการสอบจากศูนย์วิทยาลัยเทคนิคทุกศูนย์ และดำเนินการตัดเกรดรวม แล้วส่งให้กรรมการบริหารคณะพิจารณา
- เกรดจะต้องผ่านความเห็นชอบจากการพิจารณาของกรรมการบริหารคณะฯ

2.2.6 ดำเนินการส่งผลการประเมิน

- ศูนย์บริการวิชาการฯ ดำเนินการส่งเกรดให้ส่วนทะเบียนและประเมินผล

2.3 การบริหารจัดการทางด้านกิจกรรมของนักศึกษา

มหาวิทยาลัยได้กำหนดกิจกรรมของนักศึกษาไว้ และให้ถือว่ากิจกรรมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการเรียนการสอนในระบบการศึกษา ทางโครงการฯ จึงกำหนดให้นักศึกษาทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามเกณฑ์ที่ มจร. กำหนด ซึ่งกิจกรรมบางส่วนให้ทำร่วมกับ วิทยาลัยเทคนิคที่ร่วมโครงการฯ มีการเสนอโครงการฯ โดยให้นักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมเพื่ออนุมัติ มีการประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรม และจัดทำรายงานสรุปผลการทำกิจกรรม

กิจกรรมที่นักศึกษาในโครงการเข้าร่วมกิจกรรม เช่น ปฐมนิเทศ พิธีไหว้ครู พิธีประดับไทด์ นอกจากนี้ ยังได้จัดให้มีกิจกรรมการอบรมเพื่อเสริมศักยภาพทางด้านต่าง ๆ ให้กับนักศึกษา ได้แก่ การเรียนปรับพื้นฐานคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ กิจกรรมพี่น้องสัมพันธ์ กิจกรรมกีฬาสัมพันธ์ การสัมมนาสหกิจศึกษา และกิจกรรมปัจฉิมนิเทศ



รูปที่ 2 กิจกรรมพิธีไหว้ครู พิธีประดับไทด์ กีฬาสัมพันธ์ และกิจกรรมอื่น ๆ

2.4 การบริหารจัดการทางด้านสหกิจศึกษา

สหกิจศึกษา เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายจะได้เรียนรู้จริงผ่านประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างน้อย 32 สัปดาห์ ซึ่งนักศึกษาจะต้องลงทะเบียน 9 หน่วยกิต/ภาคการศึกษา ทางโครงการได้ดำเนินการด้านสหกิจศึกษาดังรายละเอียดอย่างสังเขปดังนี้ คือ คณาจารย์ประจำสาขาวิชาและคณะกรรมการประจำหลักสูตรได้ร่วมกันจัดหาสถานประกอบการที่เสนอรับนักศึกษาเข้าปฏิบัติงาน จัดให้มีการประเมินนักศึกษาโดยอาจารย์นิเทศน์ และอาจารย์ที่เลี้ยงเดือนละครั้ง และนักศึกษาต้องจัดทำ co-op project เสนอพร้อมกับรายงานการฝึกปฏิบัติงาน

3. ผลการดำเนินโครงการ

3.1 จำนวนนักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อ และจบการศึกษา

โครงการจัดการศึกษาฯ นี้ ได้รับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เข้ามาศึกษาต่อในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ผ่านการเทียบโอน โดยมีระยะเวลาในการศึกษา 2 ปีการศึกษา และมีจำนวนหน่วยกิตที่ต้องศึกษาประมาณ 87 หน่วยกิต ตารางที่ 2 ได้สรุปจำนวนนักศึกษาที่ได้รับเข้าศึกษา ประกอบไปด้วยแผนการรับนักศึกษา จำนวนนักศึกษาที่ได้รับจริง และจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

ตารางที่ 2 สรุปข้อมูลนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ทั้ง 5 ศูนย์การศึกษา

จำนวน นศ.		รหัสที่เข้าศึกษา					
		2551	2552	2553	2554	2555	รวม
แผนรับนักศึกษา	สาขาเทคโนโลยีโยธา	90	90	90	60	60	390
	สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า	90	90	150	120	120	570
	สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล	90	90	120	80	80	460
	สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	90	90	150	120	120	570
	รวม	360	360	510	380	380	1,990
จำนวน นศ. ทลป. ที่ รับจริง	สาขาเทคโนโลยีโยธา	22	43	19	20	47	151
	สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า	64	135	177	153	125	654
	สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล	32	94	95	54	65	340
	สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	33	94	90	83	89	389
	รวม	151	366	381	310	326	1,534
จำนวน นศ. ทลป. ที่ จบทั้งหมด	สาขาเทคโนโลยีโยธา	22	35	19	17	39	132
	สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า	57	126	150	117	114	564
	สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล	26	87	90	46	58	307
	สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	31	82	71	76	77	337
	รวม	136	330	330	256	288	1,340

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 2 พบว่า ในปีการศึกษา 2551 ซึ่งเป็นปีแรกที่เริ่มดำเนินการจัดการศึกษา โดยมีแผนการรับนักศึกษาจำนวน 360 คน แต่ได้จำนวนนักศึกษามาเพียง 151 คน ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้จำนวนนักศึกษาไม่ได้ตามเป้าเนื่องจากโครงการได้รับการอนุมัติที่ค่อนข้างล่าช้า ส่งผลให้นักศึกษาที่จะเข้าศึกษาต่อเกิดความรู้สึกที่ความไม่แน่ใจว่าจะมีการจัดการศึกษาจริงหรือไม่ ทำให้นักศึกษาบางส่วนได้ไปศึกษาต่อที่อื่น อย่างไรก็ตาม ตั้งแต่ปีการศึกษา 2552 ถึง 2555 นักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อมีจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 346 คน ต่อปีการศึกษา และสังเกตเห็นว่า สาขาเทคโนโลยีโยธามีจำนวนนักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อต่ำกว่าแผนรับนักศึกษาอย่างมาก ซึ่งสาเหตุหลักอาจเกิดมาจากนักศึกษามีความสนใจที่จะศึกษาต่อในสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ที่สามารถยื่นขอรับใบ กว. มากกว่า โดยภาพรวมของการรับนักศึกษาใหม่พบว่า ได้นักศึกษาเข้าศึกษาต่อประมาณร้อยละ 77 จากแผนการรับนักศึกษา

หากวิเคราะห์ถึงอัตราการจบการศึกษาของนักศึกษาพบว่า นักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อส่วนใหญ่จบการศึกษาโดยมีจำนวนร้อยละ 88 เทียบกับจำนวนนักศึกษาแรกเข้า นักศึกษาที่ไม่จบการศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นนักศึกษาที่ละทิ้งการเรียนตั้งแต่เทอมแรกๆ และบางส่วนได้ถูกคัดชื่อออกไปจากผลการเรียนที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

3.2 ผลการจัดการสหกิจศึกษา

สถานประกอบการที่ให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาออกสหกิจศึกษา แสดงในตารางที่ 3 ซึ่งแยกตามศูนย์การศึกษานอกพื้นที่ทั้ง 5 แห่ง โดยมีสถานประกอบการที่ได้ทำความร่วมมือเป็นจำนวนมากทั้งสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐบาล และรัฐวิสาหกิจ รวมจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 140 แห่ง กระจายอยู่ตามภูมิภาคต่าง ๆ โดยสังเกตเห็นว่า สถานประกอบการเกือบทั้งหมดอยู่บริเวณศูนย์การศึกษานอกพื้นที่นั้น ๆ แต่มีสถานประกอบการส่วนน้อยมากมีระยะทางห่างจากศูนย์การศึกษานอกพื้นที่ ซึ่งในการนิเทศการทำงานของนักศึกษาได้มอบหมายให้อาจารย์ดำเนินการนิเทศเดือนละ 1 ครั้ง ถึงแม้ว่านักศึกษาจะอยู่สถานประกอบการที่ไกลจากศูนย์การศึกษานอกพื้นที่นั้น ๆ

ตารางที่ 3 สรุปข้อมูลนักศึกษาการออกสหกิจศึกษา

ลำดับที่	ศูนย์การศึกษา	สถานประกอบการ			
		เอกชน	รัฐบาล	รัฐวิสาหกิจ	รวม
1	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	27	3	1	31
2	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	26	2	3	31
3	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	16	2	0	18
4	วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอุบลราชธานี	23	0	1	24
5	วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี	25	10	2	37

จากการดำเนินโครงการนี้ สามารถที่จะสรุปจุดแข็งและจุดอ่อนจากการดำเนินการสหกิจศึกษาได้ดังนี้

3.2.1 จุดแข็งของสหกิจศึกษา

- นักศึกษาสามารถปรับตัวเข้ากับสถานประกอบการ และปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานประกอบการได้เป็นอย่างดี
- นักศึกษาปฏิบัติงานได้หลากหลายหน้าที่ทั้งงานเทคนิค งานปฏิบัติ และงานบริหาร
- สถานประกอบการถือว่านักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของสถานประกอบการ เนื่องจากนักศึกษาอยู่ฝึกสหกิจกับสถานประกอบการเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 8 เดือน โดยนักศึกษามีรายได้จากการฝึกอยู่ระหว่าง วันละ 100 – 250 บาท
- นักศึกษาส่วนหนึ่งเข้าบรรจุเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในระหว่างการฝึกสหกิจศึกษา
- นักศึกษาสามารถปรับตัวเข้ากับสถานประกอบการ และปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานประกอบการได้เป็นอย่างดี
- นักศึกษาสามารถนำความรู้จากการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้

3.2.2 จุดอ่อนของสหกิจศึกษา

- สถานประกอบการบางแห่งแยกความต่างระหว่างการฝึกงาน กับ การฝึกสหกิจศึกษาไม่ออก ต้องมีการแก้ไขโดยให้อาจารย์ที่นิเทศนักศึกษาปรับความเข้าใจกับสถานประกอบการ
- ยังขาดความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย วิทยาลัยเทคนิค และสถานประกอบการ อย่างชัดเจนและจริงจัง ทำให้ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นบางส่วนยังไม่ได้ตอบสนองกับความต้องการและปัญหาของภาคอุตสาหกรรม
- ในการจัดการศึกษาปีแรก นักศึกษาบางคนต้องเดินทางระยะไกลเพื่อกลับมาเรียนในรายวิชาบางวิชา ในระหว่างฝึกสหกิจศึกษาเนื่องจากนักศึกษาฝึกอยู่กับสถานประกอบการต่างจังหวัด ทำให้เกิดความเหนื่อยล้า และปฏิบัติงานไม่เต็มที่

3.3 ผลงานวิจัย และสิ่งประดิษฐ์ที่นำไปใช้ประโยชน์

นักศึกษาในโครงการจัดการศึกษาฯ จะต้องทำโครงการวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ เพื่อใช้ในการจบการศึกษา ซึ่งโครงการวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ของนักศึกษาบางส่วนสามารถนำไปใช้งานได้จริงในสถานประกอบการ ตัวอย่างรายชื่อโครงการวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ที่นำไปใช้ประโยชน์ในสถานประกอบการ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อมูลรายชื่องานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ที่นำไปใช้ประโยชน์

ลำดับที่	ชื่อผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่นำไปใช้	สาขาวิชา
1	การศึกษาปรับปรุงกระบวนการประกอบชิ้นส่วนย่อยของตู้แช่แข็งพาณิชย์	เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
2	การพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตลิ้นปิดถังปุ๋ยของผลิตภัณฑ์เครื่องหยอดข้าวโพด	เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
3	การสร้างเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน	เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
4	เครื่องคัดแยกเมล็ดข้าวโพดขนาดเล็ก	เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
5	เครื่องวัดอุณหภูมิเนื้อหมูในไลน์ผลิต	เทคโนโลยีไฟฟ้า
6	อุปกรณ์ป้องกันการอาร์คขณะปลดฟิวส์ระบบไฟฟ้าแรงสูง	เทคโนโลยีไฟฟ้า

ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อมูลรายชื่องานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ที่นำไปใช้ประโยชน์ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่นำไปใช้	สาขาวิชา
7	ป้ายตั้งพื้นไฟกระพริบ	เทคโนโลยีไฟฟ้า
8	เครื่องช่วยตรวจสอบสายนิวตรอน	เทคโนโลยีไฟฟ้า
9	อุปกรณ์กลับถ่วงผลิตภัณฑ์แม่เหล็กพันขั้วไฟ	เทคโนโลยีเครื่องกล
10	เครื่องชั่งแบบต่อเนื่อง	เทคโนโลยีเครื่องกล
11	อุปกรณ์กันถ่วงผลิตภัณฑ์แม่เหล็กพันขั้วไฟ	เทคโนโลยีเครื่องกล
12	อุปกรณ์ลดแรงกระแทกของแม่เหล็กพันขั้วไฟ	เทคโนโลยีเครื่องกล
13	การเขียนแบบบ้าน 1 หลังโครงการ SH3 SD 253 PRESTIGE SCHEMATIC A ด้วยโปรแกรม ALLPLAN	เทคโนโลยีโยธา
14	ศึกษาการสร้างบ้านของระบบ PRECAST โดยการออกแบบด้วยโปรแกรม Allplan Precast Edition	เทคโนโลยีโยธา

4. ผลการสำรวจความพึงพอใจต่อการจัดการศึกษา

จากการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการศึกษา หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (สหกิจศึกษา) ตามโครงการความร่วมมือระหว่าง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กับ วิทยาลัยเทคนิคฯ ในสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งดำเนินการโดย นายธนภัทร ศรีผ่าน และชูชัย สุจิวิกุล [5] โดยการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการศึกษา หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (สหกิจศึกษา) ตามโครงการความร่วมมือระหว่าง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) กับ วิทยาลัยเทคนิคฯ ในสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการศึกษา โดยกลุ่มประชากรในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาปริญญาตรีชั้นสุดท้ายที่สำเร็จการศึกษา ในปีการศึกษา 2554 ทั้งหมด 361 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นด้วยความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา 0.91 แบบสอบถามได้รับคืนมา 300 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 83.10 เมื่อนำผลที่ได้จากการสอบถามมาเปรียบเทียบแล้ว พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจกับบทบาทของอาจารย์ และการจัดการเรียนการสอนว่ามีความเหมาะสม มีบางรายวิชาที่นักศึกษาประเมินว่าควรปรับปรุงการจัดเนื้อหาในหลักสูตรเป็นไปตามลำดับความยากง่าย และการจัดการด้านอาคารสถานที่ควรมีการพัฒนาเพิ่มเติม

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการศึกษามีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 5 ถึง 6 ตารางที่ 5 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีปัญหา/อุปสรรคด้านค่าเล่าเรียน คิดเป็นร้อยละ 40.67 (122 คน) รองลงมามีปัญหา/อุปสรรคด้านการเดินทาง คิดเป็นร้อยละ 25.67 (77 คน) และมีปัญหา/อุปสรรคด้านการทำงาน คิดเป็นร้อยละ 21.66 (65 คน) ตามลำดับ และจากตารางที่ 6 พบว่า ในภาพรวมนักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมากเกี่ยวกับด้านคุณสมบัติของอาจารย์ มีความรับผิดชอบเอาใจใส่นักศึกษา ส่งเสริมให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์และกล้าแสดงความคิดเห็น รองลงมา ด้านเนื้อหาหลักสูตร มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรชัดเจน ส่งเสริมให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับประสบการณ์วิชาชีพ และมีการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ (สหกิจศึกษา) ที่สอดคล้องกับวิชาชีพของหลักสูตร และมีการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ การเรียงลำดับความยากง่ายในการเรียน ตามลำดับ

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของนักศึกษา จำแนกตามปัญหา/อุปสรรคด้านต่าง ๆ

วิทยาลัย /อุปสรรคต่าง ๆ	นครราชสีมา		ลพบุรี		สุราษฎร์ธานี		หนองคาย		ท่าหลวง		จำนวน ทั้งหมด	ร้อยละ เฉลี่ย
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ด้านค่าเล่าเรียน	27	55.10	13	19.70	28	40.00	49	56.98	5	16.13	122	40.67
ด้านการเดินทาง	8	16.33	30	45.45	12	17.65	26	30.23	1	3.23	77	25.67
ด้านการทำงาน	6	12.24	19	28.79	16	23.53	8	10.00	16	51.61	65	21.66
ด้านเวลาเรียน	8	16.33	4	6.06	12	17.65	3	3.49	9	29.03	36	12.00
รวม	49	100.00	66	100.00	68	100.00	86	100.00	31	100.00	300	100.00

ตารางที่ 6 ค่าระดับความพึงพอใจ และค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของนักศึกษาต่อการจัดการศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตในด้านต่าง ๆ

วิทยาลัย /รายละเอียดด้านต่าง ๆ	นครราชสีมา		ลพบุรี		สุราษฎร์ธานี		ท่าหลวง		หนองคาย		$\bar{X}$ เฉลี่ย	S.D. เฉลี่ย	ลำดับ ที่
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
หลักสูตร	4.00	0.87	4.20	0.73	4.16	0.71	4.28	0.60	4.23	0.85	4.17	0.75	2
คุณสมบัติของอาจารย์	4.05	0.92	4.20	0.75	4.12	0.79	4.38	0.60	4.20	0.86	4.19	0.79	1
วัสดุการศึกษา ตำรา อาคารและสถานที่	3.94	0.97	4.09	0.80	4.12	0.70	3.98	0.67	4.13	0.88	4.05	0.80	6
การจัดการเรียนการสอน	4.03	0.86	4.11	0.69	4.13	0.72	4.19	0.64	4.18	0.86	4.13	0.76	3
การวัดและการประเมินผล	3.91	1.06	4.14	0.74	4.12	0.71	4.02	0.65	4.09	0.96	4.06	0.82	5
การบริหารหลักสูตร	4.04	0.94	4.12	0.68	4.14	0.74	4.07	0.63	4.14	0.89	4.10	0.78	4
ผลรวม	3.99	0.94	4.14	0.73	4.13	0.73	4.15	0.63	4.16	0.88	4.12	0.78	

5. ผลการดำเนินการถอดบทเรียนโครงการฯ

ศูนย์บริการวิชาการฯ ได้จัดโครงการถอดบทเรียนการดำเนินการโครงการ เพื่อร่วมกันหาหรือสรุปผลการดำเนินการของศูนย์การศึกษาทั้ง 5 ศูนย์ เพื่อให้การปิดโครงการความร่วมมือทางวิชาการฯ เป็นไปด้วยความถูกต้อง และได้ทำการถอดบทเรียนโครงการความร่วมมือทางวิชาการฯ เพื่อนำข้อดี ปัญหาและอุปสรรค ในการดำเนินการโครงการฯ มาเป็นประสบการณ์ในการดำเนินการในอนาคต โดยได้จัดขึ้นระหว่างวันที่ 27-28 มีนาคม 2557 ที่โรงแรมแกรนด์ พาราไดซ์ จังหวัดหนองคาย โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนาประมาณ 30 คน ซึ่งเป็นผู้บริหารและบุคลากรของ มจร. และวิทยาลัยเทคนิคฯ ทั้ง 5 แห่ง ที่ร่วมโครงการนี้ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผู้บริหารโครงการแต่ละศูนย์การศึกษาฯ รายงานผลการดำเนินโครงการ ข้อดี ข้อเสีย และสรุปผลการดำเนินโครงการ



รูปที่ 3 ผู้บริหารโครงการแต่ละศูนย์การศึกษาฯ รายงานผลการดำเนินโครงการ ข้อดี ข้อเสีย และสรุปผลการดำเนินโครงการ (ต่อ)

จากผลการประชุมกลุ่มย่อย ระดมสมองเพื่อพิจารณาข้อดี ข้อเสีย รวมทั้งสรุปผลสัมฤทธิ์ที่ได้รับในการดำเนินการโครงการความร่วมมือฯ และนำเสนอต่อที่ประชุมสัมมนา สามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

5.1 จุดแข็ง

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงที่สามารถดึงดูดนักศึกษาให้มาศึกษาต่อ
- จังหวัดต่าง ๆ ที่ตั้งศูนย์มีบุคลากรที่อยู่ในแหล่งอุตสาหกรรมในพื้นที่ที่ต้องการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีจำนวนมาก
- วิทยาลัยเทคนิคทั้ง 5 แห่งมีอาคารสถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ พร้อมในการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี
- มีการจัดตั้งคณะกรรมการบริหารโครงการ ในส่วนต่าง ๆ อย่างชัดเจน เพื่อบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- มีกระบวนการติดตามและประเมินการดำเนินการของคณะกรรมการประจำเดือน
- มีการจัดทำแผนงบประมาณใช้จ่ายประจำปี
- มีการลงนามสัญญาความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการต่าง ๆ กับศูนย์การจัดการศึกษาฯ
- ศูนย์ของวิทยาลัยต่าง ๆ มีแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงานที่ดี
- อาคารสถานที่มีความพร้อมและเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี
- มีห้องพัก และห้องสโมสรมักศึกษา จัดให้นักศึกษาใช้ทำงานและกิจกรรมอย่างเป็นสัดส่วน
- มีห้องพยาบาลและเจ้าหน้าที่คอยให้บริการนักศึกษาตลอดช่วงเวลาการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
- มีห้องสมุดกลางและห้องสมุดเฉพาะนักศึกษาระดับปริญญาตรีใช้สืบค้นข้อมูลสำหรับการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม
- มีสถานที่จอดรถและที่พร้อมความปลอดภัยให้กับนักศึกษา
- มีอุปกรณ์การเรียนการสอน สื่อทัศนูปกรณ์ เพียงพอในการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดีและห้องเรียนมี

เครื่องปรับอากาศ

- มีระบบสารสนเทศครอบคลุมทั่วทั้งศูนย์การศึกษาฯ
- มีเจ้าหน้าที่ทำการประสานงานระหว่างส่วนกลางกับศูนย์การศึกษาฯ อย่างเป็นระบบแบบแผน
- มีอาจารย์ประจำศูนย์ที่สอนและหน้าที่ประสานงานระหว่างศูนย์และส่วนกลาง
- มีการจัดทำประกันคุณภาพทุกปีการศึกษา
- มีการจัดการประชุมรายงานผลการปฏิบัติงานทุกเดือน
- มีการจัดสัมมนาเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแก่อาจารย์ผู้สอนอย่างต่อเนื่อง
- มีการส่งเสริมและสนับสนุนบุคลากรนำเสนอ และตีพิมพ์ ผลงานวิชาการระดับศูนย์วิทยาลัยต่าง ๆ
- อาจารย์นิเทศที่เข้านิเทศสหกิจศึกษาได้เกิดการเรียนรู้จากการเข้าสถานประกอบการต่าง ๆ ที่หลากหลาย และมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับพนักงานพี่เลี้ยงและหัวหน้างานในการพัฒนาโครงงานสหกิจศึกษา
- มีการจัดกิจกรรมมอบตัวและปฐมนิเทศ และกิจกรรมไหว้ครู สำหรับนักศึกษาใหม่โดยผู้บริหารและคณาจารย์
- มีการสนับสนุนงบประมาณให้นักศึกษาศูนย์ต่าง ๆ ไปสัมมนาและศึกษาดูงานตามสถานประกอบการที่ตรงสาขานั้น ๆ
- มีกิจกรรมแลกเปลี่ยนจากศูนย์ต่าง ๆ ทุกปีการศึกษา

5.2 จุดอ่อน

- นักศึกษาไม่คุ้นเคยกับการสมัครทางระบบอินเทอร์เน็ต
- ระบบการรับสมัครล่าช้าและไม่ชัดเจนกว่าสถาบันอุดมศึกษาอื่นในพื้นที่
- มีสถาบันคู่แข่งภายในพื้นที่เปิดการเรียนการสอนในวุฒิการศึกษาใกล้เคียงกับหลักสูตรที่เปิดการสอนของศูนย์ฯ
- การเบิกจ่ายค่าดำเนินการบางส่วนเกิดความล่าช้า เนื่องจากการประสานงานระหว่างหน่วยงาน เช่น กยศ.
- ความหลากหลายของหนังสือภายในห้องสมุดสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมีไม่เพียงพอ
- การเข้าถึง หรือสืบค้นข้อมูลเชิงลึกผ่านระบบสารสนเทศเป็นไปได้ยาก
- ความเร็วของสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่คงที่เมื่อมีผู้ใช้พร้อมกันจำนวนมาก
- ระบบการลงทะเบียนทำได้ยากและมีปัญหาเกือบทุกครั้ง
- ช่วงเวลาในการลงทะเบียนน้อย

5.3 สรุปผลสัมฤทธิ์ที่ได้รับ

- ได้พัฒนา (ร่วมกับบอชชีศึกษา) หลักสูตร เนื้อหารายวิชาและกระบวนการสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบฐานสมรรถนะ
- ได้พัฒนาต้นแบบระบบการจัดการศึกษาและการประเมินสหกิจศึกษา และรวมถึง Co-Op Project
- ได้พัฒนาต้นแบบข้อสอบวัดมาตรฐานทางวิชาชีพระดับปริญญาตรีใน 4 สาขาวิชาชีพ
- ได้พัฒนาเครือข่ายทางการศึกษากับบอชชีศึกษา และกับภาคอุตสาหกรรมในภูมิภาคต่าง ๆ
- ได้พัฒนาระบบการเทียบโอนประสบการณ์วิชาชีพ
- ได้เปิดโอกาสให้บุคลากรในภาคอุตสาหกรรมเข้ามาศึกษาต่อ และได้ผลิตบัณฑิตที่ตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] ราชกิจจานุเบกษา พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551, เล่มที่ 125 ตอนที่ 43 ก, ประกาศใช้เมื่อ 5 มีนาคม 2551.
- [2] ราชกิจจานุเบกษา กฎกระทรวงการรวมสถานศึกษาอาชีวศึกษาเพื่อจัดตั้งสถาบันการอาชีวศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๕, เล่ม ๑๒๙ ที่ ๕๖ ก, ประกาศใช้เมื่อ 27 มิถุนายน 2555.
- [3] ราชกิจจานุเบกษา กฎกระทรวงการรวมสถานศึกษาอาชีวศึกษาเพื่อจัดตั้งสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๖, เล่ม ๑๓๐ ตอนที่ ๔๐ ก, ประกาศใช้เมื่อ 9 พฤษภาคม 2556.
- [4] หลักสูตรระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ พุทธศักราช 2557, สำนักมาตรฐานอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- [5] ธนพัฒน์ ศรีผ่าน และ ชูชัย สุจิรวกุล, “การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการศึกษา หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (สหกิจศึกษา) ตามโครงการความร่วมมือระหว่าง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กับ วิทยาลัยเทคนิคฯ ในสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” The 3rd, National and International SMARTS, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม, 15 – 16 กุมภาพันธ์ 2556.

บทความวิจัย : Research Articles

การบริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอน ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง

Service Learning to Society in an online Model for the Development of Learning Media for Teachers in Small Primary Schools in Ang Thong Province

สุรเชษฐ์ จันทร์งาม^{1*} และ อธิคุณ สินธนาปัญญา²

Surachet Channgam^{1*} and Athikhun Sinthanapanya²

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

39/1 ถนนรัชดาภิเษก แขวงจันทรเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

²ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร

869 ถนนลาดหญ้า แขวงคลองสาน เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600

*surachet.c@chandra.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์การให้บริการความรู้สู่สังคมแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง 2) ศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อการให้บริการความรู้สู่สังคมแบบออนไลน์ด้านพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ครูผู้สอนในสถานศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง จำนวน 58 คน เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยได้แก่ 1) คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอน ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณในการทดสอบ เครื่องมือทางสถิติในการศึกษาเป็นแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและใช้การทดสอบสมมติฐานทางการวิจัยด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์โดยการทดสอบระดับนัยสำคัญผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของเข้าอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อการให้บริการความรู้สู่สังคมแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของครูที่มีต่อการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์มีภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การให้บริการความรู้สู่สังคม, สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์, การพัฒนาสื่อการเรียนรู้, การมีส่วนร่วมของชุมชน

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the achievement of Service Learning to society in an online model for the development of learning media for teachers in small primary schools in Ang Thong Province 2) to study the level of teachers' satisfaction towards Service Learning to society in an online model for the development of learning media for teachers in small primary schools in Ang Thong Province. The population used in this research was teachers in small primary schools in Ang Thong Province, with 58 teachers. The tools used in this research were 1) The workshop handbook for the development of online learning materials to enhance the capacity of learning management 2) The achievement test for the development of online learning materials to enhance the capacity of learning management 3) The satisfaction questionnaire for Service Learning to society in an online model for the development of learning media for teachers. The study used quantitative research in testing. The study used statistical tools as a

form of assessment to measure learning achievement, and the research hypothesis was tested with mean, standard deviation, statistical value, t-test. The research results were as follows: 1) The results of the study on the achievement found that the significance level test compared the achievement of the online learning media development workshop group to enhance the capacity of learning management with the specified criteria statistically significant at the 0.01 level 2) The results of the study on the level of teachers' satisfaction found that the average teacher satisfaction with providing knowledge to society in the online model was at the highest level overall.

Keywords: Service-Learning, Online Learning Media, Learning Media Development, Community Engagement

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีและบริบททางเศรษฐกิจและสังคมโลกกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วไปสู่ยุคดิจิทัล ประเทศไทยได้ดำเนินการปฏิรูปประเทศในทุกมิติของการพัฒนาทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการศึกษาที่มุ่งสร้างและกระจายโอกาสทางการศึกษาทุกระดับ เพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ และได้รับบริการการศึกษาที่มีมาตรฐานด้วยเทคโนโลยีการศึกษาผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่เอื้อต่อเรียนรู้ ส่งเสริมการใช้ดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการพัฒนาการศึกษา [1] รวมถึงการเติบโตอย่างรวดเร็วของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีดิจิทัลส่งผลให้เว็บไซต์และแอปพลิเคชันต่าง ๆ เป็นเครื่องมือที่มีพลังและมีประสิทธิภาพด้วย มีความยืดหยุ่น การใช้งานสะดวกและแพร่หลายไปทั่วโลก มีความคล่องตัวในการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะทางด้านการจัดการเรียนการสอนทางไกลในรูปแบบต่าง ๆ

การเรียนรู้จากการบริการสังคมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงบทบาทความเป็นผู้นำในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนสู่ทักษะในศตวรรษที่ 21 [2] โดยการฝึกคิดและลงมือทำ แก้ปัญหาร่วมกันระหว่างผู้เรียน ผู้สอนและชุมชน โดยมีการตั้งเป้าหมายปลายทางที่ได้ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้งคือการเกิดนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์เพื่อช่วยเหลือชุมชนตามสภาพปัญหาและความต้องการของชุมชน [3] การเรียนรู้ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการบริการสังคมถือเป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายหลังจากที่ผู้เรียนได้ดำเนินโครงการเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว เพื่อตัดสินว่าควรปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป ผลที่เกิดจากการนำกิจกรรมการบริการสังคมมาบูรณาการจัดการเรียนรู้ ชุมชนเกิดการเปลี่ยนแปลงและผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจที่ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการชุมชนโดยใช้ฐานความรู้และทักษะที่ได้รับมาจากสถานศึกษาเพื่อปรับใช้ให้เหมาะกับชุมชน และชุมชนได้ช่วยผลิตผู้เรียนให้ได้คุณลักษณะของการเป็นพลเมืองตามที่ตั้งความต้องการ [4] ทั้งนี้การกำหนดบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบ และแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนร่วมกันทั้ง 3 ฝ่ายคือ สถาบันอุดมศึกษา นักศึกษา และชุมชนซึ่งแสดงถึงความสำคัญที่ควบคู่กันไป สถาบันการศึกษามีนโยบายให้การสนับสนุนและกำกับติดตามให้คำปรึกษา ผู้สอนก็ต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการเป็นผู้ชี้แนะ สนับสนุนส่งเสริม อำนวยความสะดวกเชื่อมโยงความรู้ทางวิชาการมาสู่ชุมชน [5] รวมถึงการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบบริการสังคมเพื่อส่งเสริมจิตสาธารณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านการมีจิตสาธารณะที่เหมาะสม ตลอดจนเป็นบุคลากรที่เหมาะสมของครอบครัว สังคมและประเทศต่อไป [6, 7]

ภายใต้สถานการณ์ระบาดของไวรัส Covid-19 ทำให้ทั่วโลกใช้มาตรการเพิ่มระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) รวมถึงการจัดการด้านการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ได้ถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นทางเลือกหนึ่ง ซึ่งดูมีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันที่ทุกคนช่วยกันจำกัดพื้นที่อยู่ในที่พักอาศัย และด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกับเทคโนโลยีทางการศึกษาในปัจจุบัน ทำให้หลายฝ่ายเชื่อว่าการจัดการเรียนการสอนออนไลน์สามารถทำได้ [8] ด้วยการเรียนการสอนออนไลน์เหมือนกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน แตกต่างตรงที่ครูผู้สอนจะต้องจัดเตรียมกิจกรรมที่เหมาะสมและประสบการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียนโดยคำนึงถึง และการเรียนการสอนที่ดีนั้น ผู้เรียนและผู้สอนควรต้องปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ดังนั้นการเรียนการสอนออนไลน์จึงไม่ได้เป็นเพียงแค่การสร้างบทเรียนบนเว็บ เพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาเนื้อหาบทเรียนเท่านั้น หากแต่ยังต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญด้วย

จากที่สถานการณ์แพร่ระบาดของโคโรนาไวรัส 2019 ได้ส่งผลกระทบต่อกระบวนชีวิต กระบวนการดำเนินธุรกิจ การค้าทุกสิ่งทุกอย่าง โดยเฉพาะสิ่งที่เกิดขึ้นตามมาคือ ด้านการจัดการเรียนการสอน สถาบันการศึกษาตั้งแต่ระดับโรงเรียนขนาดเล็ก

จนถึงระดับอุดมศึกษาได้หาแนวทางปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบระบบออนไลน์ แทนการสอนแบบออนไซต์ โดยได้จัดหาเครื่องมือที่มาช่วยเหลือนด้านการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ Application การประชุมออนไลน์โดยใช้แพลตฟอร์มต่าง ๆ เข้ามาช่วยเหลือ คือ Google Meet, Zoom Meeting และ Microsoft Team เป็นต้น [9]

โรงเรียนวัดมะขาม(วิบูลย์อุปถัมภ์) จังหวัดอ่างทอง เป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง เขต 1 ร่วมกับมหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น จัดโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับครูให้มีทักษะด้านการผลิตสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนช่วงสถานการณ์โควิด-19 แพระระบาด เป็นการป้องกันการเดินทางหรือการพบปะกันทางสังคมในที่ชุมชนมีคนอื่นแออัด เปลี่ยนเป็นการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) ทั้งนี้เพื่อให้มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนที่ต้องใช้สื่อเรียนรู้ดังกล่าว ครูผู้ผลิตสื่อการเรียนรู้ต้องมีความรู้ความเข้าใจในอุปกรณ์เทคโนโลยีที่ใช้ด้วย เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การสอนแบบออนไลน์ (Online learning) เป็นเรียนทางผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยอยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์พกพา ได้แก่ สมาร์ทโฟน ไอแพด แท็บเล็ต ซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ บวกเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสริมสร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์คุณภาพสูง โดยไม่จำเป็นต้องเดินทาง เกิดความสะดวกและเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ทุกสถานที่ ทุกเวลา เป็นการสร้างการศึกษาตลอดชีวิตให้แก่ประชากร การเรียนการสอนแบบออนไลน์ เป็นการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความชอบของตนเอง [10] ในส่วนของเนื้อหาการเรียน ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง VDO และ Multimedia อื่น ๆ สิ่งเหล่านี้จะถูกส่งตรงไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser ทั้งผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นทุกคนสามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบบเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนทั่วไป โดยการใช้ E-mail, Chat, Social Network เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การเรียนรู้อย่างออนไลน์ จึงเหมาะสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา

ลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online learning) ผู้เรียนเป็นใครก็ได้ อยู่ที่ใดก็ได้ เรียนเวลาใดก็ได้ ตามความสะดวกของผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากโรงเรียนออนไลน์ได้เปิดเว็บไซต์ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง มีสื่อทุกประเภทที่นำเสนอในเว็บไซต์ จะช่วยกระตุ้นความสนใจ ในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถเลือกวิชาเรียนได้ตามความต้องการ เอกสารบนเว็บไซต์ที่มี Links ต่อไปยังแหล่งความรู้อื่น ๆ ทำให้ขอบเขตการเรียนรู้กว้างออกไป [9] และเรียนอย่างรู้ลึกมากขึ้น ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online learning) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน เนื่องจากไม่ได้จำกัดอยู่ในสถานที่เดียวเท่านั้น เกิดเครือข่ายความรู้ โยงใยออกไปไกล เน้นการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน [11] และยังช่วยลดช่องว่างระหว่างการเรียนรู้ในเมืองกับท้องถิ่น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง
2. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของครูที่มีต่อการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนในสถานศึกษาขนาดเล็ก จังหวัดอ่างทอง ประเทศไทย ประกอบด้วย 4 โรงเรียน ดังนี้ โรงเรียนวัดไชโย ครูจำนวน 17 คน โรงเรียนวัดมะขาม จำนวน 18 โรงเรียนวัดบ้านป่า จำนวน 12 คน และโรงเรียนวัดชัยสิทธิาราม จำนวน 11 คน รวมทั้งสิ้น 58 คน ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กของจังหวัดอ่างทอง

3.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ของการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง

3.2.2.2 ระดับความพึงพอใจของครูที่มีต่อการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอน
ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยด้านการบริการความรู้สู่สังคมแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.1 เครื่องมือการวิจัย

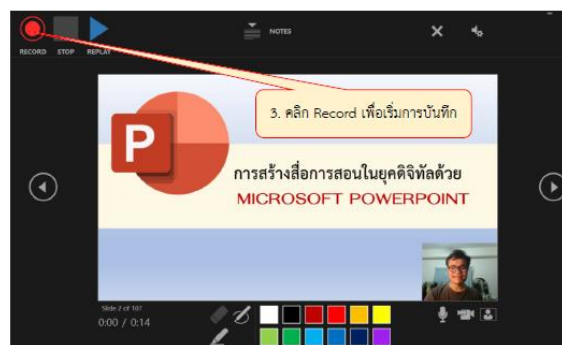
4.1.1 คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้

4.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้

4.1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอน



รูปที่ 1 วิทยากรและผู้เข้ารับการฝึกอบรม (A)



รูปที่ 2 คู่มือการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (B)

4.2 การสร้างคู่มือการอบรม

4.2.1 การสร้างเอกสารคู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้
โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.2.1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการ
เรียนรู้ ดังนี้

- 1) เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับครูผู้สอนในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์
- 2) เพื่อเสริมสร้างทักษะการผลิตสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน
- 3) เพื่อสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์

4.2.1.2 วิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ให้แก่ผู้เรียนชั้น
ประถมศึกษาในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

4.2.1.3 วิเคราะห์เนื้อหา ระยะเวลา และความเหมาะสมในการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อ
เสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ชั่วโมง ประกอบด้วย 3 หน่วย ดังนี้

- 1) การวัดและประเมินการจัดการเรียนรู้
- 2) การสร้างแบบวัดผลและประเมินผลรูปแบบออนไลน์

3) การผลิตสื่อวีดิทัศน์ออนไลน์เพื่อการเรียนจัดการเรียนรู้



รูปที่ 3 ผลงานผลิตสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ของครูที่ผ่านการอบรม (A) รูปที่ 4 ภาพหน้าจอของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ (B)

4.2.1.4 เสนอคู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ด้านเนื้อหา ด้านภาษา ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการจัดการเรียนการสอน แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือวิจัย (IOC) เมื่อพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา โดยค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ โดยผลการพิจารณาความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

4.2.1.5 ปรับปรุงคู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้ โดยประเมินผลหลังจากการอบรมเชิงปฏิบัติการมีขั้นตอนดังนี้

4.2.2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการ การวัดและประเมินการจัดการเรียนรู้ การสร้างแบบวัดผลและประเมินผลรูปแบบออนไลน์ การผลิตสื่อวีดิทัศน์ออนไลน์เพื่อการเรียนจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

4.2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ฉบับร่างจำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก (Multiple Choices) จำนวน 25 ข้อ

4.2.2.3 นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ด้านเนื้อหา ด้านภาษา ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการจัดการเรียนการสอน แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือวิจัย (IOC) เมื่อพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา โดยค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ โดยผลการพิจารณาความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

4.2.2.4 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญนำไปปรับปรุงแก้ไขแล้วปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.2.3 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้อย่างนี้

4.2.3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการ การวัดและประเมินความพึงพอใจต่อการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในรูปแบบออนไลน์

4.2.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับร่าง ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) คุณลักษณะส่วนบุคคล มีลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบ ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา และลักษณะตำแหน่งงาน 2) การสอบถามความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ใช้มาตราวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับ 5 คือ พึงพอใจมากที่สุด ระดับ 4 คือ พึงพอใจมาก ระดับ 3 คือ พึงพอใจปานกลาง ระดับ 2 คือ พึงพอใจน้อย และระดับ 1 คือ พึงพอใจน้อยที่สุด และ 3) ข้อเสนอแนะมีลักษณะเป็นข้อคำถามปลายเปิด

4.2.3.3 นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ด้านเนื้อหา ด้านภาษา ด้านการวัดและประเมินผล แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือวิจัย (IOC) เมื่อพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา โดยค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ โดยผลการพิจารณาความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

4.2.3.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5. การรวบรวมข้อมูล

การจัดเก็บข้อมูลหลังจากเสร็จสิ้นการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง ผ่านทางออนไลน์โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 จัดเก็บผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้ จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 100

5.2 จัดเก็บแบบสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 93.10

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t - test

6.2 วิเคราะห์ผลการสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

7. ผลการวิจัย

7.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางหลังจากการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าร้อยละ 80 (เกณฑ์คือ 20 คะแนน) ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง ประเทศไทย จำนวน 58 คน ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทดสอบระดับนัยสำคัญผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด

ผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (คน)	คะแนนเต็มแบบทดสอบ	คะแนนเกณฑ์ที่กำหนด	ร้อยละเกณฑ์ที่กำหนด	คะแนนที่ได้	$\bar{X}$	S.D.	t	p
58	25	20	80	1,303	22.47	1.85	10.17	0.00**

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบระดับนัยสำคัญผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า มีค่าเฉลี่ย 22.47 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.85 อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

7.2 ผลการสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้โดยมีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากครูที่เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 54 คน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม (N=54)

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	10	18.52
หญิง	44	81.48

ตารางที่ 2 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม (N=54) (ต่อ)

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	45	83.33
ระดับปริญญาโท	9	16.67
ตำแหน่งงาน		
ครูอัตราจ้าง	6	11.11
ครูผู้ช่วย	9	16.67
ครู คศ.1	14	25.93
ครู คศ.2	12	22.22
ครู คศ.3	9	16.67
อื่น ๆ	4	7.41

จากตารางที่ 2 ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 54 คน พบว่าผู้รับการอบรมเชิงปฏิบัติการเป็นเพศชาย จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 18.52 เพศหญิง จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 81.48 ในด้านระดับการศึกษา พบว่า ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ระดับปริญญาโท จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ในด้านลักษณะตำแหน่งงาน พบว่า ครูอัตราจ้าง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 ครูผู้ช่วย จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ครู คศ.1 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 25.93 ครู คศ.2 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 ครู คศ.3 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และ อื่น ๆ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 7.41

7.2.2 การสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ผู้รับการอบรมทั้งหมดจำนวน 58 คน และสามารถเก็บข้อมูลได้ (แบบประเมินออนไลน์) จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 93.10 ด้วยการวัดพึงพอใจ 5 ระดับ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 3 ผลการสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลค่า
1	ประเด็นที่นำมาจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการมีความน่าสนใจ	4.57	0.77	มากที่สุด
2	เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการมีความถูกต้องชัดเจน	4.44	0.79	มากที่สุด
3	เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการมีความเข้าใจง่าย	4.44	0.82	มากที่สุด
4	รูปแบบของเอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการมีความน่าสนใจ	4.59	0.74	มากที่สุด
5	วิทยากรมีความรู้ ความสามารถในการเรื่องที่จัดอบรมเชิงปฏิบัติ	4.72	0.71	มากที่สุด
6	วิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจง่าย	4.50	0.82	มากที่สุด
7	วิทยากรสามารถตอบข้อซักถามได้อย่างชัดเจน	4.59	0.77	มากที่สุด
8	ท่านคิดว่ามีความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่อบรมเชิงปฏิบัติมากขึ้น	4.48	0.75	มากที่สุด
9	ท่านคิดว่าหลังจากการอบรมท่านสามารถพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนจัดการเรียนรู้ของท่านได้	4.50	0.77	มากที่สุด
10	ท่านคิดว่าการอบรมเชิงปฏิบัติมีประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้ในการทำงานของท่าน	4.54	0.75	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.54	0.69	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ พบว่า มีระดับคะแนนเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 4.44 ถึง 4.72 ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า วิทยากรมีความรู้ ความสามารถในการเรื่องที่จัดอบรมเชิงปฏิบัติ ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด ค่าเฉลี่ย 4.72 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 ในระดับรองลงมา คือ วิทยากรสามารถตอบข้อซักถามได้อย่างชัดเจน ค่าเฉลี่ย 4.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77 และรูปแบบของเอกสารประกอบการอบรมเชิง

ปฏิบัติมีความน่าสนใจ ค่าเฉลี่ย 4.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74 และในส่วนหัวข้อที่มีระดับความพึงพอใจระดับน้อยที่สุดจากทุกหัวข้อ คือท่านคิดว่าการอบรมเชิงปฏิบัติมีประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้ในการทำงานของท่าน ค่าเฉลี่ย 4.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.75

8. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องการศึกษาการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กของจังหวัดอ่างทอง อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

8.1 ผลจากการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางหลังจากการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าร้อยละ 80 (เกณฑ์คือ 20 คะแนน) ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กจังหวัดอ่างทอง พบว่า การทดสอบระดับนัยสำคัญผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าเฉลี่ย 22.47 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.85 อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการให้บริการเรียนรู้สู่สังคม (Service learning) ในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กของจังหวัดอ่างทอง ผู้เรียนมีความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้สูงขึ้น เนื่องจากการเรียนรู้โดยการบูรณาการเทคนิคการบริการสังคมส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้วิชาการและประยุกต์การบริการสังคมที่เกิดขึ้นจากการสำรวจความต้องการของโรงเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความต้องการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง ได้ฝึกปฏิบัติในสิ่งที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ทำให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนรู้น่าขึ้น ส่งผลต่อความสามารถในการออกแบบ และพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุวัฒน์ สุวรรณมัตย์ [12] ได้ศึกษาสภาพการบริหารจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 1 จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการบริหารจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 1 การสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในด้านการบริหารจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ ทำให้ได้แนวคิดและข้อมูลเพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบการบริหารงานจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบหลัก 30 องค์ประกอบย่อย ในส่วนองค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย สมรรถนะที่ 7 อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเครือข่ายสื่อสังคมออนไลน์ ครูผู้สอน แผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การนิเทศ กำกับ ติดตาม และการวัดและประเมินผล ซึ่งถือว่าเป็นงานหลักและหัวใจของสถานศึกษา ที่มุ่งให้กระจายอำนาจ ในการบริหารจัดการไปให้สถานศึกษาให้มากที่สุด ซึ่งอาจเป็นเพราะพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ให้ความสำคัญในการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในหมวด 6 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 64 และมาตรา 65 กล่าวถึงการสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาสื่อวัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในการผลิต การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และมาตรา 66 ให้ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สอดคล้องกับบทความของ ชนารักษ์ เวทสวัสดิ์ และประสาธน์ เนิ่งเฉลิม [13] ได้นำเสนอแนวคิดและการประยุกต์ใช้การเรียนรู้โดยการบริการสังคมเพื่อพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษาวิชาชีพครู พบว่า การเรียนรู้โดยการบริการสังคมเป็นการเรียนการสอนในการศึกษายุคเปลี่ยนผ่านทำให้นักศึกษาเกิดความคิดและมุมมองของจิตสำนึกรักชุมชน พัฒนาศักยภาพของตนเองให้มีความเป็นครูมืออาชีพและเป็นครูในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีคุณภาพ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ คเชนทร์ กองพิลา และคณะ [14] ที่ได้ศึกษาแบบจำลองการเรียนการสอนแบบโครงงานโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ และศึกษาผลของการใช้แบบจำลองการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองการเรียนการสอนแบบโครงงานโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์เป็นฐานเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ มี 5 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการ แนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของแบบจำลอง 2) วัตถุประสงค์ของแบบจำลอง 3) กลวิธีการสอน และกิจกรรมการเรียนการสอนของแบบจำลอง 4) การวัดและประเมินผลและ 5) ข้อมูลป้อนกลับ โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอน 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการเตรียมความพร้อม ขั้นการลงมือปฏิบัติโครงงาน และขั้นการประเมินผล และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนนีธิดา ประพัฒน์ และคณะ [15] ที่ได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ด้วยการ

เรียนแบบโครงการเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่า มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กิจกรรมการเรียนการสอน 5) การวัดและประเมินผล

8.2 ผลการสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้โดยมีรายละเอียดดังนี้

8.2.1 ผู้รับการอบรมเชิงปฏิบัติการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 81.48 ในด้านระดับการศึกษา ส่วนมากระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ด้านลักษณะของตำแหน่งงาน ส่วนใหญ่เป็นระดับครู คศ.1 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 25.93 และรองลงมา ครู คศ.2 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 ตามลำดับ

แสดงว่าการจัดกิจกรรมการให้บริการเรียนรู้สู่สังคม (Service learning) ในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กของจังหวัดอ่างทอง ผู้เรียนมีความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้สูงขึ้น เนื่องจากการเรียนรู้โดยการบูรณาการเทคนิคการบริการสังคมส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้วิชาการและประยุกต์การบริการสังคมที่เกิดขึ้นจากการสำรวจความต้องการของโรงเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความต้องการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง ได้ฝึกปฏิบัติในสิ่งที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ทำให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น ส่งผลต่อความสามารถในการออกแบบ และพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์

8.2.2 ผลการสอบถามความพึงพอใจการให้บริการความรู้สู่สังคมในรูปแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ผู้รับการอบรมจำนวน 58 คน และสามารถเก็บข้อมูลได้ (แบบประเมินออนไลน์) จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 93.10 ด้วยการใช้ความพึงพอใจ 5 ระดับ พบว่า มีระดับคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.44 ถึง 4.72 โดยในภาพรวมความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า วิทยากรมีความรู้ ความสามารถในการเรื่องที่จัดอบรมเชิงปฏิบัติ ระดับความพึงพอใจสูงสุด รองลงมาคือวิทยากรสามารถตอบข้อซักถามได้อย่างชัดเจน และรูปแบบของเอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติมีความน่าสนใจ

แสดงว่าการจัดกิจกรรมการให้บริการเรียนรู้สู่สังคม (Service learning) ในรูปแบบออนไลน์ของครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กของจังหวัดอ่างทอง เพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดในการสร้างสรรค์พัฒนาผลงานสื่อการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน สำหรับนักเรียน ในสถานการณ์โคโรนาไวรัส (โควิด-19) ระบาดนี้

ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และธีรศาสตร์ คณาศรี [4] ได้ให้มีการบริการสังคมโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเป็นกิจกรรมที่สามารถทำให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสำคัญของชุมชน เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญและใกล้ชิดผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนัก รักและผูกพันกับท้องถิ่นที่ตนอาศัยอยู่ เกิดความภาคภูมิใจในตนเองที่มีบทบาทในการร่วมช่วยชุมชนแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรมต่อยอด แสดงถึงความสามารถของผู้เรียนในการแก้ปัญหาที่หลากหลายรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้น เกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และนำไปสู่การปรับแนวคิดไตร่ตรองมองตน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองทั้งทางด้านการคิด การตัดสินใจ การวางแผนในการทำงานให้ได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการทำงานซึ่งเปรียบเสมือนเข็มทิศในการดำเนินงานตลอดจนลำดับก่อนหลังในการลงมือปฏิบัติงานจริง ทั้งนี้การที่ดำเนินกิจกรรมภายใต้การทำงานเป็นกลุ่มจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้บทบาทหน้าที่ของตนเองที่เหมาะสมไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ได้ฝึกการใช้เหตุผลเชิงประชาธิปไตย การทำงานร่วมกับผู้อื่นและผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองที่ได้มีบทบาทช่วยเหลือชุมชนในการแก้ปัญหาของแหล่งการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ไปเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ James Zagrodnik and et al. [16] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบผลกระทบของการมีส่วนร่วมของนักศึกษาต่อการบริการในโครงการการเรียนรู้การบริการโดยชุมชนสำหรับเด็กที่มีความพิการ นักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชาพลศึกษา ด้วยการแนะนำหลักสูตรการศึกษาพิเศษ และเข้าร่วมกิจกรรมของสมาคมพลศึกษาการปรับตัวของเด็ก ซึ่งเป็นโครงการพัฒนาทักษะสำหรับเด็กจำนวน 35 คน (อายุ 5-12 ปี) ที่มีความบกพร่องทางพัฒนาการ การศึกษาที่ได้รับการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงความเชื่อและทัศนคติที่มีต่อการสอนและรวมถึงเด็กที่มีความพิการในห้องเรียนที่มีในขนาดด้วย และยังสอดคล้องกับบทความของ วิทยา วาโย และคณะ [17] และ Trisna Andarwulan and et al. [18] ได้ให้สรุปเหตุผลไว้ว่า จากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Coronavirus Disease 2019: COVID-19) ส่งผลต่อการปรับตัวเป็นวิถีชีวิตแบบใหม่ (New Normal) โดยเฉพาะสถาบันทางการศึกษาที่ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบปกติได้ จึงจำเป็นต้องใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เพื่อให้การเรียนรู้เกิดความต่อเนื่อง การเรียนการสอน

สอนแบบออนไลน์มีองค์ประกอบ ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน เนื้อหา สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ ระบบการติดต่อสื่อสาร ระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ การวัดและการประเมินผล รูปแบบการเรียนการสอนมีหลากหลายวิธีที่ทำให้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันได้ การพิจารณาองค์ประกอบและรูปแบบที่สอดคล้อง เหมาะสมกับลักษณะวิชาและบริบทของผู้เรียนจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

9. ข้อเสนอแนะการวิจัย

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการใช้งานสื่อการเรียนการสอนออนไลน์นี้ ควรมีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่มีความเสถียร เนื่องจากบางครั้งผู้เรียนอาจจะมีการดาวน์โหลดข้อมูลซึ่งมีทั้งภาพเคลื่อนไหว เสียงและคลิปวิดีโอ ทั้งนี้สื่อการเรียนรู้นี้ที่ครูได้พัฒนาแบบออนไลน์สามารถช่วยลดปัญหาด้านความจุของอุปกรณ์ที่ใช้สื่อสารเพื่อเข้าถึงแหล่งข้อมูลการเรียนรู้

9.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาสื่อการเรียนให้มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนในรูปแบบออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน โดยการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่ในปัจจุบันที่มีอย่างหลากหลายรูปแบบ เช่น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality : AR) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสื่อเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ของวัยเด็กและเยาวชน ตลอดจนผู้ที่สนใจได้

10. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์นที่ได้จัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการขึ้น ขอขอบคุณคณะผู้เข้าอบรมเป็นครูจากโรงเรียนวัดไผ่โยย โรงเรียนวัดมะขาม โรงเรียนวัดบ้านป่า และโรงเรียนวัดชัยสิทธิาราม จังหวัดอ่างทอง ขอขอบคุณโรงเรียนบางเขน ไร่สีสุก และคณะวิทยากรจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ที่ให้อาการและได้มีส่วนร่วมในการเขียนบทความของงานวิจัยนี้

11. เอกสารอ้างอิง

- [1] มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2563, คู่มือการจัดการเรียนการสอนออนไลน์, กองบริการการศึกษา, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://www.ubu.ac.th/web/files_up/00114f2020033113083125.pdf เข้าดูเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2564.
- [2] กฤษณพงศ์ เลิศบุรุษชัย และสุรเชษฐ จันทราม, 2565, รูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์เกมมิฟิเคชันกลับด้านบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2(1), หน้า 32-40.
- [3] Suzanne Carrington and Radha Iyer, 2011, Service-Learning Within Higher Education: Rhizomatic Interconnections Between University And The Real World. Australian Journal of Teacher Education, 36(6), pp. 1-14.
- [4] ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และธีรศาสตร์ คณาศรี, 2560, การบริการสังคมกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวเสริมศึกษา, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 11(2), หน้า 8-16.
- [5] ธนินาถ ฤณสุนทร, 2561, USC- Service Learning Model: สู่การพัฒนานักศึกษาในยุค Thailand 4.0, วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 46(3), หน้า 325-344.
- [6] รุ่งโรจน์ หวังชม และ ประสงค์ สายหงส์, 2564, การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบบริการสังคมเพื่อส่งเสริมจิตสาธารณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร. 9(2), หน้า 699-713.
- [7] ณัฏฐพัชร สโรบล, 2562, การเรียนรู้จากงานบริการวิชาการแก่สังคม (Service Learning) ผ่านประสบการณ์ภาคสนาม : โครงการนวัตกรรมบ้านต้นแบบสุขภาวะ เทศบาลตำบลเขาพระงาม จ.ลพบุรี, วารสารสังคมสงเคราะห์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 27(1), หน้า 91-110.

- [8] วิทัศน์ ฝึกเจริญผล กนิษฐา เขาวัววัฒนกุล พินดา วราสุนันท์ กุลธิดา นกุลธรรม สมิตร์ สุวรรณ สนิษฐ สุวรรณภักดี และกิตติสาร เหล่าเหมณี, 2563, ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ภายใต้สถานการณ์ระบาดไวรัส Covid-19, วารสารศาสตร์การศึกษาและการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 4(1), หน้า 44-61.
- [9] กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย และปณิดา วรรณพิรุณ, 2561, รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนเนกติวิสต์ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์, วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี, 12(29), หน้า 221-228.
- [10] นกัจิตร ดุสดี และปณิดา วรรณพิรุณ, 2563, ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมสมรรถนะครู, วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 11(3), หน้า 163-172.
- [11] สุระเชษฐ จันทรางม และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์, 2561, รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยความจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี, วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี, 12(29), หน้า 229-240.
- [12] อนวัจน์ สุวรรณมัตย์, 2563, รูปแบบการบริหารจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 1, วารสารบริหารการศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น, 16(2), หน้า 93-107.
- [13] ขนารักษ์ เวชสวัสดิ์ และประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2564, การเรียนรู้โดยการบริการสังคมกับการพัฒนานักศึกษาวิชาชีพครู, วารสารการบริหารและนิเทศการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 12(2), หน้า 7-15.
- [14] คเชนทร์ กองพิลา วชิระ อินทร์อุดม และสังคม ภูมิพันธุ์, 2559, แบบจำลองการเรียนการสอนแบบโครงงานโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์, วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 10(4), หน้า 19-25.
- [15] ชนนท์ธิดา ประพิน กอบสุข คงมนัส ช่อบุญ จิราภาพ และวาริรัตน์ แก้วอุไร, 2562, การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 21(1), หน้า 30-47.
- [16] James Zagrodnik, Natalie A. Williams, Patrick A. Leytham, 2017, Pre-Service Educator Preparation to Teach Children with Disabilities Through Service-Learning, International Journal of Research on Service-Learning and Community Engagement, 5(1), pp. 161-180.
- [17] วิทยา วาโย, อภิรติ เจริญกุล, ฉัตรสุดา กานกายนต์ และจรรยา คนใหญ่, 2563, การเรียนการสอนแบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัส COVID-19: แนวคิดและการประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอน, วารสารศูนย์อนามัยที่ 9, 14(34), หน้า 285-298.
- [18] Trisna Andarwulan, Taufiq Akbar Al Fajri, Galieh Damayanti, 2021, Elementary Teachers' Readiness Toward the Online Learning Policy in the New Normal Era during Covid-19, International Journal of Instruction, 14(3), pp. 771-786.

การพัฒนาชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

The Development of Unplugged Coding Game Package for Enhancing Computational Thinking Skill for Primary School Student.

พรณภัต ไหญ่วงศ์* และ อังคณา อ่อนธานี
Pornnapat Yaiwong* and Angkana Onthanee

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000
*pornnapaty63@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาผลการใช้ชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 จังหวัดตาก จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือชุดเกม Unplugged Coding เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (T-test Dependent) และศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (T-test One Sample)

ผลการวิจัยพบว่า

1) ชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นจำนวน 6 ชุด ได้แก่ เกมจับผิดภาพผ้าปักลายม้ง เกมเติมต่อลายม้ง เกม Graph Paper ลายม้ง เกมโค้ดดิ้งหุ่นยนต์สร้างลายม้ง เกมการผจญภัยของหนูน้อยนกกอกแบบลายและเกมหนูน้อยนกกสร้างลาย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.00/91.80

2) นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

คำสำคัญ: เกม Unplugged Coding, ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

Abstract

The purposes of this research were 1) to create and find out the efficiency of Unplugged Coding Game package for enhancing computational thinking skill of primary school student to possess the 80/80 efficient criterion 2) to study the results of Unplugged Coding Game package for enhancing computational thinking of primary school student. The study's sample, selected by cluster random sampling, was 24 students studying in the first grade PAMAIUTID 4 School, TAK. The research Instrument was Unplugged Coding Game package. The data collecting tool was the computational thinking tests which analyzed data by Average, Standard deviation, comparing between Pre-test and Post-test by t-test dependent, and studying Post-test with criteria of 75 percent by t-test one sample.

The findings were as follows:

1) Acquired 6 Unplugged Coding Game packages for enhancing computational thinking of the primary school students as follows: Photo Hunter, Fabric Puzzle, Graph Paper, Coddling Robot, The Adventure of the Hmong kids, and the creative kids. The Unplugged Coding Game package was highly suitable ($\bar{X}$ = 4.92, S.D. = 0.28) and the efficient criterion was 92.00/91.80 above the standard (80/80).

2) The student's computational thinking skill between pre-test and post-test student's score showed that post-test score was significantly higher than pre-test score at the level of .05 and students' Post-Test scores were significantly higher than the criterion at the level of .05.

Keywords: Unplugged Coding Game, Computational Thinking Skill

1. บทนำ

ปัจจุบันเรากำลังอยู่ในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกของเทคโนโลยีและนวัตกรรม มีวิทยาการความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นทุกวัน เราสามารถรับรู้ได้จากหลายช่องทางส่งผลให้คนที่ต้องเก่ง จำเป็น ไม่ใช่ตัวเลือกที่ดีที่สุด แต่คนที่พร้อมจะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ทักษะใหม่ ๆ คือคนที่สังคมโลกต้องการ เพราะฉะนั้นเราควรพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั่นคือ ทักษะ 3Rs8Cs เพื่อให้สามารถปรับให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล ที่เน้นการสร้างสรรค์นวัตกรรม หนึ่งในทักษะที่จำเป็นต้องพัฒนาคือทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นทักษะที่ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์ คิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมรวมถึงการแก้ปัญหาต่าง ๆ สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล [1] คนที่มีทักษะเหล่านี้จะได้เปรียบและมีโอกาสในการทำงานมากกว่าผู้อื่นเพราะทักษะขั้นสูงนี้เครื่องจักรไม่สามารถทำแทนได้ วิเชียร พงศธร [2] การคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะพื้นฐานในการแก้ปัญหา ที่ผ่านมากกระทรวงศึกษาธิการได้บรรจุวิชาวิทยาการคำนวณไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ฉบับปรับปรุง 2562 ซึ่ง ซึ่งการจัดการเรียนสอนวิทยาการคำนวณนั้น มีข้อดีตามที่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน [3] ได้กล่าวไว้ว่า เป็นวิชาที่ช่วยให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลในทุก ๆ เรื่องและสามารถพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ได้สร้างสรรค์ แต่ละขั้นตอนของการ Coding ผู้เรียนจะได้เรียนรู้กระบวนการวางแผน ผูกพัน กระบวนการคิดและการลงมือทำอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นก็คือทักษะการคิดเชิงคำนวณ โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 ได้จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณแล้ว พบว่ายังขาดสื่อการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ เนื่องจากสภาพแวดล้อมและบริบทของโรงเรียนตั้งอยู่ในพื้นที่ชนบท ไม่มีทรัพยากรเทคโนโลยีที่เพียงพอ และไม่เหมาะสมกับวิถีชีวิตของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่ในโรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง บางครั้งสื่อที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ไม่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ยากขึ้น ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะการคิดเชิงคำนวณและผู้เรียนไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามตัวชี้วัดของวิชาวิทยาการคำนวณได้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา [4] ได้ศึกษาการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณของต่างประเทศพบว่าในระดับประถมศึกษาไม่จำเป็นต้องเรียนผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แต่สามารถเรียนผ่านชุดกิจกรรมหรือบัตรคำสั่งและเรียนรู้ผ่านการเล่นเกม แล้วจึงพัฒนาไปสู่การเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในระดับขั้นที่สูงขึ้นสอดคล้องกับแพท ยงประสิทธิ์ [5] ได้กล่าวว่าการเรียนเรื่องโค้ด เป็นการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณแต่เนื้อหาสาระและการสอนไม่ได้จำกัดอยู่แค่การเขียนโปรแกรมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เท่านั้น ยังมีรูปแบบการสอนอีกมากมาย บนกระดาษหรือสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเป็นระบบและการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน เช่นเดียวกันกับ สิริวิษญ์ จิรวราเกียรติ [6] ได้กล่าวว่า Unplugged Coding คือ หลักการสอน Coding ที่ทำให้เข้าใจหลักพื้นฐานของการคิดเชิงคำนวณ เป็นการใช้กิจกรรมการเล่นสนุก บัตรคำ ปริศนา เกมกระดาน ดินสอสี อุปกรณ์หรือสิ่งรอบตัวมาประกอบกันเพื่อเป็นสื่อในการแก้ปัญหา คือการเรียนจากการเล่น ที่จะสอนให้พวกเขารับมือกับโลกดิจิทัล ให้มีทักษะการคิดเป็น วิเคราะห์เป็น แก้ปัญหาเป็น ใช้เหตุใช้ผล เพื่อเตรียมพร้อมให้พวกเขารับมือกับปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในอนาคต จากการศึกษาของนักการศึกษาได้ทดลองจัดกิจกรรมแบบ Unplugged ในโรงเรียนประถมศึกษา ประเทศเยอรมนีพบว่าการจัดกิจกรรมแบบ Unplugged Coding โดยการใช้เกมเป็นฐานสำหรับการสอนคิดเชิงคำนวณในชั้นประถมศึกษา ได้ใช้สื่อการเรียนสอนแบบเกมเพื่อเพิ่มความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณเป็นกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพสามารถส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังมีผลการประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับดี Luzia Leifheit และคณะ [7] สอดคล้องกับ Tsarava และคณะ [8] ได้กล่าวว่ากิจกรรมแบบ Unplugged Coding เป็นการจัดกิจกรรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ มีจุดมุ่งหมาย

เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแบบ Unplugged Coding กับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน พบว่า กิจกรรมเหมาะสมสำหรับเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษา การเรียนรู้กิจกรรม Unplugged Coding ช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนผ่านการเล่นและการโต้ตอบกับสถานการณ์และมีความสำคัญสำหรับโรงเรียนที่ไม่มีทรัพยากรเทคโนโลยีที่เหมาะสม จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าทักษะการคิดเชิงคำนวณ เป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และควรเริ่มปลูกฝังตั้งแต่ระดับประถมศึกษาตอนต้นและที่ผ่านมาการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณยังมีไม่เพียงพอด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนเป็นระบบ อีกทั้งผู้วิจัยได้เห็นถึงบริบทแวดล้อมของชุมชนที่นักเรียนอาศัย มีวัฒนธรรมการแต่งกายด้วยผ้าปกคลุมร่างกายที่เป็นเอกลักษณ์ของชนเผ่า หากนำสิ่งที่นักเรียนใช้อยู่ในชีวิตประจำวันมาปรับใช้ในสื่อการเรียนการสอนก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายขึ้น สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงและมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อทดลองใช้ชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยศึกษาผลการใช้ดังนี้

2.2.1 เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

2.2.2 ศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นหลังเรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นตามเกณฑ์ร้อยละ 75

3. สมมุติฐานงานวิจัย

3.1 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีทักษะการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีทักษะการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1 ประชากรได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตากเขต 2

4.2 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตากเขต 2 จำนวน 24 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

5. ทบทวนวรรณกรรม

5.1 เกม หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้กฎเกณฑ์หรือกติกาที่กำหนดขึ้น มีความสนุกสนาน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักทำงานร่วมกัน พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมถึงการคิดแก้ปัญหา มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้กับผู้อื่น โดยการนำเนื้อหา ข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการเรียนรู้

5.2 Unplugged Coding คือการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ โดยที่ไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ แต่ใช้การจับต้อง การวิ่งเล่น ใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ทั่วไป อย่างกระดาษ และกรรไกร หรือสื่อการสอนเกมกระดาน เช่นเกมบันไดงู มีใช้สัญลักษณ์ลูกศรแทนคำสั่ง โดยที่นักเรียนจะได้รับโจทย์ที่มีกฎง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ค้นพบสาระสำคัญต่าง ๆ ผ่านการเล่นด้วยตัวเอง

5.3 ทักษะคิดเชิงคำนวณ เป็นการคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เริ่มจากทำความเข้าใจในปัญหาที่ซับซ้อน ด้วยการกำหนดรายละเอียดขอบเขตของปัญหาแล้ววิเคราะห์งาน ออกเป็นส่วนย่อย ๆ สร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและมีเหตุผล หาแนวทางในการแก้ไขที่ถูกต้องเหมาะสมและนำไปแก้ปัญหาดังกล่าว ในชีวิตประจำวัน

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.1 ชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและแผนประกอบการใช้ชุดเกม

6.2 แบบทดสอบการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

6.3 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดเกมและแผนประกอบการใช้ชุดเกม

7. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอนดังนี้

7.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเกม Unplugged Coding และแผนประกอบการใช้ชุดเกมมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

7.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ เกม Unplugged Coding และทักษะการคิดเชิงคำนวณ

7.1.2 ศึกษาเอกสารตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2562 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

7.1.3 วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา วิเคราะห์คำอธิบายวิชาวิทยาการคำนวณ และตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

7.1.4 ดำเนินการออกแบบและสร้างชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำนวน 6 เกม ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การออกแบบชุดเกม Unplugged Coding

การคิดเชิงคำนวณ	ลักษณะ	เกมUnplugged Coding
การแยกส่วนประกอบ (Decomposition)	เป็นการแบ่งปัญหาหรืองานออกเป็นส่วนย่อย ๆ ทำให้มองปัญหาได้ชัดเจนขึ้น เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์ปัญหา	เกมที่ 1 เกมจับผิดภาพผ้าปักลายม้ง
การหารูปแบบ (Pattern Recognition)	เป็นการหาความเหมือนหรือความแตกต่างของรูปแบบปัญหา หาความสัมพันธ์ ความคล้ายคลึงกัน ทักษะนี้เทียบเท่ากับการคิดเชื่อมโยง	เกมที่ 2 เกมเติมต่อลายม้ง
การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)	เป็นการจัดกลุ่มเลือกเพียงส่วนที่สำคัญ โดยไม่สนใจกับรายละเอียดที่ไม่จำเป็นกับงานหรือปัญหานั้น ทักษะนี้เทียบเท่ากับการคิดสังเคราะห์	เกมที่ 3 Graph Paper ลายม้ง
การออกแบบลำดับการทำงาน (Algorithm Design)	เป็นการลำดับขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน อาจฉายทอดออกมาเป็น แผนภาพ ข้อความ รหัสจำลอง หรือชุดคำสั่ง ตั้งแต่เริ่มต้นของการทำงานไปจนสำเร็จ	เกมที่ 4 โค้ดดิ้งหุ่นยนต์สร้างลายม้ง

ตารางที่ 1 การออกแบบชุดเกม Unplugged Coding (ต่อ)

การคิดเชิงคำนวณ	ลักษณะ	เกมUnplugged Coding
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)	เป็นกระบวนการทำงานหรือแก้ปัญหา เริ่มจากทำความเข้าใจในปัญหาที่ซับซ้อนด้วย การกำหนดรายละเอียดขอบเขตของปัญหาแล้ววิเคราะห์งาน ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ค้นหาความสัมพันธ์ของปัญหา โดยพิจารณาว่าเคยพบปัญหาลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ เลือกเพียงส่วนที่สำคัญ ออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนเลือก หาแนวทางในการแก้ไขที่ถูกต้องเหมาะสมที่สุด	เกมที่ 5 การผจญภัยของหนูน้อยนัค ออกแบบลาย
		เกมที่ 6 หนูน้อยนัคสร้างลาย

7.1.5 ดำเนินการพัฒนาแผนประกอบการใช้ชุดเกม ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้เกม ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ขั้นที่ 2 ขั้นเล่นเกมตามกติกา ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปราย ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำมาสร้างแผนประกอบการใช้ชุดเกม จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมดจำนวน 12 ชั่วโมงดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เกมโค้ดดิ้งจับผิดภาพลวดลายม้ง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เกมโค้ดดิ้งเติมต่อลายม้ง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เกมโค้ดดิ้ง Graph paper ลายม้ง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เกมโค้ดดิ้งหุ่นยนต์สร้างลายม้ง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เกมโค้ดดิ้งการผจญภัยของหนูน้อยนัคออกแบบลายม้ง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เกมโค้ดดิ้งหนูน้อยนัคสร้างลายม้ง โดยแผน

7.1.6 นำชุดเกมและแผนประกอบการใช้ชุดเกม เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อประเมินความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

7.1.7 จากนั้นนำไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพ

7.1.8 ดำเนินการสร้างและจัดพิมพ์แผนประกอบการใช้ชุดเกม

7.2 การสร้างแบบทดสอบการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

7.2.1 ศึกษาคู่มือ เอกสาร วิธีการสร้างแบบประเมินจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินทักษะทางการเรียนรู้

7.2.2 กำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนข้อแบบประเมินที่เหมาะสมในเนื้อหาและตัวชี้วัดของเกม Unplugged Coding ในแต่ละชุด

7.2.3 กำหนดโครงสร้างและร่างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีความตรงตามองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ ที่ต้องการวัดตามสัดส่วนที่กำหนดไว้จำนวน 40 ข้อ

7.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณแบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบโยงเส้น และแบบบรรยายสี จำนวน 40 ข้อ ที่สอดคล้ององค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ 4 องค์ประกอบดังนี้ 1.การแยกส่วนประกอบ 2.การหารูปแบบ 3.การคิดเชิงนามธรรม 4.การออกแบบลำดับการทำงาน

7.2.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบข้อเสนอแนะและนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่าน

7.2.6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณกับองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องขององค์ประกอบทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ต้องการวัดโดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่าแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

7.2.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยผ่านการเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน

7.2.8 นำผลคะแนนมาหาค่าอำนาจจำแนก (B) แบบทดสอบรายข้อของแบรนแนน (Brennen) โดยข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง -0.84 - 0.89 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 32 ข้อ แต่ได้คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 20 ข้อ

7.2.9 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ที่คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยหาค่าความเชื่อมั่นของโลเวต (Lovett) มีค่าความเชื่อมั่นในระดับ 0.88

7.2.10 จำพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

8. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest– Posttest Design) โดยมีแบบแผนการทดลองดังนี้

ตาราง 2 แผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	การใช้กิจกรรมการเรียนรู้	ทดสอบหลังเรียน
Gr ₁	O ₁	T	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

- Gr₁ หมายถึง กลุ่มหนึ่ง
- O₁ หมายถึง การประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนทดลองใช้ชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น
- T หมายถึง การทดลองใช้ชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น
- O₂ หมายถึง การประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังการทดลองใช้ชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

8.1 ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

8.1.1 ประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้ใช้เวลานอกชั่วโมงเรียน

8.1.2 ทดลองใช้ชุดเกม Unplugged Coding จำนวน 6 ชุด รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง

8.1.3 ระหว่างดำเนินกิจกรรม ผู้วิจัยคอยให้คำแนะนำและตรวจสอบความก้าวหน้า เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบแล้วให้นักเรียนประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียน

8.1.4 นำคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียน และนำคะแนนหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

9. ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วนดังนี้

9.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพ

9.1.1 ชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 6 เกม ได้แก่

1. เกมจับผิดภาพผ้าปักลายม้ง เป็นเกมเปรียบเทียบหาจุดแตกต่างของลาย 2 ลายที่เหมือนและแตกต่างกัน ใช้แนวคิดการแยกส่วนประกอบ (Decomposition) เป็นการฝึกวิเคราะห์แยกส่วนย่อย ๆ ของรูปภาพออกเป็น 4 ส่วน เพื่อให้ง่ายต่อหาจุดแตกต่างและจุดเหมือนของรูปภาพลวดลายผ้าปัก

2. เกมเติมต่อลายม้ง เป็นการสังเกตหาความสัมพันธ์ของลายม้งที่มีอยู่ หาความเหมือนและแตกต่างเพื่อต่อเติมลวดลายให้เต็มตารางโดยใช้แนวคิดการหารูปแบบ (Pattern Recognition) เป็นการฝึกหาความสัมพันธ์ที่คล้ายคลึงกัน การทำซ้ำเพื่อให้การแก้ไขปัญหามีลักษณะเช่นเดียวกันทำได้ง่ายขึ้น

3. เกม Graph Paper ลายม้ง เป็นเกมกำหนดจำนวนตัวเลขในแต่ละแถวของตารางแทนการใช้ชุดคำสั่ง เพื่อระบุจำนวนช่องตารางที่มีการระบายสี ช่องที่มีการกำหนดตัวเลขจะได้รับการระบายสีที่กำหนดไว้เท่านั้น เมื่อทำครบทั้งตารางจะเกิดเป็นลวดลาย ใช้แนวความคิดคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เป็นการฝึกเลือกเพียงส่วนที่สำคัญหรือส่วนที่ต้องการ

4. โค้ดดิ้งหุ่นยนต์สร้างลายม้ง เป็นเกมสร้างลายตามชุดสัญลักษณ์คำสั่งตั้งแต่ต้นจนจบ เป็นการเรียนรู้แนวความคิดการออกแบบลำดับการทำงาน (Algorithm Design) เป็นการฝึกลำดับขั้นตอนการสร้างลวดลายม้งโดยใช้สัญลักษณ์ลูกศรในการแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน

5. การผจญภัยของหุ่นยนต์น้อยน้ออกแบบลายม้ง การจำลองสถานการณ์ในการเดินทางตามช่องตารางและหาเส้นทางหลัก สิ่งกีดขวางเพื่อไปถึงที่หมาย โดยจะต้องผ่านด่านการออกแบบลายม้งแต่ละด่าน เพื่อสะสมคะแนน จนกว่าจะเดินทางถึงที่หมาย ในเกมนี้เป็นการเรียนรู้ครบทุกองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในการเล่นเกมการผจญภัยของหุ่นยนต์น้อยน้ออกแบบลายม้ง คือ การลำดับขั้นตอนการเดินทางตามเข็มนาฬิกา การปฏิบัติภารกิจในแต่ละด่าน เช่น ด่านจับผิดภาพลวดลาย ด่านต่อเติมลายม้ง ด่าน Graph Paperลายม้ง เกมนี้จึงเป็นการบูรณาการทุกองค์ประกอบเพื่อให้เกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

6. หุ่นยนต์น้อยสร้างลายม้ง เป็นการสร้างลวดลายใหม่ขึ้นมาตามโจทย์เงื่อนไขและสถานการณ์ที่ท้าทายเพื่อให้ได้ลวดลายม้งที่นักเรียนชื่นชอบ ในเกมนี้ผู้เรียนจะได้รับโจทย์เงื่อนไขที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนออกแบบลวดลายที่แปลกใหม่ขึ้นมา โดยใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาตามโจทย์เงื่อนไข เริ่มตั้งแต่การแยกส่วนประกอบ การหารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบลำดับการทำงาน เมื่อผู้เรียนได้ลวดลายม้งของแต่ละกลุ่มแล้วจะมีการจัดแสดงผลงานเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตน

9.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพ พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) โดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 84.44/86.67 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (Small Group Testing) โดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 90.00/88.89 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (Field Testing) ของชุดเกมโดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 92.00/91.80 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

ร้อยละคะแนนเฉลี่ยของชุดเกมแต่ละชุด						ประสิทธิภาพ	ประสิทธิภาพ
ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	ด้านกระบวนการของชุดเกม (E1)	ด้านผลลัพธ์ของชุดเกม (E2)
89.60	93.60	93.60	84.80	92.00	98.40	92.00	91.80
ประสิทธิภาพ E1/E2						92.00/91.80	

9.2 การทดลองใช้

9.2.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	24	20	12.75	1.73	15.99 *	0.000
หลังเรียน	24	20	18.42	1.21		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นหลังเรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.75 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.42 คะแนน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

9.2.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นหลังเรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนด้วยชุดเกมร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	% of Mean	t	Sig(1-tailed)
หลังเรียน	24	20	18.42	1.21	92.08	13.80*	0.0000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นหลังเรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.42 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 92.08 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

10. สรุปผลการวิจัย

10.1 ชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นจำนวน 6 ชุด ได้แก่ 1) เกมจับผิดภาพผ้าปักลายม้ง 2) เกมเติมต่อลายม้ง 3) เกม Graph Paper ลายม้ง 4) เกมโค้ดดิ้งหุ่นยนต์สร้างลายม้ง 5) เกมการผจญภัยของหนูน้อยนักออกแบบลาย และ 6) เกมหนูน้อยนักสร้างลาย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.28) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.00/91.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

10.2 นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding มีคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 18.42 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21 สูงกว่าการทดสอบก่อนเรียนที่มีคะแนนเท่ากับ 12.75 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.73 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

10.3 นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.42 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 92.08 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11. อภิปรายผล

การพัฒนาชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ 1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น ได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมของชุดเกม Unplugged Coding โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D.= 0.28) และความเหมาะสมของแผนประกอบการใช้ชุดเกม Unplugged Coding ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D.= 0.41) ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนาชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นอย่างเป็นระบบ จึงทำให้ชุดเกม Unplugged Coding เหมาะสมที่จะส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณซึ่งประกอบด้วย 6 เกมดังนี้ 1) เกมจับผิดภาพลวดลายม้ง 2) เกมเติมต่อลายม้ง 3) เกม Graph Paper ลายม้ง 4) เกมโค้ดดิ้งหุ่นยนต์สร้างลายผ้าม้ง 5) เกมโค้ดดิ้งการผจญภัยของหนูน้อยนักออกแบบลาย 6) เกมโค้ดดิ้งหนูน้อยนักสร้างลาย ในการพัฒนาชุดเกม Unplugged Coding ผู้วิจัยเริ่มจาก 1) ศึกษารายละเอียด แนวคิด หลักการเกี่ยวกับเกม Unplugged Coding และทักษะการคิดเชิงคำนวณ 2) ศึกษาเอกสารตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา วิเคราะห์คำอธิบายวิชาวิทยาการคำนวณ ว11102 สารการเรียนรู้แกนกลางและตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 1-3 จากนั้นศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ชี้นำ 2) ชี้นำเสนอเกม 3) ชี้นำอภิปรายผล 4) ชี้นำสรุปผลการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการพัฒนาแผนประกอบการใช้ชุดเกม Unplugged Coding ในออกแบบชุดเกม Unplugged coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดเกม Unplugged Coding เพื่อมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจหลักพื้นฐานของการคิดเชิงคำนวณ เนื่องจากเป็นเกมที่ได้ออกแบบจากวิเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 องค์ประกอบได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบลำดับการทำงาน (Algorithm Design) ทั้งนี้ได้นำเอาบริบทใกล้ตัวของนักเรียน คือ ลวดลายผ้ามัดย้อมที่เป็นภูมิปัญญาของชนเผ่าม้งมาประกอบเป็นเนื้อหาในชุดเกมซึ่งเป็นนักเรียนส่วนใหญ่ของโรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 ทำให้เกิดการเรียนรู้เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตประจำวันและเกิดความเข้าใจเนื้อหาในชุดเกมได้ง่ายมากขึ้น และจากนั้นจึงได้นำชุดเกมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขด้านของภาษา เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมเกมและนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพเนื้อหาสาระของชุดเกมและนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 25 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดเกม คุณภาพเป็นไปตามที่ต้องการ ซึ่งพบว่าประสิทธิภาพเท่ากับ 92.00/91.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2. ผลการใช้ชุดเกม Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเกม Unplugged Coding พบว่าทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนด้วยชุดเกมเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดเกม Unplugged Coding เป็นเกมที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณจากการพัฒนาและออกแบบเกมจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ 1.การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) 2.การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) 3.การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และ 4.การออกแบบลำดับการทำงาน (Algorithm Design) จากผลการใช้ชุดเกม Unplugged Coding กับกลุ่มตัวอย่างแสดงให้เห็นว่าชุดเกม ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ เป็นชุดเกมที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการเล่น สอดคล้องกับ สิริวิชัย จิรวราเกียรติ [6] ได้กล่าวว่า Unplugged Coding คือ หลักการสอน Coding ที่ทำให้เข้าใจหลักพื้นฐานของการคิดเชิงคำนวณโดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นการใช้กิจกรรมการเล่นสนุก บัตรคำ ปริศนา เกมกระดาน ได้ฝึกฝนทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณ ทั้ง 4 องค์ประกอบ ในเกมจับผิดภาพลายมัดย้อม ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแยกส่วนประกอบ สามารถแบ่งรูปภาพออกเป็นส่วนเล็ก ๆ ก่อนที่จะมีการเปรียบเทียบหาจุดที่แตกต่าง เกมเติมต่อลายมัดย้อม ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสังเกตรูปแบบที่ 1 แล้วนำต่อเติมในแบบที่ 2 ซึ่งเมื่อพบข้อผิดพลาดในรูปแบบที่ 2 จะสามารถทำให้สร้างรูปแบบที่ 3 ได้ง่ายขึ้น เป็นการเรียนรู้จากข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดหรือเรียกอีกอย่างว่าการดีบั๊ก เช่นเดียวกันกับ ประภัสสร สำลี [9] ได้กล่าวว่านักเรียนได้เรียนผ่านการเล่น ได้ฝึกฝนทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณผ่านการเล่นได้หาวิธีแก้ปัญหได้ด้วยตนเอง เกม Graph Paper ลายมัดย้อม เกมนี้ให้ผู้เรียนระบายสีตัวเลขตามสีที่กำหนดไว้เป็นการเลือกสนใจเฉพาะจุดที่ต้องการ จากการสังเกตของผู้วิจัยในระหว่างการเล่น พบว่า นอกจากผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทักษะการคิดเชิงนามธรรม ผู้เรียนยังได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม รู้จักแบ่งหน้าที่กันในการทำงานให้สำเร็จ เกมหุ่นยนต์สร้างลายมัดย้อม เกมนี้ผู้เรียนได้เรียนรู้การลำดับขั้นตอนการทำงานตามชุดคำสั่งตั้งแต่ต้นจนจบ เกมการผจญภัยหุ่นยนต์น้อยนักออกแบบลาย เป็นเกมที่รวมทุกองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ ผู้เรียนได้ช่วยกันคิดวางแผนการเดินทาง ทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน สามารถเขียนชุดคำสั่ง สร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินและเกมสุดท้ายคือเกมหุ่นยนต์น้อยนักสร้างลาย เกมนี้ผู้เรียนจะต้องสร้างลายขึ้นมาใหม่ โดยมีข้อจำกัดตามโจทย์เงื่อนไขที่กำหนดไว้ ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาแล้วยังเป็นเกมที่ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ด้วยเหตุนี้นักเรียนจึงมีทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับ ประภัสสร สำลี [9] พบว่าคะแนนผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า Unplugged Coding ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีการคิดด้านวิทยาการคำนวณมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนได้เรียนผ่านการเล่น ได้ฝึกฝนทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณผ่านการเล่นได้หาวิธีแก้ปัญหา การหาวิธีแก้ปัญหด้วยตัวเองเป็นสิ่งที่ช่วยพัฒนาพลังความคิด สอดคล้องกับ พิษณุ อำนวยพรและคณะ [10] พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีความสนุกสนาน สนใจในการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้ประเภทเกม จดจ่อกับการเรียนรู้ด้วยกลยุทธ์เกม ซึ่งมีความท้าทายของการเล่นเกมแต่ละด่าน รวมทั้งได้รับ ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้

เหมือนกับการเล่นเกม เป็นการแข่งขันกับตัวเองและเพื่อนร่วม ชั้นเรียน ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีระดับการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับมาก ($X = 4.08$, $S.D. = 0.88$)

12 ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

12.1.1 ในขั้นการอภิปราย ควรเพิ่มคำถาม ที่ช่วยกระตุ้นการคิด ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบและสะท้อนคิดถึงทักษะการคิดเชิงคำนวณ และกระบวนการที่ได้รับมากขึ้น

12.1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้สอนสามารถบริหารจัดการเรื่องเวลาให้มีความ ยืดหยุ่นได้ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน เนื่องจากผู้เรียนบางคนต้องการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่สวยงาม การจำกัดเวลามากไปทำให้ชิ้นงานที่ได้รับขาดความประณีตสร้างสรรค์

12.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

12.2.1 จากผลการวิจัยครั้งนี้สามารถพัฒนาสื่อ Unplugged Coding เพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา

12.2.2 ชุดเกมหุ่นยนต์ออกแบบลาย เป็นเกมที่บูรณาการทักษะการคิดเชิงคำนวณ ผู้เรียนสร้างผลงานชิ้นมาจากเงื่อนไขที่กำหนดไว้สามารถนำไปต่อยอดเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์

13 เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2562, หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้งสู่สังคมดิจิทัลในอนาคต, กรุงเทพฯ: หน้า 12.
- [2] วิเชียร พงศธร, 2562, เปลี่ยนตัวเองสู่วัยรุ่นในศตวรรษที่ 21, มูลนิธิยุวพัฒน์, เปลี่ยนตัวเองสู่วัยรุ่นในศตวรรษที่21-มูลนิธิยุวพัฒน์ (yuvabadhanafoundation.org), เข้าดูเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2564.
- [3] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564, รูปแบบชุดกิจกรรมและตัวอย่างกระบวนการ, แม่สอด: บริษัทโพเร็กซ์ ไฟฟ์-โพร จำกัด, หน้า 10.
- [4] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564, แนวทางการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ Coding เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21, กรุงเทพฯ: บริษัท 21 เซ็นจูรี จำกัด, หน้า 69.
- [5] แพท ยงประดิษฐ์, 2020, การศึกษาไทยในยุคที่โลกหมุนด้วยการโค้ด, The Matter, แหล่งที่มา The MATTER — Make News Relevant., เข้าดูเมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2564.
- [6] สิริวิชัย จิรากรเกียรติ, 2564, รู้ก่อนสาย Coding ฉบับเข้าใจง่าย มันใกล้ตัวเราแค่ไหน เริ่มต้นยังกับเยาวชน, Beartai, แหล่งที่มา <https://www.beartai.com/article/tech-article/582417>, เข้าดูเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2564.
- [7] Luzia Leifheit, Julian Jabs, Manuel Ninaus, Korbinian Moeller and Klaus Ostermann, 2019, Programming Unplugged: An Evaluation of Game-Based Methods for Teaching Computational Thinking in Primary School, pp. 344-353.
- [8] Tsarava, K., Moeller, K.Pinkwart, N.,Butz, M., Trautwein, U. and Ninaus, M, 2017, Training Computational Thinking : Game-Based Unplugged and Plugged-in Activities in peimary School, 11th European Conference on Game-Based Learning ECGBL2017, 11, pp. 687-695.
- [9] ประภัสสร สำลี, 2564, การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3, วารสารวิจัยนวัตกรรมสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร, 4(2) ธันวาคม 2564, หน้า 181-198.
- [10] พิชญ์ อำนวยและเสกสรรค์ แยมพินิจ, 2562, การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ประเภทเกม เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 20 (2) กรกฎาคม – ธันวาคม 2562, หน้า 68-78.

การประยุกต์ใช้แดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอสำหรับการรายงานทุนการศึกษา Application of Dashboard on Power BI for Reporting Educational Fund

ยุพาพรรณ คนกระโทก Rathavann Phally และ เยาวเรศ จันทะคัต*
Yupapan Konkrotok, Rathavann Phally and Yaowaret Jantakat*

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
744 ถ.สุรนารายณ์ อ.เมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30000
*yaowaret.ja@rmu.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อการประยุกต์ใช้แดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอสำหรับการรายงานการนำเสนอแผนภาพข้อมูลของทุนการศึกษา ในมหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (มทร.อีสาน) การศึกษานี้มีขั้นตอนประกอบด้วย การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การรวบรวมและการศึกษารายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบปัจจุบัน การพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ และการประเมินผล

ผลการวิจัยพบว่า การศึกษานี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเจาะจง 200 คน สำหรับการศึกษาความต้องการและการประเมินผลระหว่างการรายงานในรูปแบบปัจจุบัน (การรายงานจัดทำเป็นตารางด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซลและไมโครซอฟต์เวิร์ด และต่อมาพิมพ์รายงานออกมาในรูปแบบกระดาษ) และรูปแบบแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ ซึ่งผลการประเมินมีภาพรวมของการรายงานที่ใช้ในปัจจุบันอยู่ในระดับพึงพอใจน้อย ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.87 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 ขณะที่ภาพรวมของรายงานที่ด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไออยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 นั้นแสดงว่า ผู้บริหารมทร.อีสาน ผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบด้านกองทุนการศึกษาของมทร.อีสาน ผู้ให้ทุน และนักศึกษาที่ได้รับทุน มีความต้องการรายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ

คำสำคัญ: การนำเสนอแผนภาพข้อมูล, แดชบอร์ด, ทุนการศึกษา, เพาเวอร์บีไอ

Abstract

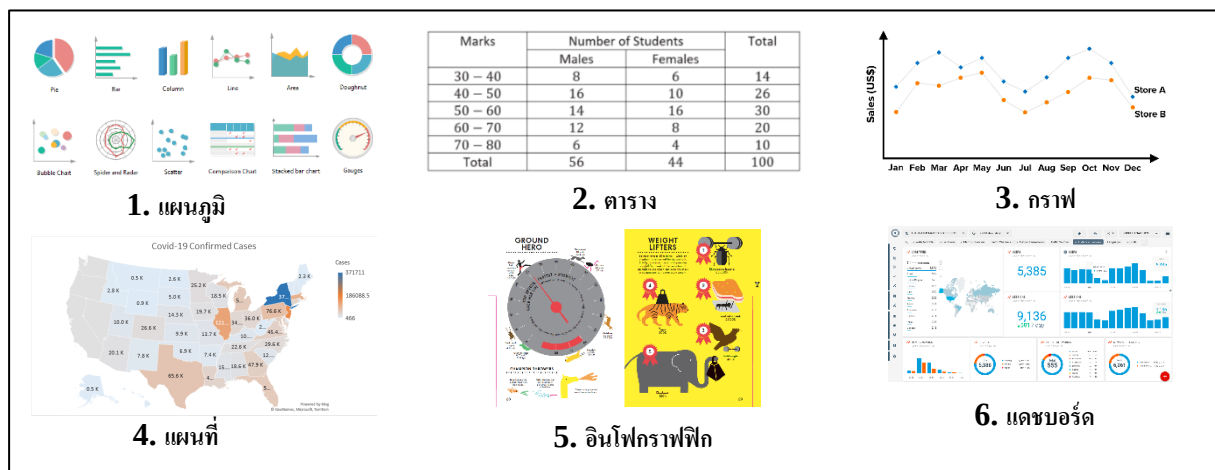
The purpose of this research was to apply dashboard on Power BI for reporting data visualization of educational fund in Rajamangala University of Technology Isan (RMUTI). Steps of this study comprised of determination of population and sample, determination of research tools, compilation and study of the scholarship report in its current forms, report of educational fund-based dashboard on Power BI, and evaluation of an studied results.

The results were found that this study used a specific sample of 200 people for studying needs and evaluation between reporting in the current form (reporting is tabulated with Microsoft Excel and Microsoft Word and later print the report in paper) and dashboard on Power BI. The results of evaluation have overall of reporting currently being used at a low level of satisfaction with a mean of 1.87 and a standard deviation of 0.12. While overall of dashboard reporting on Power BI has the most satisfactory with a mean of 4.75 and a standard deviation of 0.23. That shows that the administrators of RMUTI, official responsible for RMUTI Education Fund, the fund providers and the student receiving the scholarship that they have a need for reports developed with dashboards on Power BI.

Keywords: Data Visualization, Dashboard, Educational fund, Power BI

1. บทนำ

การนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data visualization) เป็นสิ่งที่จำเป็นและมีความสำคัญมากกับงานทุกสาขาอาชีพจะเห็นว่าการประชุม สัมมนาของหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชน ซึ่งต้องมีการสร้างงานนำเสนอเพื่อให้งานนำเสนอน่าสนใจทุกครั้ง [1] การจัดทำกรนำเสนอแผนภาพข้อมูลก็เปรียบเสมือนการเล่าเรื่อง (Story Telling) จากข้อมูลที่มีอยู่เพื่อตอบคำถามที่ผู้ชมอาจจะ มีแน่นอนว่าถ้าเรื่องราว (Story) หรือ คำถามที่จะตอบแตกต่างกัน ก็จะต้องใช้แผนภาพคนละแบบในการอธิบาย [2] ภาพและสีสามารถเล่าเรื่องได้ง่ายและให้ความรู้สึกได้ดีกว่าข้อความหรือตัวเลข เราทำ Data Visualization ก็เพื่อ “ย่อย” ข้อมูลที่ซับซ้อนและมีอยู่มากมายออกมา “เล่า” ให้เป็นเรื่องราวที่เราเข้าใจได้ง่ายๆ แลยังช่วยให้ข้อมูลดิบๆ ที่อาจดูน่าเบื่อ มีความน่าสนใจขึ้นมา ซึ่งประโยชน์ของการนำเสนอแผนภาพข้อมูลก็สามารถสรุปได้หลักๆ คือ 1) ช่วยให้เราเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น เพราะเป็นข้อมูลที่ย่อยและจัดรูปแบบให้เข้าใจได้ทันทีด้วยภาพ 2) ช่วยให้เราเห็น Insight ได้ชัดเจน เห็นข้อเปรียบเทียบ เห็นแนวโน้มหรือเทรนด์ของข้อมูล ช่วยให้อนุมานความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ง่ายขึ้น 3) ช่วยประหยัดเวลาในการตีความข้อมูลและตัดสินใจ เข้าใจข้อมูลได้โดยไม่ต้องตีความ ลดภาระการค้นหาและเปรียบเทียบข้อมูล 4) ช่วยให้สามารถมองเห็นจุดที่น่าสนใจของชุดข้อมูลได้ แม้ยังไม่ได้ตั้งข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับข้อมูล ก็สามารถมองเห็นข้อมูลที่มีความโดดเด่นบางอย่างขึ้นมาได้จากการทำความเข้าใจภาพ และ 5) ช่วยให้ข้อมูลมีความน่าสนใจมากขึ้น จากการนำเสนอที่มีเรื่องราวหรือใช้สีสันทึงดูด สวยงาม [3, 4] ประเภทการนำเสนอแผนภาพข้อมูลที่เราเห็นกันทั่วไปมักจะมีรูปแบบ (ดังรูปที่ 1) ตัวอย่างเช่น แผนภูมิ (Chart) ตาราง (Table) กราฟ (Graph) แผนที่ (Map) อินโฟกราฟิก (Infographics) แดชบอร์ด (Dashboards) เป็นต้น [4]

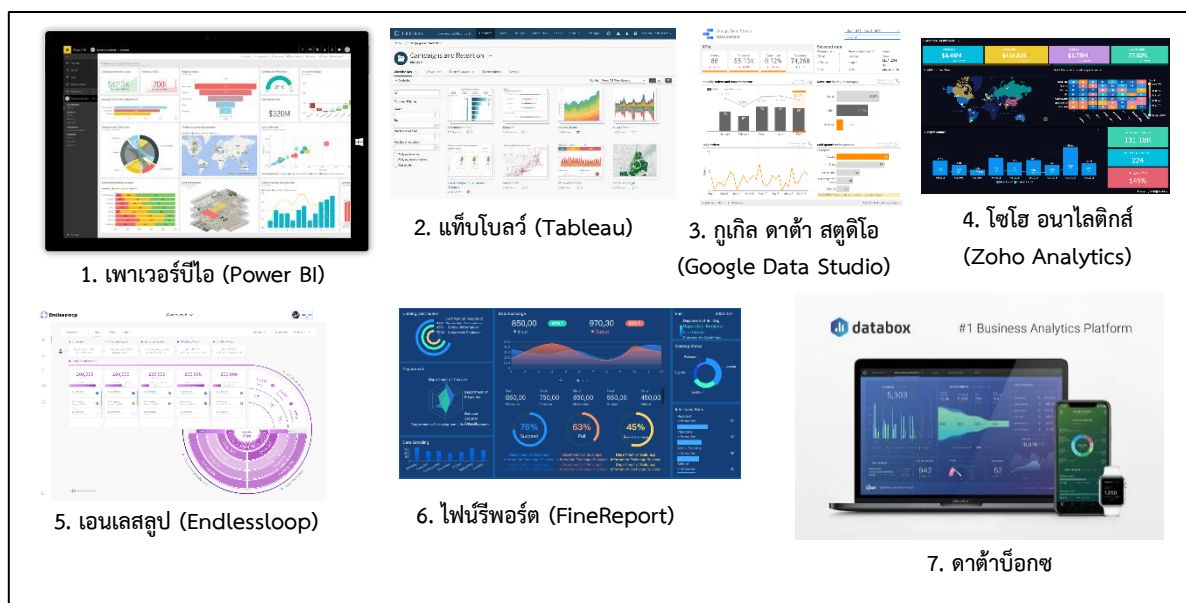


รูปที่ 1 ตัวอย่างประเภทการนำเสนอแผนภาพข้อมูล

ที่มา <https://1stcraft.com/what-is-data-visualization/>

โดยเฉพาะการนำเสนอแผนภาพข้อมูลแบบแดชบอร์ดที่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย ซึ่งปัจจุบันได้นำมาใช้ในหน่วยงาน รวมถึงสถาบันการศึกษา ได้นำการเสนอการสร้างภาพข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ดเข้ามาช่วยในการบริหาร วางแผนตัดสินใจ ติดตามงาน และนำเสนอข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานและสถิติต่าง ๆ [3] แดชบอร์ด คือ การนำข้อมูลต่าง ๆ ที่อาจจะเป็น ข้อมูลในรายงานอยู่แล้วหรือข้อมูลใหม่ ๆ มาสรุปให้สามารถเห็นภาพได้ในหน้าเดียว และเป็นข้อมูลที่อัปเดตเหมาะสม เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้ทันเวลา หรือกล่าวอีกในหนึ่งได้ว่า แดชบอร์ด คือ หน้าจอที่สรุปข้อมูลทุกอย่างให้อยู่ในหน้าจอเดียว เพื่อให้ผู้บริหารดูข้อมูลแล้วเข้าใจได้ทันที [5, 6, 7] และที่สำคัญถ้านำแดชบอร์ดมาช่วยงานการรายงานในองค์กร ซึ่งข้อมูลที่ได้จาก นำเสนอแผนภาพข้อมูลแบบแดชบอร์ด ก็จะเป็นเครื่องมือในการจัดการข้อมูลแบบหนึ่งที่ใช้ติดตาม วิเคราะห์ และแสดงดัชนีชี้วัดความสำเร็จของงาน (Key Performance Indicators หรือ KPIs) ซึ่งเป็นการวัดดัชนีชี้วัดอื่น ๆ รวมถึงจุดสำคัญของข้อมูล ออกมาในรูปแบบการสร้างภาพแบบ visual ทำให้เราสามารถเห็นความเป็นไปของข้อมูลหรือสิ่งที่เราสนใจได้การทำงานแบบทันที (real-time) [8] โดยมีตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้สร้างแดชบอร์ดที่ใช้งานง่ายและเป็นเครื่องมือที่ใช้จัดการและนำเสนอข้อมูล อย่างจริงจัง ครอบคลุมฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ช่วยให้เราสามารถนำเสนอข้อมูลได้ดีและสะดวกยิ่งขึ้น ไปจนถึงนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist) ที่ใช้งานจริง [3] ซึ่งตัวอย่างเครื่องมือที่นิยมใช้สร้างแดชบอร์ด ได้แก่ เพาเวอร์บีไอ (Power BI) แอปป์โบล์ว

(Tableau) กูเกิล ดาต้า สตูดิโอ (Google Data Studio) โซโฮ อนาไลติกส์ (Zoho Analytics) เอนเลสลูป (Endlessloop) ไฟน์รีพอร์ต (FineReport) และดาต้าบ็อกซ์ (Databox) [3, 9] ดังตัวอย่างดังรูปที่ 2 และสำหรับเครื่องมือที่นิยมเป็นอันดับ 1 ใช้การนำเสนอแผนภาพข้อมูลแบบแดชบอร์ด ได้แก่ เพาเวอร์บีไอ เพราะไมโครซอฟท์ (Microsoft) ให้ดาวน์โหลด (Download) ฟรี และประกอบกับการใช้งานที่ง่าย จึงเป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก [7] ประกอบกับโค้ดเด่นที่การออกแบบแดชบอร์ด ด้วยการมีเทมเพลต (template) ให้เราเลือกมากมายเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ นอกจากนี้ยังสามารถเลือกดูมุมมองที่ต้องการได้หลากหลายจากชุดข้อมูลเดิม ช่วงเพิ่มโอกาสให้มองเห็นข้อมูลเชิงลึก (Insight) หรือจุดน่าสนใจของชุดข้อมูลได้ง่ายขึ้น [3] และที่สำคัญสามารถสร้างแดชบอร์ดเพื่อทำงานแบบการวิเคราะห์ทันที (Real-time Data Analytics) ซึ่งหากปรับแต่งไม่ถูกใจสามารถติดตั้งการสร้างนิภาพ (Visualization) เสริมได้ [9] และในระดับสถาบันการศึกษาได้มีการประยุกต์ใช้แดชบอร์ด ดังตัวอย่างเช่น บทบาทการใช้แดชบอร์ดในด้านวิจัยสำหรับมหาวิทยาลัย [10] ระบบงานพัฒนารายงานสารสนเทศรวมแบบแดชบอร์ด [11] แดชบอร์ด จุฬาฯ เครื่องมือช่วยวิเคราะห์ตัดสินใจ วางแผนและติดตามงาน ในภาควิชาอย่างมีประสิทธิภาพ [12] และ University Dashboard [13]



รูปที่ 2 ตัวอย่างเครื่องมือการนำเสนอแผนภาพข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด
ที่มา <https://thegrowthmaster.com/blog/7-best-data-visualization-tools>

ดังนั้นเพื่อเป็นการสนับสนุนตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (มทร.อีสาน) ในด้านงานแนะแนวการศึกษา และอาชีพของกองพัฒนานักศึกษา ประเด็นการจัดการทุนการศึกษาโดยเฉพาะการรายงานทุนการศึกษา ซึ่งควรตอบสนองต่อความต้องการผู้ให้ทุน และผู้บริหารมทร.อีสาน รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างทันที รวดเร็ว และสะดวก ทั้งนี้เพื่อที่จะพัฒนาการรายงานแบบดิจิทัลในรูปแบบของแดชบอร์ดของทุนการศึกษา และจากนั้นนำมาแสดงผลบนเว็บสารสนเทศของกองพัฒนานักศึกษา (www.activity.rmuti.ac.th) ที่มีอยู่แล้วในอนาคตต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบปัจจุบัน
2. เพื่อศึกษาการพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ
3. เพื่อประเมินผลการนำเสนอแผนภาพข้อมูลของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยประยุกต์โดยเรียนรู้การรายงานการนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data visualization) ในรูปแบบแดชบอร์ดบนโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์บีไอ (Microsoft Power BI) สำหรับทุนการศึกษาของมทร.อีสาน ที่เลือกไมโครซอฟต์ เพาเวอร์บีไอ เพราะมทร.อีสานมีลิขสิทธิ์และการใช้งานในปัจจุบัน ดังนั้นการศึกษานี้มีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การประเมินความพึงพอใจนี้ได้มีการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ การศึกษานี้ได้เลือกการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพราะเป็นการพิจารณาจากการตัดสินใจของทีมผู้วิจัยเอง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และอาศัยความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆ ของผู้ทำวิจัย อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้จะไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปสู่ประชากรโดยทั่วไปได้ ดังนั้นการศึกษานี้ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างเจาะจง จำนวนทั้งหมด 200 คน ประกอบด้วย 1) ความเห็นของผู้บริหารมทร.อีสานจำนวน 3 คน 2) ผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบด้านกองทุนการศึกษาของมทร.อีสานจำนวน 10 คน 3) ผู้ให้ทุนจำนวน 80 คน และ 4) นักศึกษาที่ได้รับทุนไปแล้วจำนวน 107 คน

3.2 การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวัดและประเมินผลใช้วิธีการประเมินผ่านแบบสอบถามแบบปลายปิดด้วยแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (5 เท่ากับ พึงพอใจมากที่สุด 4 เท่ากับ พึงพอใจมาก 3 เท่ากับ พึงพอใจปานกลาง 2 เท่ากับ พึงพอใจน้อย และ 1 เท่ากับ พึงพอใจน้อยที่สุด) และข้อเสนอแนะ โดยการออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจนี้ประกอบด้วยหัวข้อ (ดัดแปลงจาก [14]) อันได้แก่ 1) ความครบถ้วนของรายงาน 2) ความถูกต้องของรายงาน 3) ความสวยงามของรายงาน 4) ความสะดวกในการใช้งาน และ 5) การสื่อความหมายที่ชัดเจนของรายงาน และได้ผ่านการทดสอบเครื่องมือโดยการหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC: Index of Item Objective Congruence) โดยการนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 6 ท่าน

3.2.2 โปรแกรมที่นำเสนอการรายงานในรูปแบบแดชบอร์ดหรือการนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data visualization) ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน มีลิขสิทธิ์และมีการใช้งานในปัจจุบัน คือ ไมโครซอฟต์ เพาเวอร์บีไอ (Microsoft Power BI)

3.2.3 เครื่องมือสร้างเอกสารออนไลน์ เช่น Google Docs สำหรับการส่งเพื่อประเมินแบบสอบถาม

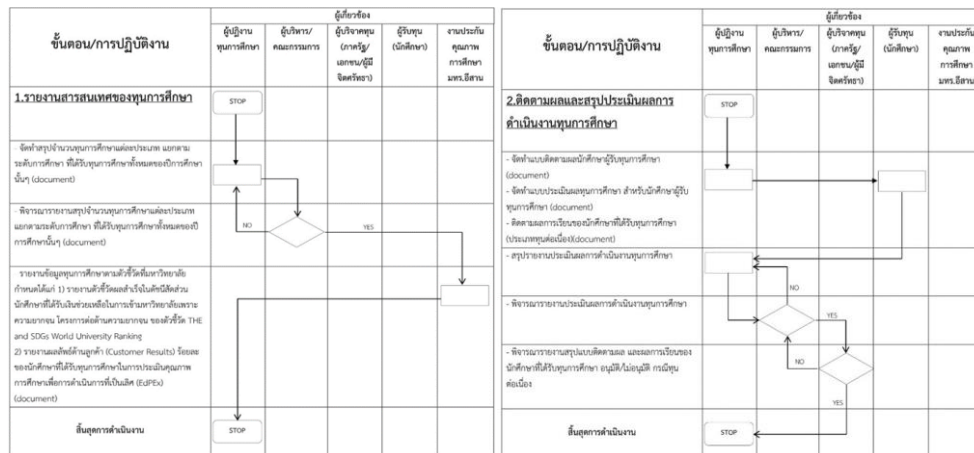
3.2.4 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยนำค่าเฉลี่ย ที่ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ประเมินซึ่งดัดแปลงมาจากงานวิจัยของ รัตนา สุวรรณวิชัย และ ปราณี มณีรัตน์ [14] และ ดวงกมล โพธิ์นาค [15] คือ 4.50 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด 3.50 – 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก 2.50 – 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 1.50 – 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย และ 1.00 – 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลทุนการศึกษา และรูปแบบการรายงานของทุนการศึกษาในปัจจุบัน

3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลทุนการศึกษา ได้ถูกรวบรวมข้อมูลตั้งแต่การจัดตั้งกองทุนสนับสนุนการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ปี 2559 จนถึงปัจจุบันปี 2565

3.3.2 รูปแบบการรายงานของทุนการศึกษาปัจจุบัน ซึ่งการรายงานสารสนเทศของทุนการศึกษายังคงอยู่ในรูปแบบกระดาษ ซึ่งผู้ให้ทุนและผู้บริหารมีความต้องการ ติดตามรายงานสรุปข้อมูลและสารสนเทศทุนการศึกษาในรูปแบบดิจิทัลบนเว็บที่สามารถแสดงข้อมูลสารสนเทศบนอุปกรณ์แสดงผลต่าง ๆ ได้ ซึ่งข้อมูลที่ต้องการดูได้แก่ ข้อมูลผู้ให้ทุน จำนวนทุน จำนวนเงินทุน จำนวนนักศึกษาที่ได้รับทุนของแต่ละประเภททุนการศึกษา เป็นต้น ซึ่งการรายงานข้อมูลสารสนเทศของทุนการศึกษารูป

แบบเดิมนั้น ผู้ปฏิบัติงานได้จัดพิมพ์เป็นเอกสารรายงานข้อมูลสารสนเทศของทุนการศึกษาไปยังผู้ให้ทุนและผู้บริหารทราบ
สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนผังและขั้นตอนการปฏิบัติงานปัจจุบัน

จากรูปที่ 3 แผนผังและขั้นตอนการปฏิบัติงานปัจจุบัน แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รายงานสารสนเทศของทุนการศึกษา โดยเริ่มจากการจัดทำสรุปจำนวนทุนการศึกษาแต่ละประเภท แยกตามระดับการศึกษา ที่ได้รับทุนการศึกษาทั้งหมดของปีการศึกษานั้น ๆ ในรูปแบบกระดาษเอกสาร (ดังรูปที่ 4) โดยรายงานต่อผู้บริหารและงานประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวชี้วัดที่มหาวิทยาลัยกำหนดได้แก่ 1) รายงานตัวชี้วัดผลสำเร็จในดัชนีสัดส่วนนักศึกษาที่ได้รับเงินช่วยเหลือในการเข้ามหาวิทยาลัยเพราะความยากจน โครงการต่อต้านความยากจน ของตัวชี้วัด THE and SDGs World University Ranking 2) รายงานผลลัพธ์ด้านลูกค้า (Customer Results) ร้อยละของนักศึกษาที่ได้รับทุนการศึกษาในการประเมินคุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) ในรูปแบบกระดาษเอกสาร

ขั้นตอนที่ 2 ติดตามผลและสรุปประเมินผลการดำเนินงานทุนการศึกษา โดยเริ่มจากการจัดทำแบบติดตามผลนักศึกษา ผู้รับทุนการศึกษารูปแบบเอกสาร จัดทำแบบประเมินผลทุนการศึกษา สำหรับนักศึกษาผู้รับทุนการศึกษารูปแบบเอกสาร ติดตามผลการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับทุนการศึกษา ประเมินทุนต่อเนื่องรูปแบบเอกสาร และสรุปรายงานประเมินผลการดำเนินงานทุนการศึกษา รายงานผู้บริหารและผู้ให้ทุนการศึกษาทราบ เป็นต้น

3.3.3 การสำรวจและรวบรวมข้อมูลความต้องการใช้งานจากกลุ่มผู้ใช้เจาะจง (รายละเอียดดังหัวข้อ 3.1) ต่อการพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ด (การนำเสนอ กราฟ ภาพ และตาราง) บนเพาเวอร์บีโอ ระหว่างมกราคม-มิถุนายน 2565 โดยส่งแบบสอบถามออนไลน์ที่สร้างจาก Google Docs จากนั้นนำผลที่ได้จากกลุ่มผู้ใช้งานมาออกแบบเพื่อสร้างการรายงานในรูปแบบแดชบอร์ด และประเมินผลความพึงพอใจโดยทำการเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการรายงานทุนการศึกษา ปัจจุบันและการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีโอ

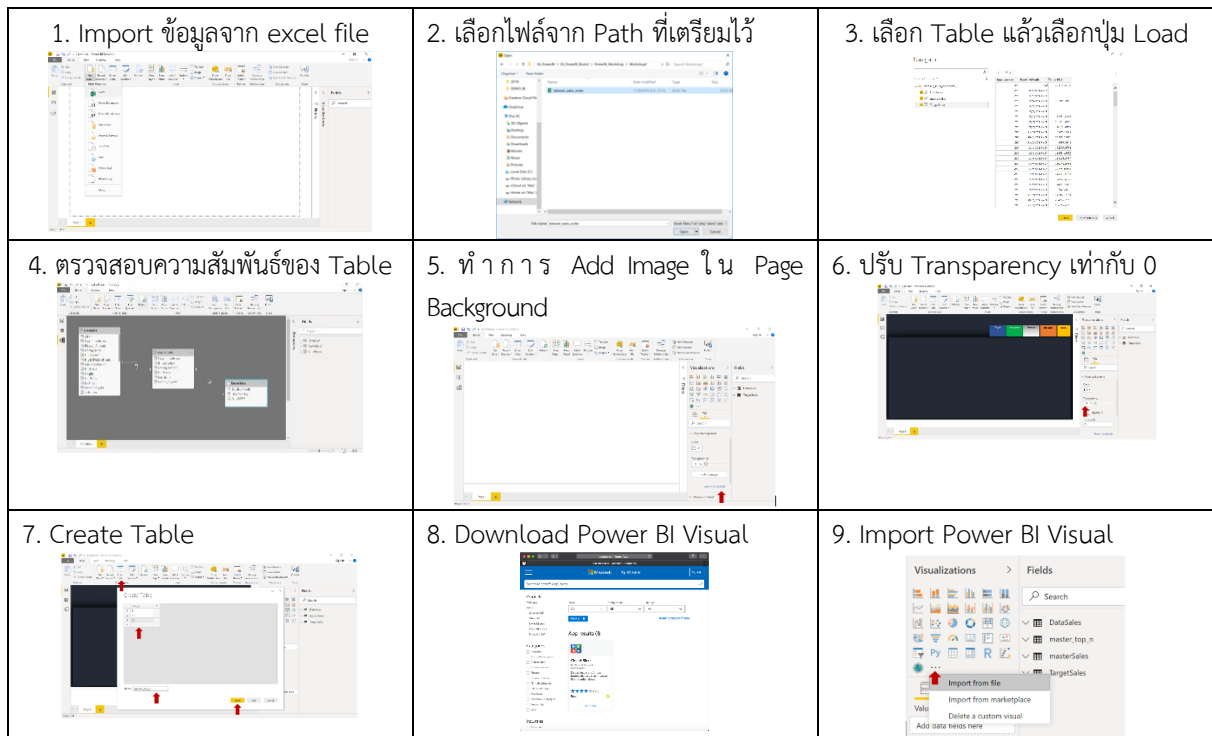
ตารางสรุปจำนวนทุนการศึกษาประจำปีการศึกษา 2564

ลำดับ	ทุนการศึกษา	จำนวน เงินทุน	จำนวน ทุน	จำนวนนักศึกษาได้รับทุน								
				ปริญญาตรี			ปวส					
				จำนวน ทุน	ทุนละ	รวมเป็นเงิน(บาท)	จำนวน ทุน	ทุนละ	รวมเป็นเงิน (บาท)			
1.	ทุน มทร.อีสาน	465,000	93	86	5,000	-	430,000	-	7	5,000	-	35,000
2.	ทุนมูลนิธิกุ่มอึ้งฮู	15,000	1	1	15,000	-	15,000	-	-	-	-	-
3.	ทุนราชประชาสมาสัยเฉลิมพระเกียรติ	24,000	3	3	8,000	-	24,000	-	-	-	-	-
4.	ทุนการศึกษาเฉลิมราชกุมารี	55,000	1	1	55,000	-	55,000	-	-	-	-	-
5.	โครงการกองทุนการศึกษาระดับอุดมศึกษา	55,000	1	1	55,000	-	55,000	-	-	-	-	-
6.	ทุนบริษัท ไทยโอเคเน เทอร์โม จำกัด	100,000	2	2	50,000	-	100,000	-	-	-	-	-
7.	ทุนบริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	32,000	2	2	16,000	-	32,000	-	-	-	-	-
8.	ทุนบริษัท กรุงไทยการไฟฟ้า จำกัด	90,000	2	2	45,000	-	90,000	-	-	-	-	-
9.	ทุนบริษัท ดี.โอ.บอนด์ จำกัด	80,000	4	4	20,000	-	80,000	-	-	-	-	-
10.	ทุนมูลนิธิสีกะเพื่อการกุศล	156,000	13	13	12,000	-	156,000	-	-	-	-	-
11.	ทุน พลเอก เปรม ติณสูลานนท์	7,000	1	1	7,000	-	7,000	-	-	-	-	-
12.	ทุนมูลนิธิทาศาฮิ	60,000	2	2	30,000	-	60,000	-	-	-	-	-
13.	ทุนมูลนิธิหม่อมเจ้าหญิงการสิริยุพทินธุ์ บริพัตร	40,000	2	2	20,000	-	40,000	-	-	-	-	-
14.	ทุนมูลนิธิสโมสรโรตารีกรุงเทพ	10,000	1	1	10,000	-	10,000	-	-	-	-	-
15.	ทุนมูลนิธิอายิโนะโมะโต๊ะ	30,000	1	1	30,000	-	30,000	-	-	-	-	-
รวม		1,254,000	129	122	378,000	-	1,219,000	-	7	5,000	-	35,000

รูปที่ 4 การรายงานทุนการศึกษาปัจจุบัน

3.4 การพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ

การศึกษานี้ได้พัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ ได้มีการออกแบบการรายงานให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน (ดังรายละเอียดดังหัวข้อที่ 3.1) โดยมีขั้นตอนของการสร้างแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ขั้นตอนพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ

3.5 การประเมินความพึงพอใจต่อการนำเสนอแผนภาพข้อมูลของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ

การประเมินความพึงพอใจนี้ได้มีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างเจาะจง จำนวนทั้งหมด 200 คน (รายละเอียดดังหัวข้อที่ 3.1) โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหารมทร.อีสาน กลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบด้านกองทุนการศึกษาของมทร.อีสาน กลุ่ม

ผู้ให้ทุนการศึกษา และกลุ่มนักศึกษาที่ได้รับทุนไปแล้ว โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่าน IOC เรียบร้อยแล้ว ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อ อันได้แก่ 1) ความครบถ้วนของรายงาน 2) ความถูกต้องของรายงาน 3) ความสวยงามของรายงาน 4) ความสะดวกในการใช้งาน และ 5) การสื่อความหมายที่ชัดเจนของรายงาน และจากนั้นนำผลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดสำหรับงานวิจัยนี้ มาคำนวณค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยนำค่าเฉลี่ย ที่ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ประเมินดังหัวข้อที่ 3.2 การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ผลของการศึกษาการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบปัจจุบัน

รูปแบบของการรายงานทุนการศึกษาของมทร.อีสานในปัจจุบัน พบว่า การรายงานจัดทำเป็นตารางด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล (Microsoft Excel) และไมโครซอฟต์เวิร์ด (Microsoft Word) และต่อมาพิมพ์รายงานออกมาในรูปแบบกระดาษดังรูปที่ 4 เพื่อนำเสนอผู้บริหารและผู้ให้ทุน ซึ่งการรายงานของข้อมูลทุนการศึกษามทร.อีสาน แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ 1) ทุนสนับสนุนสำหรับนักศึกษาที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ 2) ทุนสนับสนุนนักศึกษาสร้างชื่อเสียงให้มหาวิทยาลัยทางด้านวิชาการและวิชาชีพ 3) ทุนสนับสนุนนักศึกษาที่มีผลงานด้านกิจกรรมนักศึกษา หรือด้านกีฬา หรือด้านศิลปวัฒนธรรม และ 4) ทุนสนับสนุนนักศึกษาตามวัตถุประสงค์ของผู้มอบทุน โดยมีการบันทึกข้อมูลของทุนการศึกษาแต่ละประเภท ดังนี้ 1) ข้อมูลผู้ให้ทุนการศึกษา ได้แก่ องค์กร ภาครัฐบาล ภาคเอกชน มูลนิธิ ธนาคาร บริษัท สมาคม และผู้มีจิตศรัทธา เป็นต้น ข้อมูลชื่อทุนการศึกษา จำนวนทุนการศึกษา มูลค่าเงินทุนการศึกษา ระยะเวลาการให้ทุนการศึกษาและ 2) ข้อมูลผู้รับทุนรับทุนการศึกษา (ชื่อสกุลนักศึกษา ชั้นปี สาขา คณะ ประเภททุนการศึกษาที่ได้รับ) เป็นต้น ซึ่งการรายงานในรูปแบบกระดาษปัจจุบันดังกล่าว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการพัฒนาการรายงานพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ โดยศึกษาความต้องการของผู้ใช้ที่เกี่ยวข้อง (รายละเอียดดังหัวข้อ 3.1) โดยส่งข้อสอบถามออนไลน์ที่ออกแบบด้วย Google Docs ซึ่งสามารถสรุปดังตารางที่ 1 ทั้งนี้การพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ด จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีหลักการของการออกแบบแดชบอร์ดของธนาชาตย์ ฤทธิ์บำรุง [16] Lawton [17] Seth [18] และ วัฒนวงศ์ และคณะ [19]

ตารางที่ 1 ผลของการศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง สำหรับการพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ

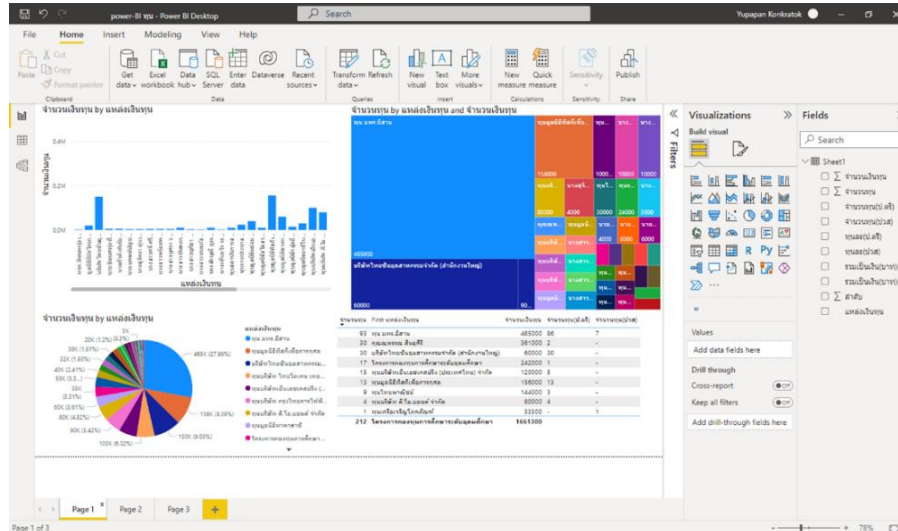
ที่	กลุ่มผู้ใช้งาน	จำนวน* (คน)	ภาพรวมของรายละเอียดความต้องการ
1	กลุ่มผู้บริหารมทร.อีสาน	3	- รูปแบบรายงานที่ทันสมัย และรองรับการนำเสนอได้หลายมิติ คือ รายงานเดียว แต่สามารถเลือกมุมมอง การแสดง รายงานได้หลากหลายหัวข้อ เช่น เลือกแสดงรายงานตามปี ตามหน่วยงานหรือชื่อผู้ให้ทุน และตามประเด็นต่างที่ต้องการ เป็นต้น เช่น การรายงานแบบแดชบอร์ด หรือ Data Visualization - การเพิ่มประสิทธิภาพในการรายงานผล โดยเมื่อทำการเพิ่มข้อมูลควรจะแสดงผลข้อมูลล่าสุดได้ทันที
2	กลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบด้านกองทุนการศึกษามทร.อีสาน	10	
3	กลุ่มของผู้ให้ทุน	75	
4	กลุ่มของนักศึกษาที่ได้รับทุนไปแล้ว	100	
	รวม	188	

หมายเหตุ: - * จำนวนตอบกลับของกลุ่มผู้ใช้งาน 188 จากทั้งหมด 200 คน คิดเป็นร้อยละ 94.00

4.2 ผลของการศึกษาการพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ

การนำเทคโนโลยีแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอมาประยุกต์ใช้กับการรายงานของทุนการศึกษามทร.อีสาน พบว่า มีความสามารถรองรับการแสดงผลทั้งหมดได้ในหน้าเพจเดียว และความสามารถออกแบบภาพได้ตรงตามกราฟและตารางที่ออกแบบไว้ได้กับการแสดงผลข้อมูลของทุนการศึกษาแต่ละประเภทต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ให้ทุนการศึกษา และผู้บริหารมทร.อีสาน ได้แก่ ข้อมูลผู้ให้ทุนการศึกษา ข้อมูลผู้รับทุนรับทุนการศึกษา และข้อมูลสถิติต่าง ๆ และที่สำคัญสามารถนำเสนอภาพ กราฟ และตาราง ได้หลากหลายมิติจากภาพรวมจนไปถึงรายละเอียดย่อยได้ (ดังรูปที่ 5) ซึ่งการรายงานของทุนการศึกษา มทร.อีสานในปัจจุบันยังไม่ได้มีการพัฒนาการรายงานแบบนี้ ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติยา พลอยวัฒนา วงศ์ และคณะ [19] ที่ได้กล่าวถึงความสามารถของการแสดงผลด้วยภาพ กราฟ ตาราง ลูกเล่นการเข้าดูข้อมูลในมุมมองที่

หลากหลายน่าสนใจในปริมาณพื้นที่การแสดงผลไม่จำกัด สำหรับการรายงานงานนโยบายและพัฒนาคุณภาพของมหาวิทยาลัยมหิดล และสอดคล้องกับทฤษฎี 4 หลักการของการออกแบบแดชบอร์ดของธนาชัย ฤทธิ์บำรุง [16] และ กิตติยา พลอยวัฒนวงศ์ และคณะ [19] ซึ่งประกอบด้วยหลักสำคัญ คือ ผู้ใช้งาน (User) เนื้อหาที่น่าสนใจ (Content) รูปแบบการนำเสนอ (Presentation) และการออกแบบและจัดวางองค์ประกอบ (Navigation)



รูปที่ 5 การรายงานแดชบอร์ดในลักษณะของภาพรวมทุนการศึกษาของมทร.อีสาน

4.3 ผลของการประเมินผลการนำเสนอแผนภาพข้อมูลของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีโอ

ทีมผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลต่อความพึงพอใจของการรายงานทุนการศึกษา ระหว่างการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบปัจจุบัน และการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีโอ (ดังตารางที่ 2) โดยประเมิน 5 ด้าน คือ 1) ความครบถ้วนของรายงาน 2) ความถูกต้องของรายงาน 3) ความสวยงามของรายงาน 4) ความสะดวกในการใช้งาน และ 5) การสื่อความหมายที่ชัดเจนของรายงาน โดยทำการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างเจาะจงตั้งรายละเอียดข้อ 3.1 ซึ่งมีการตอบกลับสำหรับการประเมินผลจำนวนทั้งหมด 200 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 (ดังตารางที่ 2) พบว่า รายงานที่มีใช้ปัจจุบันในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.87 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 ในขณะที่รายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีโอในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 นั้นแสดงว่า ผู้บริหารมทร.อีสาน ผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบด้านกองทุนการศึกษาของมทร.อีสาน ผู้ให้ทุน และนักศึกษาที่ได้รับทุน มีความต้องการรายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีโอ และสามารถอธิบายแต่ละด้านดังนี้

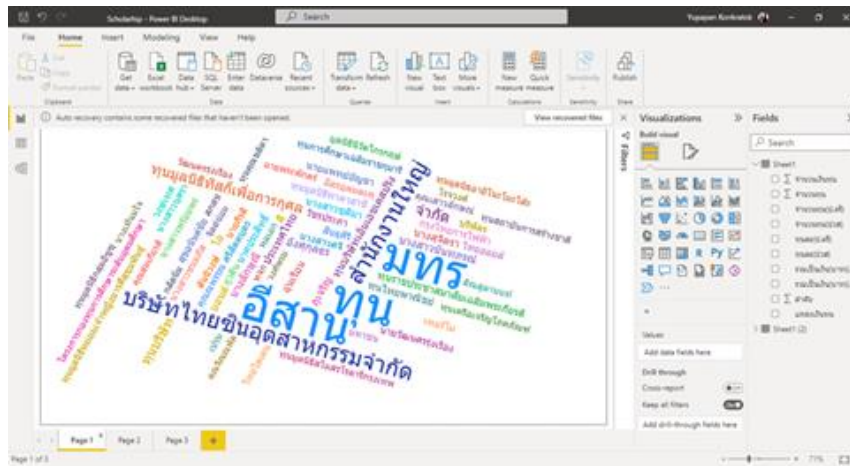
ตารางที่ 2 การประเมินผลต่อความพึงพอใจของการรายงานทุนการศึกษา ระหว่างการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบปัจจุบัน และการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีโอ

หัวข้อ	รายงานปัจจุบัน (แบบกระดาษ)			รายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีโอ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1) ความครบถ้วนของรายงาน	2.52	0.15	พึงพอใจปานกลาง	4.80	0.23	พึงพอใจมากที่สุด
2) ความถูกต้องของรายงาน	2.01	0.21	พึงพอใจน้อย	4.82	0.26	พึงพอใจมากที่สุด
3) ความสวยงามของรายงาน	1.03	0.09	พึงพอใจน้อยที่สุด	4.96	0.28	พึงพอใจมากที่สุด
4) ความสะดวกในการใช้งาน	2.56	0.09	พึงพอใจปานกลาง	4.40	0.21	พึงพอใจมาก
5) การสื่อความหมายที่ชัดเจนของรายงาน	1.23	0.08	พึงพอใจน้อยที่สุด	4.76	0.18	พึงพอใจมากที่สุด
ภาพรวม	1.87	0.12	พึงพอใจน้อย	4.75	0.23	พึงพอใจมากที่สุด

1. ด้านความครบถ้วนของรายงานในรูปแบบปัจจุบัน (แบบกระดาษ) อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ขณะที่การรายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีโออยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด แสดงให้เห็นถึงความต้องการการนำข้อมูลที่สำคัญมาสรุปผลให้เห็นภาพในหน้าเดียว ผ่านมุมมองต่าง ๆ ซึ่งตอบโจทย์การทำงานที่ต้องการการเห็นรายงานภาพรวม เฉพาะเรื่องที่สนใจ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น [11] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [12] และมหาวิทยาลัยมหิดล [20] ได้กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างรายงานในรูปแบบกระดาษที่จะเป็นการนำเสนอด้วยการรวบรวม ข้อมูลทั้งหมดมาแสดงผลผ่านข้อความ รูปภาพ หรือตาราง เน้นแสดงรายละเอียดและอธิบายข้อมูลที่ครบถ้วน ซึ่งการตรวจสอบจึงใช้เวลานาน แต่แดชบอร์ดจะเน้นแสดงรายงานตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ใช้งานต้องการในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ใช้เวลาตีความสั้น และยังเลือกกรองข้อมูลเพื่อดูความสัมพันธ์หรือแนวโน้มของข้อมูล เช่น รายปี รายไตรมาส เพื่อติดตามผลลัพธ์การดำเนินงาน

2. ด้านความถูกต้องของรายงานในรูปแบบปัจจุบัน (แบบกระดาษ) อยู่ในระดับพึงพอใจน้อย ขณะที่การรายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีโออยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด แสดงให้เห็นถึงความต้องการสารสนเทศหรือการนำเสนอในรูปแบบที่ใช้เวลาไม่มากในความเข้าใจรายงาน และยังเลือกกรองความถูกต้องของข้อมูลเพื่อดูความสัมพันธ์หรือแนวโน้มของข้อมูล ซึ่งแม้จะพบความผิดพลาดของการรายงานแต่สามารถแก้ไขได้ทันที ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของปรีดี นุกุลสมปรารถนา [1] และมหาวิทยาลัยมหิดล [20] เกี่ยวกับการตรวจสอบและการแก้ไขความถูกต้องของรายงานในรูปแบบกระดาษที่ต้องใช้เวลานาน แต่การรายงานในรูปแบบแดชบอร์ดได้เป็นเพียงภาพที่สวยงาม เนื่องจากแดชบอร์ดสามารถโต้ตอบได้และมีการอัปเดตไฟล์เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลพื้นฐาน

3. ด้านความสวยงามของรายงานในรูปแบบปัจจุบัน (แบบกระดาษ) อยู่ในระดับพึงพอใจน้อยที่สุด ขณะที่การรายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีโออยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด แสดงให้เห็นถึงความต้องการสารสนเทศหรือการนำเสนอในรูปแบบที่มีสีสัน และแปลกใหม่ ดังตัวอย่างในรูปที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ TECHSAUCE KNOWLEDGE SHARING PLATFORM [5] และ จิรัชยา สมบุญชัย [6] ได้กล่าวถึงรูปแบบที่หลากหลายของแดชบอร์ดในเพาเวอร์บีโอ ซึ่งส่งผลให้การสร้างกราฟ แผนภูมิ และตารางได้ออกมาสวยงาม และดึงดูดให้ผู้คนเข้ามาดูและอ่านกัน



รูปที่ 6 ตัวอย่างการรายงานแดชบอร์ดในรูปแบบตัวอักษร

4. ด้านความสะดวกในการใช้งานของรายงานในรูปแบบปัจจุบัน (แบบกระดาษ) อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ขณะที่การรายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไออยู่ในระดับพึงพอใจมาก แสดงให้เห็นถึงความต้องการใช้งานในด้านความสะดวกของการรายงานการแสดงผลและการปรับแก้ไขของรายงานที่ใช้เวลานั้น ๆ รวมถึงการทำความเข้าใจจากการที่สรุปผลในหน้าเดียวโดยใช้เวลในเวลาสั้นๆ แตกต่างจากการรายงานกระดาษที่แสดงผลใช้หลายหน้า และใช้เวลานานในการปรับแก้ไขและการทำความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น [11] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [12] และมหาวิทยาลัยมหิดล [20] ได้กล่าวถึงความสะดวกในการใช้งานในรูปแบบการรายงานแดชบอร์ด ที่เข้าใจง่าย ใช้เวลาตีความสั้น และยังเลือกกรองข้อมูลเพื่อดูความสัมพันธ์หรือแนวโน้มของข้อมูล เช่น รายปี รายไตรมาส เพื่อติดตามผลลัพธ์การดำเนินงาน และสอดคล้องกับ W JAMES Company Limited [9] ที่กล่าวถึงความสะดวกการใช้แดชบอร์ดทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการทำรายงานแบบกระดาษหรือที่ต้องนั่งเขียน จัดเรียงและพิมพ์ออกมาทุกครั้ง นอกจากนั้นยังใช้กระดาษน้อยลงอีกด้วย

5. การสื่อความหมายที่ชัดเจนของรายงานในรูปแบบปัจจุบัน (แบบกระดาษ) อยู่ในระดับพึงพอใจน้อยที่สุด ขณะที่การรายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไออยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด แสดงให้เห็นถึงความต้องการเน้นแสดงรายงานตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ใช้งานต้องการในรูปแบบที่ตีความได้รวดเร็วและเข้าใจง่าย ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Present Data Science ChillChill [8] W JAMES Company Limited [9] และ Muntean และคณะ [10] ที่กล่าวถึงการสื่อความหมายของตัวชี้วัด หรือ KPIs หลายตัวได้พร้อมกันในหน้าเดียว สามารถให้ภาพรวมแบบ real time ได้ และเป็นระเบียบเรียบร้อยและเข้าใจตรงกัน มีความเป็นมาตรฐาน ทำให้ทุกคนเข้าใจได้ตรงประเด็น ไม่สับสน

5. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลของการศึกษาการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบปัจจุบัน ได้จัดทำเป็นตารางด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล (Microsoft Excel) และไมโครซอฟต์เวิร์ด (Microsoft Word) และต่อมาพิมพ์รายงานออกมาในรูปแบบกระดาษ เพื่อนำเสนอผู้บริหารและผู้ให้ทุน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการพัฒนารายงานพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยเดสก์ท็อปเพาเวอร์บีไอ โดยศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง (กลุ่มผู้บริหารมทร.อีสาน กลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบด้านกองทุนการศึกษาของมทร.อีสาน กลุ่มผู้ให้ทุนการศึกษา และกลุ่มนักศึกษาที่ได้รับทุนไปแล้ว) โดยส่งข้อสอบถามออนไลน์ที่ออกแบบด้วย Google Docs ซึ่งมีจำนวนตอบกลับของกลุ่มผู้ใช้งาน 188 จากทั้งหมด 200 คน คิดเป็นร้อยละ 94.00 และมี 2 ประเด็นความต้องการหลักๆ ของพัฒนารายงานพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาดังนี้

1. รูปแบบรายงานที่ทันสมัย และรองรับการนำเสนอได้หลายมิติ คือ รายงานเดียว แต่สามารถเลือกมุมมอง การแสดง รายงานได้หลากหลายหัวข้อ เช่น เลือกแสดงรายงานตามปี ตามหน่วยงานหรือชื่อผู้ให้ทุน และตามประเด็นต่าง ที่ต้องการ เป็นต้น เช่น การรายงานแบบแดชบอร์ด หรือ Data Visualization

2. การเพิ่มประสิทธิภาพในการรายงานผล โดยเมื่อทำการเพิ่มข้อมูลควรจะสามารถแสดงผลข้อมูลล่าสุดได้ทันที

ผลของการศึกษาการพัฒนาการรายงานของทุนการศึกษาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ มีความสามารถรองรับการแสดงผลทั้งหมดได้ในหน้าเดียว และความสามารถออกแบบกราฟได้ตรงตามกราฟและตารางที่ออกแบบไว้ได้กับการแสดงผลข้อมูลของทุนการศึกษาแต่ละประเภทต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ให้ทุนการศึกษา และผู้บริหารมทร.อีสาน ได้แก่ ข้อมูลผู้ให้ทุนการศึกษา ข้อมูลผู้รับทุนการศึกษา และข้อมูลสถิติต่าง ๆ และที่สำคัญสามารถนำเสนอภาพ กราฟ และตาราง ได้หลากหลายมิติจากภาพรวมจนไปถึงรายละเอียดย่อยได้ ซึ่งการรายงานของทุนการศึกษา มทร.อีสานในปัจจุบันยังไม่ได้มีการพัฒนาการรายงานแบบนี้

การประเมินผลต่อความพึงพอใจของการรายงานทุนการศึกษา ระหว่างการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบปัจจุบัน และการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ โดยประเมิน 5 ด้าน คือ 1) ความครบถ้วนของรายงาน 2) ความถูกต้องของรายงาน 3) ความสวยงามของรายงาน 4) ความสะดวกในการใช้งาน และ 5) การสื่อความหมายที่ชัดเจนของรายงาน โดยทำการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างเจาะจง (กลุ่มผู้บริหารมทร.อีสาน กลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบด้านกองทุนการศึกษาของมทร.อีสาน กลุ่มผู้ให้ทุนการศึกษา และกลุ่มนักศึกษาที่ได้รับทุนไปแล้ว) ซึ่งมีการตอบกลับสำหรับการประเมินผลจำนวนทั้งหมด 200 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 พบว่า รายงานที่มีใช้ปัจจุบันในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.87 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 ในขณะที่รายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 นั้น แสดงว่า ผู้บริหารมทร.อีสาน ผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบด้านกองทุนการศึกษาของมทร.อีสาน ผู้ให้ทุน และนักศึกษาที่ได้รับทุน มีความต้องการรายงานที่ได้รับการพัฒนาด้วยแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอ

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยรายงานด้านการประเมินผลต่อความพึงพอใจของการรายงานทุนการศึกษา พบว่า ด้านความสะดวกในการใช้งานของการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไออยู่ในระดับมาก แต่ระดับอยู่ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับด้านอื่น ๆ ดังนั้นควรทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านความสะดวกในการใช้งานของการรายงานของทุนการศึกษาในรูปแบบแดชบอร์ดบนเพาเวอร์บีไอให้มากขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าอิสระสำหรับหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน และขอขอบพระคุณอย่างยิ่งสำหรับคณาจารย์สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประยุกต์ที่ให้การปรึกษาและคำแนะนำ

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] บริติ นกุลสมปรารถนา, 2565, รูปแบบการนำเสนองาน (Presentation) กับความเหมาะสมในการใช้งาน [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.popticles.com/business/presentation-types-and-styles/>, เข้าดูเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2565.
- [2] Big Data Thailand, 2021, เลือกแผนภาพอย่างไรสำหรับการทำ Data Visualization [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://bigdata.go.th/big-data-101/picking-chart-for-data-visualization/>, เข้าดูเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2565.
- [3] 1STCRAFT Team, 2020, Data Visualization คืออะไร? พร้อม Tools แนะนำแบบใช้งานง่าย [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://1stcraft.com/what-is-data-visualization/>, เข้าดูเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2565.
- [4] STEPS ACADEMY, 2020, เทรนด์การทำ Data Visualization เพื่อธุรกิจในปี 2021 [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://stepstraining.co/trendy/data-visualization-trends-in-2021>, เข้าดูเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2565.
- [5] TECHSAUCE KNOWLEDGE SHARING PLATFORM, 2020, ทำความรู้จัก Dashboard คืออะไร มีความสำคัญอย่างไร ทำไมควรทำ? [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://techsauce.co/tech-and-biz/what-is-dashboard>, เข้าดูเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2565.

- [6] จิรัชยา สมบูรณ์ชัย, ม.ป.ป., ทำความรู้จัก Dashboard คืออะไร มีความสำคัญอย่างไร ทำไมควรทำ ? [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://erp.mju.ac.th/openFile.aspx?id=NDEwNTkx&method=inline>, เข้าดูเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2565.
- [7] FUSION SOLUTION, 2022, Dashboard [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.fusionsol.com/blog/dashboard/>, เข้าดูเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2565.
- [8] Present Data Science ChillChill, 2016, Dashboard คืออะไร พร้อมประโยชน์และตัวอย่าง [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://blog.datath.com/dashboard-data-analysis/>, เข้าดูเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2565.
- [9] W JAMES Company Limited, 2020, 7 เครื่องมือสร้าง Data Visualization แปลงข้อมูลหลายตาให้เป็น Dashboard ที่เข้าใจง่ายยิ่งขึ้น [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://thegrowthmaster.com/blog/7-best-data-visualization-tools>, เข้าดูเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2565.
- [10] Muntean, M., Sabau, G., Bologa, A., Surcel, T. and Florea, A., 2010, Performance Dashboards for Universities, in 2nd International Conference on Manufacturing Engineering, Quality and Production Systems 2010, Constantza Maritime University, Constantza, Romania.
- [11] มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ม.ป.ป., ระบบงานพัฒนารายงานสารสนเทศรวมแบบ Dashboard [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://dashboard.kku.ac.th/>, เข้าดูเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2565.
- [12] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2565, Dashboard จุฬาฯ เครื่องมือช่วยวิเคราะห์ตัดสินใจ วางแผนและติดตามงานในภาคียาอย่างมีประสิทธิภาพ [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.chula.ac.th/news/84566/>, เข้าดูเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2565.
- [13] Bucknell University, 2022, University Dashboard [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.bucknell.edu/university-dashboard>, เข้าดูเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2565.
- [14] รัตนา สุวรรณวิชนี และ ปราณี มณีรัตน์, 2560, การพัฒนาระบบรายงานรูปแบบหลายมิติเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, ศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 9(1), หน้า 66-75.
- [15] ดวงกมล โพธิ์นาค, 2559, การศึกษาสภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 5(2), หน้า 45-58.
- [16] ธนชาติ ฤทธิ์บำรุง, 2562, 4 Principles of Dashboard Design: หัวใจ 4 ข้อสำหรับการออกแบบ Dashboard [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://medium.com/madt-and-bads-nida/4-principles-of-dashboard-design-หัวใจ-4-ข้อสำหรับการออกแบบ-dashboard-957b79e0179a>, เข้าดูเมื่อวันที่ 10 October 2565.
- [17] Lawton, G., 2021, 0 BI dashboard design principles and best practices [On line], Sources <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/tip/Good-dashboard-design-8-tips-and-best-practices-for-BI-teams>, Retrieved on 10 October 2565.
- [18] Seth, A., 2020, 5 Key Principles of a Good Dashboard Design [On line], Sources <https://www.netsolutions.com/insights/good-dashboard-design-principles/>, Retrieved on 10 October 2565
- [19] กิตติยา พลอยวัฒนาวงศ์ ธนากรณ กัณนิกา และ ดวงหทัย แพงจิกรี, 2563, การรายงานแผนปฏิบัติการด้วย Dashboard ระยะที่ 1, การประชุมวิชาการระดับนานาชาติและระดับชาติด้านบริหารธุรกิจและการบัญชี, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, จังหวัดขอนแก่น.
- [20] มหาวิทยาลัยมหิดล, ม.ป.ป., Dashboard ทางเลือกง่ายๆ ในการสรุปผลข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://www.si.mahidol.ac.th/th/division/um/admin/download_files/308_48_1ni5sh7.pdf

การพัฒนากิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้ เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม Development of Learning Experience Activities Using Parent Engagement to Enhance Respectful Mind of Early Childhood Students in Multicultural Context

ลลิตา แก้วนาหลวง* และ อังคณา อ่อนธานี
Lalida Kaewnaluang* and Angkana Onthanee

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000
*lalidak63@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรมตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นอนุบาล 3/4 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 จำนวน 27 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ กิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบวัดจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สูตร E_1/E_2

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว มี 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ตัดสินใจ 2) ขั้นการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ 3) ขั้นการมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ 4) ขั้นการมีส่วนร่วมในการประเมินผล ซึ่งมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.29) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.57/75.41
2. ผลกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว จิตรู้เคารพของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การมีส่วนร่วมของครอบครัว, จิตรู้เคารพ, การจัดประสบการณ์

Abstract

The purpose of this research were 1) to construct and find the efficiency of experiential activities using parent engagement to enhance respectful mind of early childhood students in multicultural context at the level of 75/75 2) to compare respectful mind of early childhood before and after by using the parent engagement for enhance respectful mind of early childhood in multicultural context. The research procedure comprised with 2 steps of research and development were as follows.

Step 1: constructing and finding the effectiveness of experiential activities by parent engagement for enhance respectful mind of early childhood in multicultural context at the level of 75/75 by consider the suitability of the activities by three experts then tries out with 3 of early childhood 3/1 at pamaitud 4 school to appropriateness of content, language, and time. After revised the model, it was tried out with 9 students to assess the efficiency of activities at the level of 75/75. The tools applied in the research include the form evaluating the activity appropriateness, the form evaluating experiential activities by parent engagement for

enhance respectful mild of early childhood in multicultural context, the form examining the consistency of and the data were analyzed by mean standard deviation and E_1/E_2 .

Step 2: compare respectful mild of early childhood before and after by using parent engagement to enhance respectful mild of early childhood in multicultural context. The tools applied in the research include the respectful mind test for early childhood student. The sample was 27 of early childhood class 3/4 pamaiutit4 school. Applied specific selection method. The research design was one group pretest-posttest design.

The results of the study revealed as follows:

1. experiential activities by parent engagement had 4 steps were as follow; 1) participation in decision making. 2) participation in the practice 3) participation in receiving benefits 4) participation in the evaluation experiential activities by family involvement had appropriated quality with highest level (Mean=4.80, S.D.=0.29) and effectiveness equal 76.57/75.41

2. Result of experiential activities by parent engagement respectful mild of early childhood in the posttest were higher than that of the pretest with statistical level of .01

Keywords: Learning Experience Activities, Parent Engagement, Respectful Mind

1. บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ และเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญรุ่งเรือง ความมุ่งมั่นและหลักการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาบุคคลให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมที่ดีในการดำรงชีวิต ตลอดจนสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ส่งผลให้มนุษย์จำเป็นต้องปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพ การศึกษาเป็นกระบวนการสำคัญที่จะช่วยให้มนุษย์สามารถปรับตัวและพัฒนาดตนเองได้อย่างมีคุณภาพได้ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าในโลกที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว การร่วมมือกันเป็นสิ่งสำคัญต่อการศึกษานอกจากจะสอนให้คนเป็นคนที่มีความรู้ในเรื่องต่าง ๆ แล้ว ยังสอนให้คนรู้จักการทำงานร่วมกันมากกว่าที่จะสอนให้ใครคนใดคนหนึ่งอยู่เพียงคนเดียว เพื่อนำเอาจุดเด่นของความสามารถของแต่ละบุคคลมาทำให้เกิดประโยชน์ร่วมกันได้อย่างเต็มที่ [1] ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กำหนดหลักการของการศึกษาว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ได้มีการกำหนดตัวบ่งชี้และการเรียนของผู้เรียน ซึ่งมีข้อบ่งชี้ข้อหนึ่งซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุดคือ ผู้เรียนควรทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากกลุ่ม [2] รวมถึงแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 - 2579) มีวัตถุประสงค์ให้คนไทยทุกคนสามารถเข้าถึงโอกาสและความเสมอภาคในการศึกษาที่มีคุณภาพ เพื่อเป็นรากฐานหลักการพัฒนานคน เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนตลอดชีวิตให้มีโอกาสการเรียนรู้ [3] เช่นเดียวกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดทำหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2560 เพื่อพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิด ถึง 5 ปี บนพื้นฐานการอบรมเลี้ยงดูและการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่สนองต่อธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กแต่ละคน ตามศักยภาพ ภายใต้บริบทสังคม - วัฒนธรรมที่เด็กอาศัยอยู่ด้วยความรัก ความเอื้ออาทรและความเข้าใจของทุกคน เพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็กพัฒนาไปสู่มนุษย์ที่สมบูรณ์เกิดคุณค่าต่อตนเองและสังคม [3]

นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับความหมายของการศึกษา การจัดการศึกษา กระบวนการเรียนรู้ในมิติทางด้านสังคม วัฒนธรรม ประเพณี ภาษา กลุ่มชาติพันธุ์ การจัดการศึกษาที่ให้ความสำคัญการสืบสานวัฒนธรรม การสร้างองค์ความรู้ที่เกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคมแห่งการเรียนรู้รวมถึงปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนอย่างต่อเนื่อง ตลอดชีวิตเป็นการสนับสนุนส่งเสริมให้บุคคลเรียนรู้ในสภาพบริบทที่เป็นจริงในสังคม นอกจากนี้จุดมุ่งหมายของการศึกษาได้มุ่งให้ผู้เรียนสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมให้รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิหน้าที่ เสรีภาพ การเคารพกฎหมาย ความเสมอภาคศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ และมีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย อีกทั้งสาระสำคัญในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 [4] ก็ได้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาที่ให้ความสำคัญในเรื่องของมิติทางสังคมและความสัมพันธ์ของการอยู่ร่วมกัน และแนวทางในยุคแห่งศตวรรษที่ 21 นี้ Howard Gardner [5] ได้นำเสนอจิต 5 ลักษณะที่มนุษย์ทุกคนควรจะมีเพื่อรับมือและปรับตัวกับ

การอยู่ร่วมกันในสภาพบริบททางสังคมปัจจุบัน จิต 5 ลักษณะจากหนังสือ "Five Minds for the Future" ของ Howard Gardner ที่ได้ศึกษาว่า จิตของเรามีการพัฒนา การจัดระบบและคุณลักษณะ ซึ่งคนเรามีการสร้างสรรค์ โน้มนำ และเปลี่ยนจิตใจตนเอง และคนอื่น โดยผ่านการปฏิบัติการของจิต ในศตวรรษที่ 21 นี้ Gardner ได้เสนอจิตทั้ง 5 ประการว่าเป็นจิตที่พิเศษที่สุดสำหรับโลกทุกวันนี้ และจะวิเศษมากขึ้นไปอีกในอนาคต ถือเป็นจิตที่ทอดผ่านห่วงแห่งความรู้คิดและความเป็นมนุษย์ ซึ่งจิตเหล่านี้จะช่วยให้สามารถรับมือ ทั้งในสิ่งที่คาดหวังและสิ่งที่ไม่คาดคิด นอกจากนี้ Gardner ยังได้กล่าวถึง ความสอดคล้องกันของจิต 5 ลักษณะว่า จิต 3 ประการแรก ซึ่งได้แก่ จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) และจิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) เกี่ยวกับรูปแบบของการรู้คิด ส่วนจิต 2 ประการหลังซึ่งได้แก่ จิตรู้เคารพ (Respectful Mind) และจิตจริยธรรม (Ethical Mind) เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเรากับผู้อื่น และได้เสนอว่า ถ้าปราศจากจิตทั้ง 5 ประการนี้ บุคคลจะตกอยู่ในอำนาจของพลังที่ตนเองก็ไม่เข้าใจ และไม่สามารถควบคุมอะไรได้ ท่ามกลางโลกที่ถูกครอบงำด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งยังมีการหลั่งไหลของข้อมูลจำนวนมหาศาล มีการสื่อสารข้ามกลุ่มประชากรโลก จะอยู่รอดด้วยการปลูกฝังจิตเหล่านี้ แท้จริงแล้วถ้าปราศจากความเคารพที่เท่าเทียมกับเราทำลายคนอื่น ๆ ถ้าปราศจากจริยธรรมก็เหมือนเราย้อนกลับไปสู่ยุคดึกดำบรรพ์ที่ไม่มีการคำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม จากความสำคัญของการพัฒนาจิต 5 ประการดังกล่าว Gardner ได้ลำดับการเกิดจิต ทั้ง 5 ประการ ซึ่งจิตแรกที่สามารถเกิดขึ้นตามเงื่อนไขของช่วงเวลา คือ จิตรู้เคารพ เนื่องด้วยการเริ่มต้นจากการสร้างบรรยากาศแห่งการเคารพต่อบุคคลอื่น หากปราศจากความมีอัธยาศัยไมตรี ก็ยากที่จะบรรลุเป้าหมายทางการศึกษาและการเรียนรู้อื่น ๆ ได้ [6] แนวทางการส่งเสริมจิตรู้เคารพว่าคุณสมบัติด้านความเคารพให้เกียรติผู้อื่นมีความจำเป็นในยุคโลกาภิวัตน์ที่ผู้คนเคลื่อนไหวเดินทางและสื่อสารได้ง่าย โลกยุคปัจจุบันคนเราต้องพบปะผู้อื่นจำนวนมากขึ้นอย่างมากมาย เป็นผู้อื่นที่มีความแตกต่างหลากหลาย ทั้งด้านกายภาพ นิสัยใจคอ วัฒนธรรมความเป็นอยู่ ความเชื่อ ศาสนา [7] Gardner ย้ำว่าการปลูกฝังจิตลักษณะนี้ต้นแบบคือพ่อแม่ เพราะเด็กจะพัฒนาจิตรู้เคารพได้ตั้งแต่แรกเกิด จากนั้นสภาพแวดล้อมทางสังคมอื่น ๆ เช่น โรงเรียน เพื่อน สื่อต่าง ๆ และที่ทำงานก็มีส่วนขัดเกลาด้วยเช่นกัน

ดังนั้นในการจัดการศึกษาให้แก่นักเรียนจึงไม่ใช่หน้าที่ของสถานศึกษาและครูเท่านั้น แต่ยังมีกลุ่มบุคคลที่สำคัญอีก 3 กลุ่ม คือ ตัวผู้เรียนหรือนักเรียน กลุ่มของครอบครัวหรือพ่อแม่ผู้ปกครอง และกลุ่มของชุมชนที่ต้องร่วมมือกันเพื่อให้เป็นพลังในการสร้างโอกาสทางการเรียนรู้ที่ดีให้แก่เยาวชน ทั้งนี้ผู้บริหารสถานศึกษาและครูจะต้องเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษา ผู้เรียน ผู้ปกครอง และชุมชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ [8] ซึ่งสอดคล้องกับบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 (มาตรา 43) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 8 (2) ที่กำหนดให้สถานศึกษาแต่ละแห่งจะต้องมีองค์คณะบุคคล ที่เรียกว่า คณะกรรมการสถานศึกษา ซึ่งเป็นผู้ที่ได้รับการสรรหาและแต่งตั้งจากชุมชน ผู้ปกครอง ผู้บริหารสถานศึกษา ครู และนักเรียน ทำหน้าที่บริหารควบคุม การจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแนวทางและนโยบายการศึกษาของชาติ [9] จากการศึกษางานวิจัย พบว่าเด็กปฐมวัยมีพัฒนาการทางด้านอารมณ์และพัฒนาการทักษะทางสังคมเป็นไปในทางบวก เมื่อผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในโรงเรียน เช่น การมีส่วนร่วมในการประชุมผู้ปกครอง มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนของบุตรหลาน ส่งผลให้เด็กสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข อีกทั้งเป็นการพัฒนาทัศนคติทางบวกต่อตัวเองด้วย ซึ่งรูปแบบการจัดประสบการณ์แบบผู้ปกครองมีส่วนร่วมสามารถพัฒนาจิตรู้เคารพให้กับผู้เรียนได้ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน การจัดการศึกษาโดยการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและครูผู้สอนจะมีอิทธิพลต่อชีวิตเด็กในอนาคต มีส่วนช่วยในการสร้างเสริมเด็กให้ประสบความสำเร็จในชีวิต และช่วยให้เด็กเป็นคนที่ยืนหยัดและมีสุขภาพจิตที่ดี เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพได้ ข้อดีของการมีส่วนร่วมระหว่างพ่อแม่ ผู้ปกครองและครู ในประเด็นของมุมมองและทัศนคติที่แตกต่างกันเกี่ยวกับตัวเด็กซึ่งล้วนแต่ส่งผลต่อการจัดการศึกษาของเด็กทั้งสิ้น กล่าวคือ พ่อแม่ผู้ปกครองมีความรู้เกี่ยวกับตัวเด็กในมุมมองที่แตกต่างจากที่ครูมี ผู้ปกครองจะทราบประวัติเด็ก ทักษะในการเข้าสังคม รวมถึงตลอดถึงพัฒนาการทางการเรียนรู้ของเด็ก พ่อแม่ผู้ปกครองรู้จักเด็กในฐานะที่เป็นสมาชิกคนหนึ่งซึ่งมีบทบาทในครอบครัว ด้วยเหตุนี้การพูดคุยกับพ่อแม่ ผู้ปกครองจะช่วยให้ครูเรียนรู้และรับทราบเกี่ยวกับชีวิตในบ้านของเด็ก นอกจากนี้ผู้ปกครองยังสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการเด็กได้อย่างต่อเนื่อง ในทำนองเดียวกัน ครูในฐานะที่เป็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับพัฒนาการเด็ก มองเด็กในมุมมองที่แตกต่างจากพ่อแม่ ผู้ปกครอง

และในสภาพบริบทสภาพบริบทสังคมในการจัดการศึกษาปฐมวัย ของโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกทำการวิจัยในครั้งนี้เป็นบริบทที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม อันสืบเนื่องมาจากรูปแบบของความหลากหลายทางพื้นที่ทางเศรษฐกิจสังคม มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมที่เป็นลักษณะเด่นซึ่งได้แก่ ความหลากหลายทางพื้นที่เศรษฐกิจสังคม และความหลากหลายทางชาติพันธุ์ ผู้วิจัย

ได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็ก พบว่าเด็กมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่เป็นปัจเจก โดยต่างคนต่างเรียน ต่างคนต่างเล่น มีความถือตัวเองเป็นสำคัญ เอาเปรียบผู้อื่น แบ่งแยก ไม่มีการปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มอื่น ๆ ประกอบกับเด็กบางกลุ่มต้องการเป็นที่ยอมรับในกลุ่มคน กลุ่มใหญ่ซึ่งบางครั้งอาจมีการแบ่งแยกโดยการแสดงออกทั้งทางพฤติกรรม สีหน้า ท่าทาง และคำพูด ซึ่งการที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในสังคมห้องเรียนนั้นและสังคมภายนอก ที่เด็กต้องเผชิญจิตรู้เคารพ จึงเป็นพฤติกรรมสำคัญที่ควรพัฒนาและส่งเสริมเพื่อให้เด็ก ตระหนักรู้ เห็นคุณค่า และยอมรับนับถือในความเหมือนและความแตกต่างระหว่างบุคคล อันจะนำไปสู่การอยู่และเรียนรู้ร่วมกันได้ในระดับห้องเรียนและในระดับสังคมต่อไป ด้วยประเด็นข้างต้นที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรม ด้านจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยกลุ่มเป้าหมาย โดยการนำเอาการจัดประสบการณ์โดยมีส่วนร่วมของครอบครัว ตามหลักปรัชญาความเชื่อที่ว่า พ่อแม่มีความใกล้ชิดสัมพันธ์ทางกายและใจกับเด็กมากที่สุด ครอบครัวมีหน้าที่ในการหล่อหลอมความเป็นมนุษย์ให้แก่สมาชิกในครอบครัว โดยการเรียนรู้ ระเบียบข้อกำหนด กฎเกณฑ์ ขนบธรรมเนียมประเพณี ซึ่งเป็นเงื่อนไขเบื้องต้นที่ทำให้บ้านซึ่งเป็น หน่วยหนึ่งของสังคม มีความสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ศึกษาเกี่ยวกับประเพณีและวัฒนธรรมของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์เพื่อให้เด็กทุกคน ได้เรียนรู้ถึง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในวัฒนธรรมที่หลากหลายของแต่ละกลุ่มชน เกิดการเข้าใจ ในประเพณีวัฒนธรรมของตนเองและผู้อื่น อันจะนำมาสู่การพัฒนาจิตรู้เคารพของผู้เรียน เพื่อการอยู่ร่วมกันในสังคมเกิดความเคารพในความแตกต่าง และความเสมอภาค ศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์มากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรมตามเกณฑ์ 75/75

2.2 เพื่อเปรียบเทียบจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม

3. สมมุติฐานงานวิจัย

นักเรียนมีจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยหลังการจัดประสบการณ์โดยการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรมสูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก

4.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนอนุบาลปีที่ 3/4 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก จำนวน 27 คน

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 กิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม

5.2 แบบทดสอบการวัดจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัย

5.3 แบบประเมินความเหมาะสมกิจกรรมและคู่มือการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม

6. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอนดังนี้

- 6.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกของเด็กรู้จักสิทธิในสังคมพหุวัฒนธรรม มีการดำเนินการดังต่อไปนี้
- 6.1.1 ศึกษาสภาพบริบท สภาพปัญหาปัจจุบันที่พบในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย
- 6.1.2 วิเคราะห์ปัญหาปัจจุบันที่พบในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยเพื่อหาแนวทางแก้ไข
- 6.1.3 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560
- 6.1.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกของเด็กรู้จักสิทธิในสังคมพหุวัฒนธรรม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกของเด็กรู้จักสิทธิในสังคมพหุวัฒนธรรม เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดประสบการณ์ ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ตัดสินใจ

โดยมีส่วนร่วมวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ร่วมจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ร่วมคิดเสนอแนวทางแก้ปัญหา ร่วมกำหนดความต้องการของพ่อแม่ ผู้ปกครอง และชุมชน ร่วมตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม ร่วมเสนอโครงการ / แผนงาน / กิจกรรม วางแผนการจัดกิจกรรมการจัดประสบการณ์ คัดเลือกกิจกรรมการจัดประสบการณ์ตามหน่วยที่รับผิดชอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ

ให้ทุกภาคส่วนที่มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการศึกษา มีส่วนร่วมในงานด้านวิชาการ ด้านงบประมาณ งานบริหารบุคคล และงานการบริหารทั่วไป โดยมีส่วนร่วมเกี่ยวกับ ร่วมแรงในการดำเนินงาน ร่วมใจหรือการสนับสนุนให้กำลังใจ ร่วมสนับสนุนทรัพยากร และร่วมบริหารงาน เช่น ระดมทรัพยากร จัดสรรทรัพยากร แก้ปัญหาและประสานงาน ส่งเสริม สนับสนุนกิจกรรมของโรงเรียนเพื่อพัฒนาเด็กเต็มตามศักยภาพ สนับสนุนทรัพยากรเพื่อการศึกษาตามความเหมาะสมและจำเป็นในการจัดกิจกรรมด้านการเรียนการสอนร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์

ในการทำงานแบบมีส่วนร่วมที่ยั่งยืน ทุกฝ่ายต้องได้รับประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งเกิดความภาคภูมิใจในกระบวนการมีส่วนร่วมและผลงานที่เกิดขึ้น ต้องส่งผลไปถึง เด็กปฐมวัย สถานศึกษา พ่อแม่ ผู้ปกครอง และชุมชน ครูและ ผู้ปกครองร่วมกันสรุปประเด็นการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ปลูกฝังพฤติกรรมกรรมการแสดงออก นำผลที่ได้จากการเรียนรู้ขยายผลสู่ชุมชน ครูและผู้ปกครองร่วมกันประเมินโดยการสังเกต สัมภาษณ์ เกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีจิตสำนึก

ขั้นที่ 4 ขั้นการมีส่วนร่วมในการประเมินผล

โดยมีส่วนร่วมในเรื่อง ดังนี้ ติดตามความก้าวหน้า ความสำเร็จ สรุปผล รายงานผลการดำเนินงาน การบริหารงาน ในด้านวิชาการ ด้านงบประมาณ งานบริหารบุคคล และงานการบริหารทั่วไป ครูและผู้ปกครองร่วมกันประเมินโดยการสังเกต สัมภาษณ์ เกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีจิตสำนึก

- 6.1.5 คัดเลือกผู้ปกครองเด็กปฐมวัย โรงเรียนป่าไม้ภูทิว 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก จำนวน 10 ครอบครัว โดยคัดเลือกจากตัวแทนที่มีความรู้ทางด้านของความเป็นอยู่ วัฒนธรรม ประเพณี ภาษา ศาสนาและความเชื่อของแต่ละชาติพันธุ์เพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในวางแผนกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว

6.1.6 ทำความเข้าใจร่วมกับผู้ปกครอง ประกอบด้วยกิจกรรมย่อยคือ การชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย การพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสริมสร้าง และการมีส่วนร่วมโดยมีกิจกรรมหลัก คือ การระดมพลังสมอง เป็นขั้นที่ครูและผู้ปกครองทุกคนร่วมกันนำเสนอและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกหน่วยการจัดประสบการณ์ แนวทางการจัดกิจกรรม แนวทางการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง เพื่อหาสรุปที่จะนำมา ปฏิบัติร่วมกัน โดยข้อสรุปที่ได้กำหนดเป็นปฏิทินการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและครูผู้สอน

- 6.1.7 ครูและผู้ปกครองร่วมกันคัดเลือกหน่วยการจัดประสบการณ์ ที่จะใช้ในการวิจัยโดยหลักการพิจารณา คือ ครอบคลุมองค์ประกอบของจิตสำนึก ได้แก่ ด้านการรู้และเข้าใจบุคคลอื่น ด้านการช่วยเหลือผู้อื่น ด้านเคารพความแตกต่างระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม ด้านการเล่นและการทำงานร่วมกันกับบุคคลที่แตกต่าง ได้หน่วยชุมชนน่าอยู่และหน่วยอาหารดีมีประโยชน์

6.1.8 ครูและผู้ปกครองร่วมกันสร้างคู่มือการจัดประสบการณ์การจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรมและออกแบบกิจกรรมจากการสังเคราะห์เอกสารต่าง ๆ บูรณาการในเนื้อหาเกี่ยวกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และประเพณีที่แตกต่างกันของชาติพันธุ์ จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้หน่วยละ 5 แผน รวม 10 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 2 สัปดาห์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 หน่วยชุมชนน่าอยู่	วันที่ 1 เรื่อง สถานที่สำคัญในชุมชน
สัปดาห์ที่ 1 หน่วยชุมชนน่าอยู่	วันที่ 2 เรื่อง สถานที่สำคัญในชาวพุทธ (วัด)
สัปดาห์ที่ 1 หน่วยชุมชนน่าอยู่	วันที่ 3 เรื่อง สถานที่สำคัญในชาวมุสลิม (มัสยิด)
สัปดาห์ที่ 1 หน่วยชุมชนน่าอยู่	วันที่ 4 เรื่อง สถานที่สำคัญในชาวม้ง (บ้านพ่อหมอ)
สัปดาห์ที่ 1 หน่วยชุมชนน่าอยู่	วันที่ 5 เรื่อง ชุมชนของหนูน้อยเสียใจจริง
สัปดาห์ที่ 2 หน่วยอาหารดีมีประโยชน์	วันที่ 1 เรื่อง อาหารของเรา
สัปดาห์ที่ 2 หน่วยอาหารดีมีประโยชน์	วันที่ 2 เรื่อง อาหารของคนไทย (ขนมบัวลอย)
สัปดาห์ที่ 2 หน่วยอาหารดีมีประโยชน์	วันที่ 3 เรื่อง อาหารของคนม้ง (ขนมข้าวยั่ว)
สัปดาห์ที่ 2 หน่วยอาหารดีมีประโยชน์	วันที่ 4 เรื่อง อาหารของคนพม่า (ขนมซมบูซ)
สัปดาห์ที่ 2 หน่วยอาหารดีมีประโยชน์	วันที่ 5 เรื่อง ตลาดนัดอาหาร

6.1.9 นำกิจกรรมการจัดประสบการณ์และคู่มือการจัดประสบการณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ มาปรับปรุงแก้ไข

6.1.10 นำกิจกรรมการจัดประสบการณ์และคู่มือการจัดประสบการณ์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว พร้อมแบบประเมินความเหมาะสม ในองค์ประกอบของกิจกรรมการจัดประสบการณ์และคู่มือการจัดประสบการณ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

6.1.11 นำกิจกรรมการจัดประสบการณ์และคู่มือการจัดประสบการณ์ที่สร้างขึ้นมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ กำหนดเกณฑ์มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อยกว่า 1.00 ถือว่าเป็นกิจกรรมที่มีความเหมาะสม ถ้ากิจกรรมการจัดประสบการณ์และคู่มือการจัดประสบการณ์ใดไม่เป็นไปตามเกณฑ์ต้องนำมาปรับปรุง

6.1.12 นำกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว ไปทดลองใช้กับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก จำนวน 3 คน เพื่อหาความเหมาะสมของภาษา เนื้อหาและเวลาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

6.1.13 นำกิจกรรมการจัดประสบการณ์ที่ปรับปรุงแล้วมาประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก โดยนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับเด็กปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ เด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก จำนวน 9 คน

6.1.14 นำกิจกรรมการจัดประสบการณ์ มาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง

6.1.15 จัดทำกิจกรรมการจัดประสบการณ์และคู่มือการจัดประสบการณ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

6.2 การสร้างแบบทดสอบการวัดจิตสำนึกของเด็กปฐมวัย

6.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างแบบทดสอบสำหรับเด็กปฐมวัย

6.2.2 กำหนดประเด็นในการทดสอบจิตสำนึกของเด็กปฐมวัย ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามประเด็นที่กำหนดไว้ 4 ด้าน คือ ด้าน การรู้และเข้าใจบุคคลอื่น ด้านการช่วยเหลือผู้อื่น ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม ด้านการเล่นและการ ทำงานร่วมกันกับบุคคลที่แตกต่าง ในแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว การตรวจให้คะแนนเด็ก คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

6.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดจิตสำนึกของเด็กปฐมวัย ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามประเด็นที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย ชุดคำถาม จำนวนทั้งหมด 4 ด้าน ด้านละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ

6.2.4 นำแบบทดสอบที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

6.2.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบ ข้อเสนอแนะและนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่าน

6.2.6 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้นไป [13]

6.2.7 นำมาปรับปรุงและจัดทำแบบทดสอบวัดจิตรู้เคารพ เพื่อนำไปทดลองใช้กับเด็กปฐมวัย

6.2.8 ทำการตรวจสอบรายข้อที่เป็นการตรวจสอบอำนาจจำแนกรายข้อโดยการหาค่าดัชนี B (B Index) สูตรของ Bernan ของข้อคำถามในแบบทดสอบวัดจิตรู้เคารพ ข้อคำถามที่ดีจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป [13] ซึ่งพบว่า แบบทดสอบวัดจิตรู้เคารพ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38-0.83 โดยมีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ

6.2.9 คัดเลือกข้อคำถามที่ดีที่สุดในแต่ละสมรรถนะของทุก ๆ บริบทและครอบคลุมเนื้อหาหาค่าความเชื่อมั่นมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของโลเวต (Lovett) ซึ่งพบว่าแบบทดสอบวัดจิตรู้เคารพ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

6.2.10 นำแบบทดสอบวัดจิตรู้เคารพที่มีคุณภาพไปจัดพิมพ์และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในขั้นตอนนี้เป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างคือ เด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 3/4 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก โดยมีแบบแผนการทดลอง [13] ดังนี้

ตารางที่ 1 แผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	การใช้กิจกรรมการเรียนรู้	ทดสอบหลังเรียน
E	T1	X	T2
สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย			
E หมายถึง	เด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4		
T1 หมายถึง	การทดสอบก่อนการจัดกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว (Pretest) ของกลุ่มตัวอย่าง		
X หมายถึง	การจัดกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว (Treatment) จำนวน 10 แผน		
T2 หมายถึง	การทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว (Posttest) ของกลุ่มตัวอย่าง		

7.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

7.1.1 ครูและผู้ปกครองร่วมกันดำเนินการประเมินพฤติกรรมจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดจิตรู้เคารพ

7.1.2 ครูและผู้ปกครองดำเนินการจัดกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรมกับเด็กปฐมวัยกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผน ใช้เวลาเรียนจำนวน 2 สัปดาห์

7.1.3 ครูและผู้ปกครองร่วมกันดำเนินการประเมินพฤติกรรมจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่างหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดจิตรู้เคารพ

7.1.4 นำแบบทดสอบวัดจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัย ของเด็กปฐมวัยมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน

7.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบวัดจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังสอบโดยทดสอบที่แบบสองกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent samples t-test)

8. ผลการวิจัย

กิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรมผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วน ดังนี้

8.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพ

1. ผลการสร้างกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม ได้กิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว ซึ่งการเรียนรู้ที่มีผู้ปกครอง ใช้บริบททางวัฒนธรรมและบริบททางสังคม ค่านิยม ประสบการณ์ของตนในฐานะความรู้แฝง ในการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับครูผู้สอนในการวิเคราะห์ วางแผนการจัดกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย มีส่วนร่วมในการให้คำแนะนำแก่เด็ก มีส่วนร่วมในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะทางสังคมแก่เด็กเด็กปฐมวัยปฐมวัย โดยผู้ปกครองเข้ามามีบทบาทในการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ร่วมกับครู ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ตัดสินใจ

โดยมีส่วนร่วมวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ร่วมจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ร่วมคิดเสนอแนวทางแก้ปัญหา ร่วมกำหนดความต้องการของพ่อแม่ ผู้ปกครอง และชุมชน ร่วมตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม ร่วมเสนอโครงการ/ แผนงาน/ กิจกรรม วางแผนการจัดกิจกรรมการจัดประสบการณ์ คัดเลือกกิจกรรมการจัดประสบการณ์ตามหน่วยที่รับผิดชอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ

ให้ทุกภาคส่วนส่วนที่มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการศึกษา มีส่วนร่วมในงานด้านวิชาการ ด้านงบประมาณ งานบริหารบุคคล และงานการบริหารทั่วไป โดยมีส่วนร่วมเกี่ยวกับ ร่วมแรงในการดำเนินงาน ร่วมใจหรือการสนับสนุนให้กำลังใจ ร่วมสนับสนุนทรัพยากร และร่วมบริหารงาน เช่น ระดมทรัพยากร จัดสรรทรัพยากร แก้ปัญหาและประสานงาน ส่งเสริม สนับสนุนกิจกรรม ของโรงเรียนเพื่อพัฒนาเด็กเต็มตามศักยภาพ สนับสนุนทรัพยากรเพื่อการศึกษาตามความเหมาะสมและจำเป็นในการจัดกิจกรรมด้านการเรียนการสอนร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์

ในการทำงานแบบมีส่วนร่วมที่ยั่งยืน ทุกฝ่ายต้องได้รับประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งเกิดความภาคภูมิใจในกระบวนการมีส่วนร่วมและผลงานที่เกิดขึ้น ต้องส่งผลไปถึง เด็กปฐมวัย สถานศึกษา พ่อแม่ ผู้ปกครอง และชุมชน ครูและผู้ปกครองร่วมกันสรุปประเด็นการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ปลุกฝังพฤติกรรมกรรมการแสดงออก นำผลที่ได้จากการเรียนรู้ขยายผลสู่ชุมชน ครูและผู้ปกครองร่วมกันประเมินโดยการสังเกต สัมภาษณ์ เกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีจิตรู้เคารพ

ขั้นที่ 4 ขั้นการมีส่วนร่วมในการประเมินผล

โดยมีส่วนร่วมในเรื่อง ดังนี้ ติดตามความก้าวหน้า ความสำเร็จ สรุปผล รายงานผลการดำเนินงาน การบริหารงาน ในด้านวิชาการ ด้านงบประมาณ งานบริหารบุคคล และงานการบริหารทั่วไป ครูและผู้ปกครองร่วมกันประเมินโดยการสังเกต สัมภาษณ์ เกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีจิตรู้เคารพ

8.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพ พบว่า

กิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพ 76.57/75.41สูงกว่าเกณฑ์ 75/75

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว

กิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว										ประสิทธิภาพกระบวนการ	ประสิทธิภาพผลลัพธ์
แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8	แผนที่ 9	แผนที่ 10		
76.78	75.75	75.35	76.56	76.43	75.75	76.45	76.43	75.64	76.56	76.57	75.41
ประสิทธิภาพ E1/E2				76.57/75.41							

8.2 การทดลองใช้

8.2.1 ผลการเปรียบเทียบจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เคารพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	27	20	10.22	0.51	28.58	0.00
หลังเรียน	27	20	17.63	0.30		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากตารางที่ 5 พบว่า พบว่าคะแนนการวัดจิตรู้เการพก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 10.22 และ 17.63 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยของเด็กปฐมวัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

9. สรุปผลการวิจัย

9.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรมตามเกณฑ์ 75/75

9.1.1 ผลการสร้างกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและนำมาสร้างขั้นตอนการจัดกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ขั้นการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์หัตถ์สันใจ 2) ขั้นการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ 3) ขั้นการมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ 4) ขั้นการมีส่วนร่วมในการประเมินผล

9.1.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม โดยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในบริบทพหุวัฒนธรรม โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.8$, S.D. = 0.29)

9.1.3 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมของคู่มือกิจกรรมการจัดประสบการณ์ โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.29)

9.1.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม ตามเกณฑ์ 75/75 ทดลองใช้กับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 3/2 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่ากิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพ 76.57/75.41 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75

9.2 การเปรียบเทียบจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม

ผลการเปรียบเทียบจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม พบว่าคะแนนการวัดจิตรู้เการพก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 10.22 และ 17.63 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยของเด็กปฐมวัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

10. อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เการพของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลเป็น 2 ตอน ดังนี้

10.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรมตามเกณฑ์ 75/75

ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.29) และความเหมาะสมของคู่มือกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.29) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนา กิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวอย่างเป็นระบบจึงทำให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่จะเสริมสร้างจิตสำนึกของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ขั้นการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์หัตถ์ดลใจ 2) ขั้นการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ 3) ขั้นการมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ 4) ขั้นการมีส่วนร่วมในการประเมินผล สอดคล้องกับขั้นตอนของ Cohen Uphoff [7] รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้มี กระบวนการพัฒนาการมีส่วนร่วมระหว่างผู้ปกครองและครูอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง กล่าวคือ ทุกขั้นตอนเกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง เริ่มตั้งแต่การมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์และหัตถ์ดลใจ การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ และการมีส่วนร่วมในการประเมินผล ทั้งนี้ผลจากการมีส่วนร่วมทั้ง 4 ขั้นตอน จะทำให้ผู้ปกครองและครูได้รับทราบข้อมูลความต้องการของกันและกัน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันส่งผลให้การพัฒนาจิตสำนึกของเด็กปฐมวัยเป็นไปตามที่กำหนด ทั้งนี้การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองเป็นความเข้าใจและร่วมมือทางการศึกษาที่มีเป้าหมายสำคัญอยู่ที่ การพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด ของกุลยา ตันตติลาชีวะ[8] ที่ได้กล่าวถึงความหมายของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่เกิดขึ้นเมื่อมีการพัฒนาการศึกษาสำหรับผู้ปกครองเข้ามาในระบบโรงเรียนแทนที่จะได้รับการศึกษาโดยตรงจากผู้ปกครองฝ่ายเดียว การจัดให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมกับกิจกรรมที่โรงเรียน จะเป็นการให้การศึกษาแก่ผู้ปกครอง ที่นอกจากผู้ปกครองจะได้รับความรู้เกี่ยวกับเด็ก แล้วยังเป็นเสริมสร้างเจตคติของผู้ปกครองที่ดีต่อการเรียน ต่อการศึกษา ครูและโรงเรียนด้วย [8] ซึ่งจากขั้นตอนของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้การเสริมสร้างจิตสำนึกสำหรับเด็กปฐมวัยปฐมวัยสูงขึ้นก่อนการใช้รูปแบบ ทั้งนี้ เมื่อเด็กประสบกับปัญหาที่ท้าทาย เด็กก็จะสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับทฤษฎีวัฒนธรรมเชิงสังคมของไวทโกทสกี (Vygotsky's Sociocultural Theory) [9] ที่ส่งเสริมให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์และร่วมทำ กิจกรรมกับผู้อื่น เพื่อให้เด็กปฐมวัยเรียนรู้ด้วยตนเอง และผู้ปกครองใช้เวลาทุ่มเทพัฒนาเด็กปฐมวัยที่บ้านด้วยทำให้เด็กปฐมวัยมีผลการเรียน สูงขึ้นและมีพัฒนาการทางสังคมจิตใจสูงกว่าเด็กปกติ

10.2 การเปรียบเทียบจิตสำนึกของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม

ผลเปรียบเทียบจิตสำนึกของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังกิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม โดยผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างแบบทดสอบสำหรับเด็กปฐมวัย กำหนดประเด็นในการทดสอบจิตสำนึกของเด็กปฐมวัย ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามประเด็นที่กำหนดไว้ 4 ด้าน คือ ด้านการรู้และเข้าใจบุคคลอื่น ด้านการช่วยเหลือผู้อื่น ด้านเคารพความแตกต่างระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม ด้านการเล่นและการทำงานร่วมกันกับบุคคลที่แตกต่าง พบว่าคะแนนการวัดจิตสำนึกก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 10.22 และ 17.63 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าจิตสำนึกของเด็กปฐมวัยของเด็กปฐมวัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากเด็ก ๆ ปฐมวัยได้รับการพัฒนาจากผู้ปกครองและครูผู้สอนไปพร้อมกันอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน และเป็นผลจากการเสริมสร้างจิตสำนึกจากครูและผู้ปกครองอย่างค่อยเป็นค่อยไปรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เสริมสร้างจิตสำนึกให้กับเด็กปฐมวัยบนพื้นฐานการอบรมเลี้ยงดูอย่างใกล้ชิดทั้งจากผู้ปกครอง และครูผู้สอน เด็กได้รับการเสริมสร้างจิตสำนึกทั้งที่บ้านและที่โรงเรียนอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกัน โดยการมีส่วนร่วมระหว่าง ผู้ปกครองและครู เด็กปฐมวัยได้รับการกระตุ้นเสริมแรง ให้กำลังใจ ตอบสนองความต้องการความ สนใจ ส่งผลให้เด็กปฐมวัยมีเสริมสร้างจิตสำนึกดีขึ้น ประกอบกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยมีปฏิสัมพันธ์และทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ร่วมกับครู และผู้ปกครอง เพื่อให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้เกี่ยวกับจิตสำนึกโดยเฉพาะด้านการรู้และเข้าใจบุคคลอื่น ด้านการช่วยเหลือผู้อื่น ด้านเคารพความ

แตกต่างกันระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม ด้านการเล่นและการทำงานร่วมกันกับบุคคลที่แตกต่าง ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1.1 ด้านการเรียนรู้และเข้าใจบุคคลอื่น ซึ่งการออกแบบกิจกรรมมุ่งเน้นให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ประเพณีและวัฒนธรรมของตนเอง และของเพื่อน มีการแลกเปลี่ยนและเปรียบเทียบวัฒนธรรมซึ่งกันและกัน จึงเห็นพฤติกรรมได้อย่างชัดเจนว่าเด็กส่วนใหญ่ มีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ มาทั้งความเป็นอยู่ ภาษา การแต่งกาย อาหาร และวิถีชีวิตอื่น ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุรไกร นันทบุรณย์ และวลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา [10] ได้เน้นความสำคัญของการได้เรียนรู้ เนื้อหาพื้นฐานเกี่ยวกับความแตกต่างหลากหลายของแต่ละวัฒนธรรมทางด้านเชื้อชาติ ศาสนา และวัฒนธรรม โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากมุมมองของตนเองและผู้อื่น

1.2 ด้านการช่วยเหลือผู้อื่น ในการทดลองการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว พฤติกรรมด้านการช่วยเหลือผู้อื่นของเด็กปฐมวัยปฐมวัยมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ในทุกช่วงของสัปดาห์ และจากข้อสังเกตการทำวิจัยในครั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านการช่วยเหลือสูงขึ้น เกิดจากลักษณะของรูปแบบกิจกรรมหลักที่สำคัญ คือ การให้เด็กปฐมวัยได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน กับครูในขณะการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้เกิดความคุ้นเคยซึ่งกันและกันมากขึ้น จึงมีการช่วยเหลือ เช่น พูดแนะนำ พูดให้กำลังใจเพื่อนทำกิจกรรม ลงมือช่วยเก็บวัสดุอุปกรณ์ หรือของเล่นเมื่อเลิกใช้ สอดคล้องกับ Khemmani (2013) ที่กล่าวถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่มที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางสังคม และขยายขอบเขตของการเรียนรู้ให้กว้างขวางขึ้นพร้อมทั้งสอน ฟีก และแนะนำ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มที่ดี ควบคู่ไปกับการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ จึงทำให้เด็กส่วนใหญ่แสดงพฤติกรรมได้ออกมาอย่างชัดเจนในทุกหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีแนวโน้มที่มีการพัฒนาพฤติกรรมที่ดีขึ้นเรื่อย แม้ว่าเด็กในวัยนี้จะมีความเป็นตัวของตัวเองสูง แต่การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เด็กเกิดความร่วมมือกันอย่างสม่ำเสมอจะทำให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีร่วมกัน

1.3 ด้านการเล่นและการทำงานร่วมกันกับบุคคลที่แตกต่าง พฤติกรรมนี้สามารถเห็นพัฒนาการได้อย่างเด่นชัด โดยมีพัฒนาการที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ จากการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ตั้งแต่กิจกรรมแรกจนถึงกิจกรรมสุดท้าย พบว่า จากที่เริ่มต้นโดยออกแบบแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเน้นกระบวนการกลุ่ม ซึ่งต้องจัดกลุ่มให้เด็ก คละกลุ่มชาติพันธุ์ ในระยะแรกก็อาจจะเห็นกระบวนการทำงานกลุ่มที่ยังไม่ค่อยประสบผลสำเร็จเนื่องจากเด็กวัยนี้ยังมีความเป็นตัวตนของตนเองอยู่บ้าง อีกทั้งยังไม่คุ้นเคยที่จะต้องร่วมทำกิจกรรมกับกลุ่มชาติพันธุ์ที่ต่างจากตนเอง ในระยะแรก ๆ ผู้วิจัยและผู้ปกครองจึงมีบทบาทสำคัญในการเข้าช่วยเหลือให้เด็กรู้จักการแบ่งหน้าที่กันทำงาน ฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม ช่วยกันทำงานให้สำเร็จ จนในระยะหลังที่เด็กสามารถจัดการกระบวนการกลุ่มของตนเอง ได้เนื่องจากมีการจัดกิจกรรมที่ให้เกิดความร่วมมือกัน อย่างสม่ำเสมอ สอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี [9] ที่กล่าวถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่มที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดจิตสำนึก และขยายขอบเขตของการเรียนรู้ให้กว้างขวางขึ้น พร้อมทั้งสอนฟีก และแนะนำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มที่ดีควบคู่ไปกับการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ จึงทำให้เด็กส่วนใหญ่แสดงพฤติกรรมได้ออกมาอย่างชัดเจนในทุกหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีแนวโน้มที่มีการพัฒนาพฤติกรรมที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ แม้ว่าเด็กในวัยนี้จะมีความเป็นตัวของตัวเองสูง แต่การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เด็กเกิดความร่วมมือกันอย่างสม่ำเสมอจะทำให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีร่วมกัน

1.4 ด้านการพบความแตกต่างระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม เนื่องได้ออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาพฤติกรรมนี้จะออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ในลักษณะที่ให้เด็กที่เป็นเจ้าของวัฒนธรรมของตน มีบทบาทในการนำเสนอเกี่ยวกับการแต่งกายและประเพณีของตนเองที่คุ้นเคย และทดลองให้เพื่อนเล่น ก็จะเห็นความสามารถต่าง ๆ ของเด็กในส่วนนี้และสามารถเชื่อมโยง ให้เด็กเห็นถึงพฤติกรรมของการมีความสามารถที่ต่างกันได้ โดยครูและผู้ปกครองเป็นผู้คอยพูดกระตุ้นให้เกิดเกิดการชื่นชมในความสามารถเพื่อนอยู่บ่อยครั้ง ให้เด็กรู้จักการยอมรับในความสามารถของเพื่อน ชื่นชมเพื่อน และเสริมกำลังใจทางบวก และบอกถึงความสามารถของแต่ละคนที่แตกต่างกันซึ่งในพฤติกรรมนี้สังเกตจากการแสดงความพึงพอใจต่อความสามารถของตนเอง และยินดีกับความสามารถของผู้อื่น ซึ่งสังเกตพบได้ไม่บ่อยครั้งหรือบางหน่วยการเรียนรู้ก็ไม่ได้แสดงพฤติกรรมนี้เลย ต้องอาศัยสถานการณ์ที่สอดคล้องและระยะเวลาในการเรียนรู้และเข้าใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุรไกร นันทบุรณย์ [10] ได้เน้นความสำคัญของการได้เรียนรู้เนื้อหาพื้นฐานเกี่ยวกับความแตกต่างหลากหลายของแต่ละวัฒนธรรมทางด้านเชื้อชาติ ศาสนาและวัฒนธรรม โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากมุมมองของตนเองและผู้อื่นอีกทั้งการออกแบบกิจกรรมในขั้นสุดท้ายของทุกหน่วยการเรียนรู้ออกแบบให้ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ผู้วิจัยได้นำเสนอซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิมที่ได้ให้ความสำคัญกับความแตกต่างหลากหลายด้านเชื้อชาติ ศาสนา และวัฒนธรรม รวมทั้งด้านความคิดและมุมมองที่

ต่างออกไป ซึ่งไม่ได้เน้นเฉพาะความยิ่งใหญ่ของประเทศไทยและความรู้สึกชาตินิยม ส่งผลให้ผู้เรียนได้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลและบรรยากาศในการเรียนรู้ดีขึ้น

11. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. กิจกรรมการจัดประสบการณ์โดยมีส่วนร่วมของครอบครัวเพื่อเสริมสร้างจิตรู้เท่ารู้ของเด็กปฐมวัยในสังคมพหุวัฒนธรรม จึงควรมีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองมากขึ้นเพื่อจะได้เข้าใจมากขึ้นในการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน
2. ควรมีการกำหนดหน่วยกิจกรรมให้สอดคล้องกับช่วงวันสำคัญ เพื่อจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่จัดขึ้นจริง เด็กได้เข้าร่วมกิจกรรมของท้องถิ่นร่วมกับบุคคลในชุมชนได้ จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง และมีความรู้ความเข้าใจ เห็นถึงความสำคัญในวัฒนธรรมประเพณีของตนเองและผู้อื่นได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อติดตามและประเมินความคงอยู่ของจิตรู้เท่ารู้ของเด็กปฐมวัยโดยมีส่วนร่วมของครอบครัว
2. ควรมีการศึกษาพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยมีส่วนร่วมของครอบครัวมี เพื่อพัฒนาหรือส่งเสริมทักษะด้านอื่น ๆ เช่น การให้ความร่วมมือ การกล้าแสดงออก เป็นต้น

12. เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ, 2542, พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หลักสูตรปฐมวัย พุทธศักราช 2560, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [3] Gardner, 2009, Five Minds for the future. Harvard Business School Publishing Corporation.
- [4] เสาวลักษณ์ อัครเทววิช และ วีรวิธ มาหาศิริานนท์, 2551, จิต 5 ปันยอดมนุษย์, กรุงเทพฯ : บริษัท เอ็กซ์เปอร์เน็ท จำกัด.
- [6] ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, เทคนิควิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- [7] Cohen Uphoff, 1977, น. 7-10.
- [8] กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2542, การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองกับโรงเรียน, วารสารการศึกษาปฐมวัย, 6, 4, (2545) : 68-73.
- [9] ทิศนา แคมณี, 2556, ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] สุรไกร นันทบุรณย์ และ วลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2558, ผลของการใช้กิจกรรมลดอคติตามแนวคิดพหุวัฒนธรรมศึกษา ที่มีต่อเจตคติความเข้าใจในความหลากหลายทางเชื้อชาติ ศาสนา และวัฒนธรรมในประชาคมอาเซียนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย, Journal of Education Studies.

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสูญหายในการพยากรณ์ความเข้มข้นของ PM_{2.5} ด้วย โครงข่ายประสาทเทียม LSTM

A Comparison of Imputation Methods in Estimating PM_{2.5} Concentrations Using LSTM Neural Networks

ศริร์กษ ศรีทองชัย
Sriruk Srithongchai

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ต.พระปฐมเจดีย์ อ.เมือง จ.นครปฐม รหัสไปรษณีย์ 73000
srithongchai_s@su.ac.th

บทคัดย่อ

ข้อมูลสูญหายเป็นปัญหาหนึ่งที่พบได้บ่อยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย มักส่งผลกระทบต่อความถูกต้องและความเชื่อมั่นของผลการวิเคราะห์ข้อมูล รวมไปถึงข้อค้นพบและข้อสรุปที่ได้จากการศึกษา วิธีการจัดการความไม่สมบูรณ์ของข้อมูล อาจใช้การกำจัดทิ้งหรือแทนค่าที่สูญหายด้วยการประมาณค่า งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายในการพยากรณ์ความเข้มข้นของ PM_{2.5} ด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบหน่วยความจำระยะสั้นแบบยาว (LSTM) จำแนกได้ 4 วิธี ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ย วิธีการประมาณค่าในช่วงแบบเชิงเส้น (LI) วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด (KNN) และวิธีการแทนค่าแบบพหุด้วยสมการลูกโซ่ (MICE) ใช้ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) และความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) เป็นเครื่องมือวัดความถูกต้องในการทำนายค่าฝุ่น PM_{2.5} ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่ใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการจัดการกับข้อมูลสูญหาย โดยข้อมูลจริงที่ทดแทนค่าสูญหายแล้วจะถูกนำไปใช้กับแบบจำลองการพยากรณ์ 4 แบบ ผลการศึกษาพบว่าวิธี KNN (k=11) และ วิธี MICE ให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุดจึงเป็นวิธีการประมาณค่าสูญหายที่ดีที่สุด ทั้งสองวิธีให้ผลลัพธ์ดีกว่าวิธีค่าเฉลี่ยและวิธี LI และยังแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่ 2 ให้ความแม่นยำมากที่สุดในทุกวิธีการประมาณค่า

คำสำคัญ: การแทนค่าสูญหาย, ฝุ่น PM_{2.5}, โครงข่ายประสาทเทียม, แบบจำลองหน่วยความจำระยะสั้นแบบยาว

Abstract

Missing data is one of the common problems in data collection for research purposes. It often affects the accuracy and reliability of the data analysis results, and the findings and conclusions from the study. Methods for handling incomplete data are deletion or imputation by replacing missing values with estimates. In this study, we propose imputation methods for PM_{2.5} concentration prediction using long short-term memory (LSTM) neural networks. There are four approaches, namely mean, linear interpolation (LI), k-nearest neighbors (KNN) and multiple imputation by chained equations (MICE). The root mean square error (RMSE) and mean absolute error (MAE) were used to evaluate the accuracy of PM_{2.5} predictions, which is an indicator to measure the effectiveness of different imputation methods. Each imputed dataset was applied to four LSTM forecast models. It showed that the KNN (k=11) and MICE methods provided the least errors and therefore were the best imputation techniques. Both gave better results compared to Mean and LI for filling in missing observations. Model 2 had the most accurate forecast among all the data imputation methods.

Keywords: Imputation, PM_{2.5}, Neural Network, LSTM

1. บทนำ

มลพิษทางอากาศ [1] คือภาวะอากาศที่ปนเปื้อนด้วยสารพิษต่าง ๆ โดยทางเคมี กายภาพและชีววัตถุ ส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดมาจากการเผาผลาญของเครื่องยนต์ การใช้ยานพาหนะ กระบวนการผลิตของโรงงาน การเผาพื้นที่เกษตรและไฟฟ้า สารมลพิษทางอากาศที่อันตรายส่งผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดเล็กและก๊าซพิษ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และโอโซน เป็นต้นเหตุก่อให้เกิดโรคเกี่ยวกับปอดและระบบทางเดินหายใจซึ่งอาจมีอาการรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต ฝุ่น $PM_{2.5}$ นั้นมีอนุภาคขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ถือเป็นภัยคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมระดับโลกที่หลายประเทศกำลังเผชิญอยู่ โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ที่แออัดมีการจราจรคับคั่งและเขตประกอบการอุตสาหกรรม ประเทศไทยก็ประสบกับปัญหานี้เช่นเดียวกันเห็นได้ชัดในตอนต้นปี พ.ศ. 2562 เกิดปรากฏการณ์ฝุ่นละอองหมอกควันปกคลุมอย่างหนาแน่น ไม่ว่าจะเป็นบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑลพบว่าค่าฝุ่น $PM_{2.5}$ เกินค่ามาตรฐาน [2] (ค่าเฉลี่ยรายปีและค่าเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงของประเทศไทยกำหนดไว้ที่ 25 และ 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ [3]) ส่งผลให้สถานศึกษาต้องปิดการเรียนการสอน ประชาชนต่างป้องกันตนเองด้วยการสวมใส่หน้ากากป้องกันฝุ่น และตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมาเว็บไซต์รายงานคุณภาพอากาศ IQAir.com ได้จัดให้เชียงใหม่และกรุงเทพมหานครติดอันดับเมืองที่มีปริมาณมลพิษสูงลำดับต้น ๆ ของโลก [4]

การตรวจวัดฝุ่น $PM_{2.5}$ ในอากาศจึงมีความสำคัญมากเพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยสถานการณ์ฝุ่นละอองเตรียมการรับมือ และจัดการแก้ไขปัญหา แต่การตรวจวัดของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศมีข้อจำกัดด้านงบประมาณและเครื่องมือวัดที่ไม่เพียงพอ ในประเทศไทยมีเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศที่เป็นของหน่วยงานภาครัฐ 138 เครื่อง จำนวนมากกว่า 50 เครื่องอยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร [5] การคาดการณ์ความเข้มข้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ผ่านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งนิยมใช้กันเนื่องจากเสียเวลาและค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการตรวจวัดจริง จากงานวิจัยก่อนหน้านี้ของผู้วิจัย [6] ที่พัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบหน่วยความจำระยะสั้นแบบยาว (Long-Short Term Memory: LSTM) เพื่อพยากรณ์ค่า $PM_{2.5}$ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ได้อาศัยข้อมูลคุณภาพอากาศ (Air Quality) และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Metrological Data) ใช้การคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้าสู่แบบจำลองและแทนค่าสูญหาย (Missing Value) ด้วยค่าเฉลี่ย ซึ่งการสูญหายของข้อมูลมีหลายสาเหตุ เช่น การสอบเทียบเครื่องมือวัด (Calibration Instrument) อุปกรณ์ชำรุด และไฟฟ้าดับถึงกระนั้นก็ตามการใช้วิธีการจัดการข้อมูลสูญหายที่ไม่เหมาะสมย่อมมีผลทำให้ผลวิจัยผิดไปจากความเป็นจริง

การวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหาย (Imputation Method) 4 วิธี ได้แก่ วิธีที่ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) วิธีการประมาณค่าในช่วงแบบเชิงเส้น (Linear Interpolation: LI) วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด (K-Nearest Neighbor: KNN) และวิธีการทดแทนแบบพหุด้วยสมการลูกโซ่ (Multiple Imputation by Chained Equations: MICE) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการจัดการที่เหมาะสม โดยนำข้อมูลที่ใส่ค่าสูญหายแล้วไปใช้กับแบบจำลองที่กล่าวข้างต้น จากนั้นประเมินความแม่นยำในการพยากรณ์ด้วยรากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) และความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error, MAE) วิธีการแทนค่าสูญหายใดที่มีค่า RMSE และ MAE ต่ำสุดจะเป็นวิธีการที่ดีที่สุด [7] ซึ่งพบว่าวิธี KNN และ MICE ให้ผลการประมาณค่าสูญหายได้ดีกว่าวิธีอื่น

2. ข้อมูลสูญหาย

ข้อมูลสูญหายนับว่าเป็นปัญหาที่พบในการทำงานวิจัยที่หลีกเลี่ยง ข้อมูลไม่ครบถ้วนขาดหายไปอาจเกิดขึ้นจากปัจจัยหลายประการ เช่น ไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ให้ข้อมูล อุปกรณ์ทำงานผิดปกติ และข้อผิดพลาดในการป้อนข้อมูล เป็นต้น ซึ่งมีโอกาสทำให้ผลการวิเคราะห์เกิดความผิดพลาดขาดความน่าเชื่อถือได้ โดยทั่วไปข้อมูลสูญหายแบ่งออกได้ 3 ประเภทด้วยกัน [8] ประเภทแรกคือการสูญหายแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Missing Completely at Random: MCAR) เกิดเมื่อค่าที่ขาดหายไปไม่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลใด ๆ เลย ประเภทสองคือการสูญหายแบบสุ่ม (Missing at Random: MAR) หมายถึงส่วนสูญหายขึ้นอยู่กับค่าของข้อมูลอื่นที่ไม่เกี่ยวกับข้อมูลของตนเอง และประเภทสุดท้ายเป็นการสูญหายแบบไม่สุ่ม (Missing Not at Random: MNAR) โดยค่าสูญหายเกี่ยวข้องกับข้อมูลของตนเองหรือข้อมูลตัวอื่น จากการศึกษาของ Pollice และ Lasinio [9] และ Marwala [10] กล่าวว่าคุณภาพอากาศมีกลไกการสูญหายของข้อมูลแบบ MAR สำหรับการดำเนินการกับข้อมูลขาดหายนิยมใช้วิธีการประมาณค่าเพื่อนำไปแทนให้กับค่าที่สูญหาย งานวิจัยด้านมลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่น $PM_{2.5}$ ฝุ่น PM_{10} โอโซน (O_3) และไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) มักจะทำการจำลองข้อมูลให้มีบางส่วนขาดหายและเติมเต็มโดยใช้วิธีต่าง ๆ เพื่อค้นหาวิธีแทนค่าข้อมูลสูญหายที่เหมาะสม [11-14] วิธีการใส่ค่าเฉลี่ยเป็นวิธีการดำเนินการกับข้อมูลขาดหายแบบดั้งเดิมที่ใช้งานง่ายในการเติม

ค่าที่หายไปให้ครบถ้วน [15, 16] Saeipourdizaj, Sarbakhsh และ Gholampour [12] ศึกษาวิธีประมาณค่าสูญหายของข้อมูล PM₁₀ และ O₃ โดยนำเสนอ 4 เทคนิค คือ วิธี LI, ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average: MA), KNN และการจับคู่ค่าเฉลี่ยแบบคาดการณ์ (Predictive Mean Matching: PMM) และเมื่อพิจารณาจากค่า RMSE, MAE และค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (Coefficient of Determination: R²) พบว่าวิธี LI, MA และ KNN สามารถนำไปใช้ในการเติมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ Zainuri, Jemain และ Muda [17] เปรียบเทียบวิธีการจัดการข้อมูลสูญหายกับข้อมูลจำลองคุณภาพอากาศในพื้นที่ตอนกลางตอนเหนือและตอนใต้ของคาบสมุทรมาเลย์ พบว่าวิธีค่าคาดหวังสูงสุด (Expectation-Maximization: EM) วิธี KNN และวิธีที่พัฒนามาจากเพื่อนบ้านใกล้สุด (Sequential K-Nearest Neighbor: SKNN) ดีกว่าวิธีค่าเฉลี่ย วิธีมัธยฐาน (Median) และวิธีการแยกค่าเอกฐาน (Singular Value Decomposition: SVD) Ahn, Sun และ Kim [7] ทดสอบประสิทธิภาพวิธีแทนค่าสูญหายโดยอาศัยความแม่นยำของการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองโครงข่าย LSTM ใช้ข้อมูลจริงจากหลายแหล่งหลายช่วงเวลา ได้แก่ ข้อมูลคุณภาพอากาศ อุณหภูมิของระบบให้ความร้อน และราคาหุ้น พบว่าวิธี KNN ดีที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ ทั้งวิธีค่าเฉลี่ย วิธีแทนค่าด้วยข้อมูลสุดท้ายก่อนเกิดการสูญหาย (Last Observation Carried Forward: LOCF) วิธีแทนค่าด้วยข้อมูลล่าสุดหลังจากเกิดค่าสูญหาย (Next Observation Carried Backward: NOCB) วิธี EM และวิธี MICE สำหรับการวิจัยนี้ใช้วิธีการประมาณค่าข้อมูลที่หายไป 4 วิธี ดังต่อไปนี้

2.1 วิธีค่าเฉลี่ย

การหาค่าเฉลี่ย [8] เป็นวิธีแบบดั้งเดิม แทนค่าข้อมูลสูญหายด้วยค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่เกิดค่าสูญหาย

2.2 วิธีการประมาณค่าในช่วงแบบเชิงเส้น (LI)

การประมาณค่าในช่วงแบบเชิงเส้น [18] จะประมาณค่าข้อมูลสูญหายโดยอาศัยความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรและคำนวณจากข้อมูลที่อยู่ติดกับค่าสูญหายนั้น ตัวอย่างเช่น กำหนดให้ y เป็นข้อมูลสูญหาย x , (x_1, y_1) และ (x_2, y_2) เป็นข้อมูลที่ทราบค่า ถ้า (x, y) อยู่ในช่วงของค่า (x_1, y_1) และ (x_2, y_2) จะได้ว่า

$$y = y_1 + (x - x_1) \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)} \quad (1)$$

2.3 วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด (KNN)

วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด [19] เป็นอัลกอริทึมหนึ่งที่สามารถใช้งานได้เพื่อเติมเต็มข้อมูลที่ขาดหายไป ใช้หลักการวัดระยะห่างระหว่างข้อมูลขาดหายกับข้อมูลแต่ละตัว แล้วประมาณค่าที่ขาดหายไปด้วยค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ใกล้ที่สุดจำนวน k ตัว นิยมใช้การคำนวณระยะทางแบบยูคลิดีเนียน (Euclidean Distance) นั่นคือ ถ้า d เป็นระยะห่างระหว่างจุด (x_1, y_1) และ (x_2, y_2) จะได้

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (2)$$

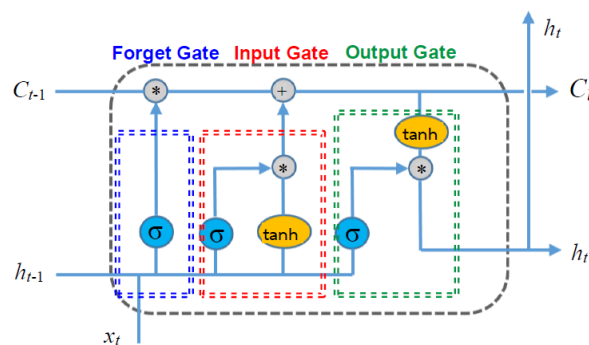
2.4 วิธีการทดแทนแบบพหุด้วยสมการลูกโซ่ (MICE)

หลักการทดแทนแบบพหุด้วยสมการลูกโซ่ [20] จัดการกับข้อมูลสูญหายโดยเติมค่าสูญหายหลายครั้งด้วยการทำงานซ้ำหลาย ๆ รอบ จะหยุดการทำงานตามเงื่อนไขที่ระบุไว้อาจเป็นจำนวนรอบที่แน่นอนหรือค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ ในแต่ละรอบค่าสูญหายจะถูกประมาณโดยพิจารณาจากค่าของตัวแปรอื่นในชุดข้อมูล อีกทั้งได้นำเอาอัลกอริทึมแบบป่าสุ่ม (Random Forest: RF) เข้ามาร่วมในการสร้างตัวแบบจำลองสำหรับทำนายค่าที่ขาดหาย ซึ่งเป็นเทคนิคการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) หลาย ๆ ต้น จากการสุ่ม แต่ละต้นใช้ข้อมูลที่แตกต่างกัน แล้วนำผลลัพธ์ทั้งหมดจากหลายต้นมาสรุปรวมกันออกมาเป็นคำตอบที่ต้องการ

3. โครงข่ายประสาทเทียม

แนวคิดเรื่องโครงข่ายประสาทเทียมก่อกำเนิดขึ้นมาครั้งแรกในปี พ.ศ. 2486 (ค.ศ. 1943) โดย McCulloch และ Pitts [21] เสนอโครงข่ายประสาทเทียมอย่างง่ายมีพื้นฐานมาจากศาสตร์ด้านสรีรวิทยาและการทำงานของเซลล์ประสาทในสมองของ

มนุษย์ ซึ่งได้รับความสนใจและเกิดการพัฒนาย่างต่อเนื่องให้ครอบคลุมปัญหาที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน ต่อมาในปี พ.ศ. 2540 (ค.ศ. 1997) โครงข่ายประสาทเทียมแบบหน่วยความจำระยะสั้นแบบยาว (LSTM) ได้ถูกคิดค้นขึ้นโดย Hochreiter และ Schmidhuber [22] เพื่อแก้ปัญหาการสูญหายของเกรเดียน (Vanishing Gradient Problem) ของโครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ (Recurrent Neural Network) ด้วยการออกแบบให้โครงข่ายมีความสามารถในการเรียนรู้และจดจำได้นานขึ้น โดยใช้การทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ เพื่ออ่าน เขียนและลบข้อมูล ซึ่งฟังก์ชันเหล่านี้เปรียบเสมือนประตู (Gate) คอยควบคุมการไหลของข้อมูล ประกอบด้วย 3 ประตูได้แก่ ประตูลืม (Forget Gate) ประตูทางเข้า (Input Gate) และประตูทางออก (Output Gate) ลักษณะการทำงานของเซลล์ของ LSTM แสดงดังรูปที่ 1 โดยที่ x_t และ h_t คือข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออกที่เวลา t ตามลำดับ และ C_t คือสถานะซ่อน *ประตูลืม* มีหน้าที่กำหนดข้อมูลที่จะเข้ามาว่าควรเก็บไว้หรือทิ้งไป โดยรับข้อมูลปัจจุบันและข้อมูลสถานะซ่อน (Hidden State) ก่อนหน้า ซึ่งจะใช้เป็นแหล่งข้อมูลเข้าสำหรับประตูอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน แล้วคำนวณผ่านฟังก์ชันซิกมอยด์ *ประตูทางเข้า* คือประตูที่ใช้เปิดรับข้อมูลที่เข้ามาใหม่แล้วจึงทำการบันทึกข้อมูลลงในเซลล์ของมันเอง การคำนวณจะใช้ฟังก์ชันซิกมอยด์ ขณะเดียวกันจะปรับค่าสถานะเซลล์ด้วยฟังก์ชัน $\tanh$ *ประตูทางออก* ใช้บอกค่าสถานะซ่อนอยู่ถัดไปรวมถึงส่งผลลัพธ์ของเซลล์ไปเป็นข้อมูลออก ข้อมูลเข้าถูกส่งผ่านฟังก์ชันซิกมอยด์ และสถานะเซลล์ผ่านฟังก์ชัน $\tanh$



รูปที่ 1 การทำงานของ LSTM (ดัดแปลงจาก [23])

4. การดำเนินงานวิจัย

โครงข่ายประสาทเทียมเลียนแบบระบบการทำงานของเซลล์ประสาทในร่างกาย สามารถเรียนรู้ทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง จากข้อมูลตัวอย่างที่ได้ฝึกสอน และทำการประมวลผลข้อมูลอื่นโดยใช้ประสบการณ์ความรู้ที่ผ่านมาในการไขคำตอบของปัญหา ผู้วิจัยได้เลือกใช้โครงข่ายประสาทเทียม LSTM สร้างแบบจำลองเพื่อหาระดับความเข้มข้นของฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ โดยทำการคัดเลือกตัวแปร (Variable Selection) ที่มีอิทธิพลมากต่อตัวแปรตามด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) ซึ่งใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่ามีมากน้อยเพียงใด และได้นำเอาความคลาดเคลื่อน RMSE และ MAE ที่ได้จากการพยากรณ์มาเป็นเครื่องมือสำหรับศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีประมาณค่าสูญหายแต่ละวิธี

4.1 ข้อมูลการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาเก็บรวบรวมในพื้นที่เขตบางนา กรุงเทพมหานคร โดยกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือข้อมูลคุณภาพอากาศของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ บางนา ได้แก่ ฝุ่น $PM_{2.5}$ ฝุ่น PM_{10} ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์และก๊าซโอโซน และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของสถานีอุตุนิยมวิทยาเขตบางนา ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ความกดอากาศ ความเร็วลมและทิศทางลม โดยที่ข้อมูลคุณภาพอากาศเก็บบันทึกเป็นรายชั่วโมง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝนมีลักษณะรายวัน ในขณะที่ความกดอากาศ ความเร็วลมและทิศทางลมเป็นแบบราย 3 ชั่วโมง ตารางที่ 1 สรุปผลข้อมูลคุณภาพอากาศและอุตุนิยมวิทยา พบว่าค่า $PM_{2.5}$ สูงสุดอยู่ในระดับที่เกินกว่ามาตรฐานซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยเฉพาะผู้อยู่ในกลุ่มเสี่ยง ทั้งในผู้มีโรคระบบทางเดินหายใจ เด็ก และผู้สูงอายุ

ตารางที่ 1 ผลสรุปข้อมูลรายวันในเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ปี 2560-2563

ข้อมูล	ตัวแปร (หน่วยวัด)	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าต่ำสุด/สูงสุด	จำนวนข้อมูล (%)
ฝุ่น PM _{2.5}	PM2.5 (µg/m ³)	21.83	16.47	1-173	33,407 (95.27)
ฝุ่น PM ₁₀	PM10 (µg/m ³)	38.67	23.55	3-273	34,097 (97.24)
คาร์บอนมอนอกไซด์	CO (ppm)	0.47	0.28	0-3	26,586 (75.82)
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	SO2 (ppb)	1.48	1.41	0-23	26,533 (75.67)
ไนโตรเจนไดออกไซด์	NO2 (ppb)	16.76	14.74	0-120	26,738 (76.25)
โอโซน	O3 (ppb)	20.10	17.81	0-52.52	26,833 (76.53)
อุณหภูมิ	Temp (°C)	29.19	1.65	20.70-33.40	1,461 (100)
ความชื้นสัมพัทธ์	Hum (%)	74.26	7.96	46-96	1,461 (100)
ปริมาณน้ำฝน	Rainfall (mm)	5.89	13.48	0-119	1,101 (75.36)
ความกดอากาศ	Press (hPa)	1009.38	2.93	999.80-1022.10	11,688 (100)
ความเร็วลม	WindSp (knot)	2.94	2.44	0-12	11,688 (100)
ทิศทางลม	WindDir (degree)	118.96	102.87	0-360	11,688 (100)

4.2 การเตรียมข้อมูล

ข้อมูลงานวิจัยจัดเก็บในรูปของตาราง (Data Frame) แต่ละคอลัมน์เป็นข้อมูลของตัวแปรแต่ละตัว แต่ละแถวในแนวนอนแสดงข้อมูลตามลำดับเวลา จากการสำรวจข้อมูลพบว่าข้อมูลไม่สมบูรณ์ขาดหายบางส่วนแสดงดังตารางที่ 1 ข้อมูลที่สูญหายต่อเนื่องยาวนานจะถูกตัดทิ้ง (Listwise Deletion) และค่าสูญหายอื่นถูกแทนที่ด้วยค่าประมาณ ยกตัวอย่างเช่น ในช่วง 9 เดือนหลังของปี 2563 ไม่มีข้อมูล “คาร์บอนมอนอกไซด์” “ซัลเฟอร์ไดออกไซด์” “ไนโตรเจนไดออกไซด์” ส่วน “โอโซน” หายไปมากถึง 92% จึงลบทิ้งแถวข้อมูลในช่วงเวลาดังกล่าว และข้อมูลปริมาณน้ำฝนในช่วงระยะ 4 ปีขาดหายไป 25% ทำให้ตัวแปร Rainfall ถูกยกเลิกออกไป ข้อมูล (รายชั่วโมง) จึงลดลงเหลือ 32,880 แถวและ 11 คอลัมน์ (จากเดิมมีแถวทั้งหมด 35,064 แถวและ 12 คอลัมน์) ในรูปที่ 2 เป็นแผนภาพเมทริกซ์แสดงปริมาณและการกระจายตัวข้อมูลสูญหายของตัวแปร PM_{2.5}, PM₁₀, CO, SO₂, NO₂ และ O₃ ซึ่งมีอัตราการสูญหายเท่ากับ 5.08%, 2.99%, 6.34%, 6.51%, 6.10% และ 7.18% ตามลำดับ สีขาวหมายถึงข้อมูลที่ขาดหายไป ส่วนตัวแปรที่ไม่ปรากฏในแผนภูมิมีข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ โดยจะประมาณค่าข้อมูลสูญหายทั้งวิธีแทนค่าสูญหายของตัวแปรด้วยค่าของตัวแปรนั้น (Univariate Imputation) ซึ่งก็คือวิธีค่าเฉลี่ยและวิธี LI และวิธีแทนค่าสูญหายผ่านตัวแปรอื่น ๆ (Multivariate Imputation) ในกรณีนี้ใช้วิธี KNN และวิธี MICE

การพยากรณ์ค่า PM_{2.5} รายวันต้องใช้ข้อมูลเป็นรายวัน ข้อมูลที่ไม่ใช่รายวันให้ใช้ค่าเฉลี่ยต่อวันแทนข้อมูลรายวัน ดังนั้นขนาดข้อมูลที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนถัดไปคงเหลือ 1,370 แถวและ 11 คอลัมน์ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ชุด ได้แก่ ข้อมูลชุดสอน (Training Set) นำไปสอนให้โครงข่ายเกิดการเรียนรู้ ข้อมูลชุดตรวจสอบ (Validation Set) เพื่อประเมินการทำงานของแบบจำลองที่สร้างขึ้นและข้อมูลชุดทดสอบ (Test Set) ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของแบบจำลอง ในลำดับแรกแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน 80% สำหรับสอน และ 20% สำหรับทดสอบ โดยให้ข้อมูลล่าสุดเป็นชุดทดสอบ จากนั้นตัดเอาส่วนท้าย 20% ของข้อมูลชุดสอนมาเป็นชุดตรวจสอบ ส่วนที่เหลืออยู่จะเป็นข้อมูลชุดสอนที่แท้จริง

4.3 แบบจำลอง LSTM

แบบจำลองโครงข่าย LSTM มีตัวแปรผลลัพธ์เพียง (Output Variable) 1 ตัวแปร คือค่าความเข้มข้นของ PM_{2.5} และตัวแปรป้อนเข้า (Input Variable) หลายตัว ในที่นี้จะใช้แบบจำลอง 4 รูปแบบตามที่เสนอไว้ในงานวิจัยก่อนหน้า [5] ดังนี้

แบบจำลองที่ 1 ประกอบด้วยตัวแปรป้อนเข้าที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันสูงสุด 5 อันดับแรก

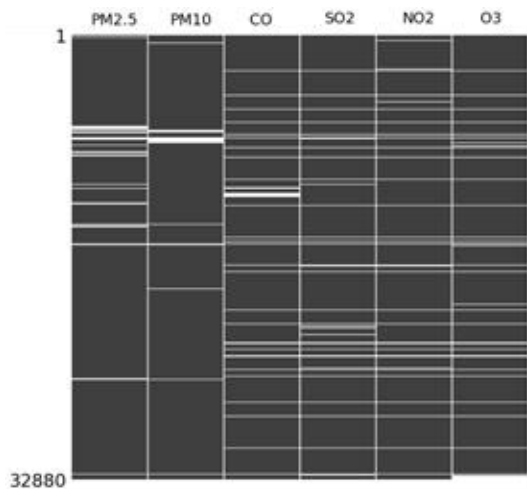
แบบจำลองที่ 2 นำตัวแปรค่า PM_{2.5} ของวันก่อนหน้า (LAGPM_{2.5}) เข้ารวมในแบบจำลองที่ 1

แบบจำลองที่ 3 เกิดจากการใช้ตัวแปรป้อนเข้าทั้งหมดมาพยากรณ์ตัวแปรผลลัพธ์

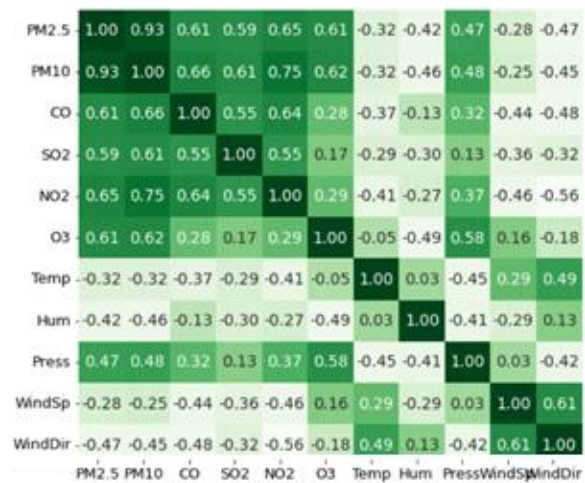
แบบจำลองที่ 4 ใส่ตัวแปร LAGPM_{2.5} เข้ามาในแบบจำลองที่ 3

ซึ่งข้อมูลที่ได้จากเทคนิควิธีแทนค่าสูญหายทั้ง 4 วิธี ให้ผลการคัดเลือกตัวแปรป้อนเข้าที่มีความสัมพันธ์ในระดับสูงสุด 5 อันดับเหมือนกัน ตัวแปรเหล่านี้คือ PM₁₀, CO, SO₂, NO₂ และ O₃ จะถูกนำเข้ามาในแบบจำลอง ดังนั้นแต่ละวิธีการประมาณค่าข้อมูลสูญหายจะใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นจากตัวแปรชุดเดียวกัน ตัวอย่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของชุดข้อมูลที่

ถูกแทนที่ค่าหายไปด้วยวิธี MICE แสดงโดยแผนภูมิความร้อน (Heat Map) ดังรูปที่ 3 ยิ่งมีความเข้มของสีมากยิ่งมีขนาดความสัมพันธ์มากตามไปด้วย ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แสดงผลเป็นตัวเลขในช่องของตาราง



รูปที่ 2 แผนภาพเมทริกซ์การกระจายตัวของข้อมูลสูญหาย



รูปที่ 3 แผนภูมิความร้อนของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

แบบจำลองการพยากรณ์ [5] สร้างขึ้นโดยใช้ Keras และได้นำเอาวิธีการ MinMaxScaler มาปรับขอบเขตของข้อมูลให้อยู่ในช่วงเดียวกัน (Normalization) คือระหว่าง 0 กับ 1 มีการใช้งานฟังก์ชันการกระตุ้นรีลู (ReLU Function) และอัลกอริทึมอัดัม (Adaptive Moment Estimation: Adam) โดยกำหนดค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์ (Hyperparameter) ดังนี้ จำนวนชั้นซ่อน 2 ชั้น จำนวนโหนดในแต่ละชั้นซ่อนเท่ากับ 32 โหนด ขนาดข้อมูลที่ใช้เพื่อปรับค่าน้ำหนักในแต่ละครั้ง (Batch Size) เท่ากับ 32 จำนวนรอบการสอน (Epoch) 100 รอบ และการสุ่มลดจำนวนโหนด (Dropout Rate) 20%

5. ผลการวิจัย

แบบจำลอง LSTM ถูกนำไปใช้ในการทำนายความหนาแน่นของ PM_{2.5} ของวันรุ่งขึ้น โดยอาศัยข้อมูลย้อนหลัง 1 วัน, 3 วัน และ 5 วัน ซึ่งความแม่นยำของการพยากรณ์สำหรับแต่ละวิธีประมาณค่าสูญหายวัดด้วยตัวชี้วัด RMSE และ MAE ดังตารางที่ 2 ค่าที่น้อยสุดในแถวตามแนวนอนแสดงผลเป็นตัวหนา คำนวณได้ด้วยสมการด้านล่าง (3) และ (4) โดยที่ y_i คือค่าข้อมูลจริง $\hat{y}_i$ คือค่าพยากรณ์ และ n คือจำนวนข้อมูล

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2} \quad (3)$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| \quad (4)$$

การพิจารณาค่าพารามิเตอร์ k ของวิธี KNN หาได้จากการลองผิดลองถูกปรับเปลี่ยนค่าไปเรื่อย ๆ แล้วเลือกค่า k ที่ให้ความผิดพลาดของการพยากรณ์น้อยที่สุด ในกรณีนี้ทดสอบจำนวนเลขคี่ทั้งหมดระหว่าง 1 ถึง 20 ได้ k มีค่าเท่ากับ 11 สำหรับวิธี MICE ใช้งาน IterativeImputer กับ RandomForestRegressor ของ Scikit-learn ให้เงื่อนไขการหยุดการทำงาน Tolerance เป็น $1e-3$ จากผลประเมินประสิทธิภาพการพยากรณ์พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุดส่วนมากได้จากวิธี KNN และ MICE โดยวิธี KNN ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด 9 กรณี น้อยที่สุดอันดับสอง 9 กรณีจากทั้งหมด 24 กรณี ขณะที่วิธี MICE ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด 9 กรณี น้อยที่สุดอันดับสอง 7 กรณี และวิธี KNN ให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน RMSE น้อยที่สุด ($RMSE = 8.2149$) ส่วนวิธี MICE ให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน MAE น้อยสุด ($MAE = 5.8680$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกันมากนัก มีความถูกต้องใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธี KNN และ MICE ประมาณค่าสูญหายได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับ

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการพยากรณ์

แบบจำลอง ที่	ข้อมูลย้อนหลัง (วัน)	วิธีค่าเฉลี่ย		วิธี LI		วิธี KNN (k=11)		วิธี MICE	
		RMSE	MAE	RMSE	MAE	RMSE	MAE	RMSE	MAE
1	1	8.1786	5.9897	8.1974	6.0536	8.0989	5.8737	8.0459	5.7203
	3	8.6244	6.3999	8.5359	6.2024	8.1633	5.9775	8.4469	6.1222
	5	8.8853	6.6605	9.4231	6.8087	8.5266	6.2718	8.8007	6.3984
2	1	7.7127	5.3021	7.6812	5.1964	7.7067	5.2953	7.7721	5.3086
	3	7.7523	5.5212	7.6457	5.3828	7.8449	5.4533	7.5889	5.2834
	5	8.2646	5.7581	8.7674	6.1022	8.0618	5.6123	8.3627	5.8665
3	1	8.4806	6.2604	8.9818	6.8289	8.1947	5.8680	8.2216	6.0583
	3	9.0918	6.8451	8.7415	6.3734	8.2782	6.1733	8.3089	5.9324
	5	9.1076	6.6341	9.5423	6.9109	9.5226	7.0639	9.7006	6.9777
4	1	7.6318	5.3213	7.7938	5.5334	7.6897	5.5107	7.7101	5.4289
	3	7.8389	5.6263	7.8634	5.6647	7.7954	5.5133	7.5859	5.4196
	5	8.7016	6.0475	8.6816	6.0154	8.6960	6.1742	8.4108	5.9000
ค่าเฉลี่ย		8.3559	6.0305	8.4879	6.0894	8.2149	5.8989	8.2463	5.8680
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.5396	0.5348	0.6557	0.5741	0.5161	0.4861	0.5976	0.4944

วิธีค่าเฉลี่ยและวิธี LI ทั้งวิธี KNN (k=11) และ MICE เป็น Multivariate Imputation ต่างก็ทำงานได้ดีกว่าวิธีค่าเฉลี่ย และวิธี LI ซึ่งเป็น Univariate Imputation นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้ข้อมูลล่าสุดในระยะเวลาที่สั้นจะคาดการณ์แม่นยำมากยิ่งขึ้นและแบบจำลองที่ 2 ทำนายได้ถูกต้องมากกว่าแบบจำลองอื่นสำหรับทั้ง 4 วิธีการแทนค่าสูญหาย

6. สรุปและอภิปรายผล

เนื่องจากการสูญหายของข้อมูลเป็นประเด็นสำคัญที่นักวิจัยไม่ควรละเลย เพราะอาจส่งผลกระทบต่อผลการวิเคราะห์ที่ได้หรือ การตีความจากการนำข้อมูลไปใช้ งานวิจัยหลายประเภทจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่สมบูรณ์เท่านั้น ซึ่งการแก้ไขปัญหาการ สูญหายของข้อมูลสามารถใช้วิธีการลบทิ้งหรือแทนที่ด้วยค่าใหม่ การดัดแปลงอาจทำให้ข้อมูลเกิดความเอนเอียงหากข้อมูลที่ขาด หายมีเป็นจำนวนมาก จึงมักเติมเต็มค่าที่ขาดหายไปโดยการประมาณค่าจากข้อมูลตัวอย่างที่มีอยู่ งานวิจัยนี้เปรียบเทียบวิธีการ จัดการข้อมูลสูญหาย 4 วิธี คือวิธีค่าเฉลี่ย วิธี LI วิธี KNN และวิธี MICE ด้วยค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ฝุ่น PM_{2.5} ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยใช้ค่า RMSE และ MAE มาช่วยในการประเมินวิธีการประมาณค่าสูญหาย ความคลาดเคลื่อนยังมี คำน้อยแสดงว่าวิธีการแทนค่าข้อมูลสูญหายยังให้ผลดี ผลวิจัยสรุปว่าวิธี KNN และ MICE มีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งสองวิธีให้ ผลลัพธ์ดีกว่าวิธีค่าเฉลี่ยและวิธี LI เนื่องจากวิธี Multivariate Imputation คำนวณค่าประมาณจากหลายตัวแปรที่มีความ สัมพันธ์เกี่ยวข้องกันทำให้ได้ค่าที่แม่นยำมากกว่าวิธี Univariate Imputation และให้ข้อสรุปที่สอดคล้องกับงานวิจัยที่ ผู้วิจัยทำมาก่อนหน้านี้ [5] ซึ่งใช้วิธีการดั้งเดิมในการจัดการข้อมูลสูญหายด้วยค่าเฉลี่ย ถึงกระนั้นก็ตามการแทนค่าด้วยค่าเฉลี่ย เป็นวิธีที่ไม่ดีนักแม้ว่าเป็นวิธีที่ใช้กันมาก จึงควรพิจารณาเลือกใช้วิธีการทดแทนค่าข้อมูลสูญหายที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล สูญหายที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพจะช่วยเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของผลการวิเคราะห์ นอกจากนี้การพยากรณ์ ล่วงหน้าโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 1 วันมีความถูกต้องมากที่สุด ด้วยเหตุที่ข้อมูลล่าสุดเป็นข้อมูลที่ใกล้เคียงปัจจุบันมากที่สุด และ แบบจำลองที่ 2 ได้พัฒนาขึ้นโดยอาศัยข้อมูลคุณภาพอากาศและ PM_{2.5} ของวันก่อนหน้าให้ผลการทำนายแม่นยำที่สุดเพราะ เลือกใช้เฉพาะตัวแปรที่มีความสำคัญมากต่อการพยากรณ์

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนสนับสนุนการวิจัย นวัตกรรม และการสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปี 2562 และได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งด้านข้อมูลเพื่อการวิจัยจากกองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ผู้วิจัยจึงขอขอบ พระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] World Health Organization, Switzerland (n.d.), Air Pollution, URL: https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1, accessed on 1/05/2022.
- [2] กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2563, รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2562.
- [3] คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2553, เรื่องกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนในบรรยากาศโดยทั่วไป, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.pcd.go.th/laws/ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม>, เข้าดูเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2564.
- [4] ชัยยศ ยงค์เจริญชัย, 2562, ฝุ่น: PM_{2.5} ในเชียงใหม่ขึ้นสูงแตะอันดับหนึ่งของโลก, บีบีซีไทย, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.bbc.com/thai/47534868>, เข้าดูเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2564.
- [5] กรีนพีซ, 2565, ความเหลื่อมล้ำได้ท้องฟ้าเดียวกัน: เมื่อต่างจังหวัดฝุ่นเยอะพอกๆ กับกรุงเทพฯ แต่เข้าถึงเครื่องวัดคุณภาพอากาศได้ยากกว่า, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.greenpeace.org/thailand/story/25299/climate-airpollution-iniquity-of-airpollutin>, เข้าดูเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2566.
- [6] Ahn, H., Sun, K. and Kim, K.P., 2021, Comparison of Missing Data Imputation Methods in Time Series Forecasting, Computers, Materials and Continua, Vol. 70, September 2021, pp. 767–779.
- [7] Little, R.J.A. and Rubin, D.B., 2002, Statistical Analysis with Missing Data, 2nd edition, John Wiley & Sons, Hoboken.
- [8] Pollice, A. and Lasinio, G.J., 2009, Two Approaches to Imputation and Adjustment of Air Quality Data from a Composite Monitoring Network, Journal of Data Science, Vol. 7, January 2009, pp. 43–59.
- [9] Marwala, T., 2009, Computational Intelligence for Missing Data Imputation, Estimation and Management: Knowledge Optimization Techniques, Information Science Reference, Hershey.
- [10] Junger, W.L. and Leon, P.D., 2015, Imputation of Missing Data in Time Series for Air Pollutants, Atmospheric Environment, Vol. 102, February 2015, pp. 96–104.
- [11] Saeipourdizaj, K.P., Sarbakhsh, P. and Gholampour, A., 2021, Application of Imputation Methods for Missing Values of PM₁₀ and O₃ Data: Interpolation, Moving Average and K-nearest Neighbor Methods, Environmental Health Engineering and Management Journal, Vol. 8, September 2021, pp. 215–226.
- [12] Rumaling, M.I., Chee, F.P., Dayou, J. and Chang, J., 2020, Missing Value Imputation for PM₁₀ Concentration in Sabah Using Nearest Neighbour Method (NNM) and Expectation-Maximization (EM) Algorithm, Asian Journal of Atmospheric Environment, Vol. 14, March 2020, pp. 62–72.
- [13] Wijesekara, W.M.L.K.N. and Liyanage, L., 2020, Comparison of Imputation Methods for Missing Values in Air Pollution Data: Case Study on Sydney Air Quality Index, In: Arai, K., Kapoor, S. and Bhatia, R. (eds) Advances in Information and Communication, FICC 2020, Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 1130, Springer, Cham.
- [14] Zainuri, N.A., Jemain, A.A. and Muda, N., 2015, A Comparison of Various Imputation Methods for Missing Values in Air Quality Data, Sains Malaysiana, Vol. 44, March 2015, pp. 449–456.
- [15] Donders, A.R., Van Der Heijden, G.J., Stijnen, T., and Moons, K.G., 2006, A Gentle Introduction to Imputation of Missing Values. Journal of Clinical Epidemiology, Vol. 59, October 2006, pp. 1087–1091.
- [16] Quinteros, M.E, Lu, S., Blazquez, C., Cárdenas-R, J.P., Ossa, X., Delgado-Saborit, J.M., Harrison, R.M. and Ruiz-Rudolph, P., 2019, Use of Data Imputation Tools to Reconstruct Incomplete Air Quality Datasets: A Case-Study in Temuco, Chile. Atmospheric Environment, Vol. 200, March 2019, pp. 40–49.
- [17] Wilson, S., 2021, Miceforest: Fast Imputation with Random Forests in Python, Virginia, USA, URL: <https://morioh.com/p/e19cd87c66e3>, Accessed on 10 May 2022.

- [18] McCulloch, W.S. and Pitts, W., 1943, A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity, The Bulletin of Mathematical Biophysics, Vol. 5, December 1943, pp. 115–133.
- [19] Hochreiter, S. and Schmidhuber, J., 1997, Long Short-Term Memory, Neural Computation, Vol. 9, November 1997, pp. 1735–1780.
- [20] Olah, C., 2015, Understanding LSTM Networks, Anthropic, California, USA, URL: <http://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs>, Accessed on 10 May 2022.
- [21] McCulloch, W.S. and Pitts, W., 1943, A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity, The Bulletin of Mathematical Biophysics, Vol. 5, December 1943, pp. 115–133.
- [22] Hochreiter, S. and Schmidhuber, J., 1997, Long Short-term Memory, Neural Computation, Vol. 9, November 1997, pp. 1735–1780.
- [23] Olah, C., 2015, Understanding LSTM Networks, Anthropic, California, USA, URL: <http://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs>, Accessed on 10 May 2022.

การสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริม การสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก The Creation of Digital Lesson Media with Active Learning to Enhance the Production of Infographic Media

วรัช ตันติวงศ์* เพียงเพ็ญ จิรัชย์ และ โสพล มีเจริญ
Waruch Tantiwong*, Peangpen Jirachai and Sapon Meejaleurn

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
*Waruch.tan@mail.kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ เพื่อประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของนักศึกษา เพื่อประเมินการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของนักศึกษา และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 1) สื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก 2) แบบประเมินคุณภาพ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินการสร้างผลงานสื่อ และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 สาขาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่มีการจัดกลุ่มนักศึกษาเข้าห้องเรียนแบบคละระดับสติปัญญา ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จากการจับฉลากมา 1 ห้องเรียนจากจำนวน 2 ห้องเรียน จับฉลากได้ห้องเรียนที่ 2 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 57 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test for Dependent ผลการศึกษา พบว่าผลการประเมินคุณภาพของสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.49) คุณภาพด้านสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.47) นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 17.67$, S.D. = 2.74) และนักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = 0.93) ดังนั้นสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการสอนเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกให้กับนักศึกษาได้

คำสำคัญ: การสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัล, การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, สื่ออินโฟกราฟิก

Abstract

This research was aimed to create digital lesson media with active learning to enhance the production of infographic media for undergraduate students from the Department of Photography and Cinematography Technology, to evaluate the quality of the digital lesson media with active learning, to examine the students' learning achievement of the infographic media production, to evaluate the infographic media production by students, and to examine the students' satisfaction towards the digital media lesson with active learning. The tools in this research were as follows: 1) digital lesson media with active learning to enhance the production of infographic media; 2) the quality evaluation form; 3) the learning achievement evaluation

form; 4) the infographic production evaluation form; and 5) satisfaction evaluation form. The sampling group in this study consisted of undergraduate students who enrolled in the Department of Photography and Cinematography Technology, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep (RMUTK) in the first semester of the academic year 2022. There were 2 mixed-ability classrooms and 1 was chosen using simple random sampling method. The second classroom was chosen. There were 57 students in this research. The statistical methods used in this research were mean score, standard deviation and dependent samples t-test score. The research results were as follows. The quality of the contents in the digital lesson media with active learning was at a very good level ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.49). The quality of the media presentation was at a very good level ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.47). The students' learning achievement showed that their average post-test score was higher than the average pre-test score with a statistically significant difference at the .05 level. The infographic production by students was at a very good level ($\bar{X} = 17.67$, S.D. = 2.74). The sampling group expressed a high level of satisfaction towards the digital lesson media with active learning ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = 0.93). Therefore, the digital lesson media with active learning in this study could be used in classrooms to enhance the production of infographic media for undergraduate students.

Keywords: Digital Lesson Media, Active Learning, Infographic Media

1. บทนำ

การศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันกำลังก้าวเข้าสู่โลกแห่งดิจิทัล เนื่องจากมีเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้การเรียนการสอน หรือเนื้อหาความรู้ไม่ได้มีเพียงในห้องเรียนอย่างเดียว รูปแบบการเรียนรู้และช่องทางใหม่ ๆ ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างมากภายใต้เทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยเฉพาะสื่อการเรียนการสอนจะมีความทันสมัยมากขึ้น ครูมีการนำสื่อเทคโนโลยี นวัตกรรมแห่งการเรียนรู้มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อนำเสนอเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สนใจ ใฝ่เรียนรู้ สนุกสนาน และกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น โดยครูมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวก และชี้แนะแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ [1] ระบบการศึกษาของประเทศไทยกำลังเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงระบบการจัดการศึกษาของโลก ซึ่งกำลังมุ่งสู่การศึกษาที่อาศัยเทคโนโลยีใหม่เป็นสื่อกลาง เช่น เทคโนโลยีดิจิทัล เทคโนโลยีการสื่อสาร และเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ เป็นต้น สถานศึกษาต่าง ๆ ในประเทศทั้งในระดับโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย ต่างก็มีการเข้าไปเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษารูปแบบใหม่โดยเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีใหม่นี้ด้วย [2] และประเทศต่าง ๆ ในโลกต่างหันมาให้ความสนใจกับการใช้เทคโนโลยีใหม่เพื่อพัฒนาระบบการศึกษากันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเห็นว่าเทคโนโลยีใหม่เป็นเครื่องมือที่สำคัญและสามารถทำคุณประโยชน์ให้กับการศึกษาได้อย่างมีคุณภาพ หากนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม[3]

แนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 66 ระบุไว้ว่า “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีมากขึ้น [4] สื่อบทเรียนดิจิทัลเป็นสื่อหนึ่งที่มีความสำคัญในปัจจุบัน เป็นสื่อที่มีการนำเสนอข้อความ เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงเป็นอย่างดี มีการใช้กราฟิกที่สวยงามและทันสมัยในการสื่อความหมาย มีภาพเคลื่อนไหว เสียง เทคนิควิธีการสอนแนวใหม่ มาจัดรูปแบบโดยอาศัยเทคโนโลยีความเจริญก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์ มาจัดการตามกระบวนการและวิธีการผลิต โดยนำมาเชื่อมโยงกันเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ที่ตรงกับวัตถุประสงค์ มีการใช้เทคนิคการเสริมแรงที่สามารถดึงดูดความสนใจ กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และสามารถถ่ายทอดเนื้อหาที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ จึงเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน [5]

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ผ่านการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ผู้เรียนได้ปฏิบัติสร้างสรรค์งาน ลงมือกระทำและได้ใช้

กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้กระทำลงไป เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้สมมติฐาน 2 ประการ คือ การเรียนรู้เป็นความพยายามโดยธรรมชาติของมนุษย์ และผู้เรียนแต่ละคนมีแนวทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นประสบการณ์ (Experiential Learning) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม เพื่อนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจเชิงนามธรรม เหมาะกับรายวิชาที่เน้นปฏิบัติ สามารถใช้จัดการเรียนการเรียนรู้ได้ทั้งแบบกลุ่มและแบบรายบุคคล ตามแนวทางของผู้เรียนแต่ละคนที่มีแนวทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งในการนำหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้ ในการสอนแบบเน้นประสบการณ์ สิ่งที่สำคัญ คือ ผู้สอนต้องวางแผนการจัดการสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนความคิด อภิปราย สิ่งที่ได้รับจากสถานการณ์ ตัวอย่างเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการสอนแบบเน้นประสบการณ์ ได้แก่ เทคนิค การสาธิต และเทคนิคเน้นการฝึกปฏิบัติ [6] ซึ่งมีหลักการ ดังนี้

1) เทคนิคการสอนแบบการสาธิต ผู้สอนวางแผนการสอนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งสัดส่วนเวลาสำหรับการบรรยายเนื้อหาและการสาธิต พร้อมกับคัดเลือกวิธีการที่จะลงมือปฏิบัติให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยขณะสาธิตจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม ผู้สอนแนะนำเทคนิคปลีกย่อย จากนั้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและผู้สอนประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตพร้อมทั้งให้คำแนะนำ ในจุดที่บกพร่อง เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย สรุปผลสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ

2) เทคนิคการสอนแบบเน้นฝึกปฏิบัติผู้สอนวางแผนและออกแบบกิจกรรมเน้นการฝึกปฏิบัติที่จัดการกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ โดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องค้นหาเนื้อหา เพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้ โดยการพูดคุย การเขียน การอ่าน การสะท้อน หรือการตั้งคำถามหรือการจัดการกิจกรรมที่ผู้เรียนมีการเคลื่อนไหว เป็นการเรียนรู้ที่มีคุณค่า น่าตื่นเต้น สนุกสนาน ท้าทายความรู้ความสามารถ สอดคล้องกับความสนใจของตนเอง สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ อีกทั้งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีขึ้นและสามารถเก็บกักข้อมูลไว้ในความทรงจำได้นานขึ้น อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการพัฒนากระบวนการรับรู้ในลำดับที่สูงขึ้น เช่น การแก้ปัญหา การคิด วิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองผ่านการจัดการตนเองและผู้เรียนได้รับประโยชน์มากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ [7]

สื่ออินโฟกราฟิกเป็นสื่อที่อธิบายข้อมูล เช่น สถิติ ตัวเลข ข่าวสาร ความรู้ โดยใช้ภาพ ในการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบของกราฟ แผนภูมิ แผนผัง สัญลักษณ์ โดยข้อมูลจะถูกย่อให้เข้าใจได้ง่าย ทั้งยังมีการออกแบบสี รูปแบบ ลูกเล่น ภาพประกอบให้สวยงาม ดึงดูดผู้อ่านได้ด้วย โดยอาจจะอยู่ในรูปแบบคลิปวิดีโอที่มีภาพเคลื่อนไหวและเสียง ดังนั้นสื่ออินโฟกราฟิกจึงเป็นเครื่องมือที่มีอิทธิพลในการสื่อสารข้อมูลกับผู้รับสาร เพราะผู้รับสารสามารถประมวลผลข้อมูลจากภาพได้เร็วกว่าข้อมูลที่เขียนข้อความ เพราะเมื่ออ่านข้อความ จะต้องใช้เวลาในการจินตนาการและประมวลผลข้อมูล เพื่อทำความเข้าใจกับสิ่งที่อ่าน แต่รูปภาพอินโฟกราฟิกได้เข้ามาย่นย่อหรือลดเวลาในการรับรู้ได้อย่างมาก [8]

เนื่องจากการจัดทำสื่ออินโฟกราฟิกเป็นเนื้อหาที่นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ต้องเรียนรู้และปฏิบัติได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพได้เห็นความสำคัญของสื่ออินโฟกราฟิกที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ จึงได้นำเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาแอนิเมชัน และจากการสอบถามอาจารย์ผู้สอน พบว่า ผู้เรียนมีปัญหาโดยยังมีความสามารถในการสร้างสื่ออินโฟกราฟิกค่อนข้างน้อย และอาจารย์ผู้สอนมีความต้องการที่จะมีสื่อเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกมากขึ้น

จากความสำคัญที่เสนอมาในเบื้องต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาวิจัย การสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ โดยสื่อบทเรียนดิจิทัลที่สร้างขึ้น เป็นสื่อที่ใช้การนำเสนอเนื้อหาด้วยสื่อที่หลากหลาย ได้แก่ กราฟิก ภาพการ์ตูน แอนิเมชัน วิดีทัศน์ และข้อความ เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน เรื่องการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก โดยในสื่อบทเรียนดิจิทัลจะมีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนที่ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ปฏิบัติจริง นักศึกษาได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม ได้รับการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง และการฝึกปฏิบัติแบบกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้นักศึกษาบรรลุเป้าหมาย

ของการเรียนรู้ ซึ่งการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ได้สื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีคุณภาพ เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักศึกษา และเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

1.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดที่ใช้ในการศึกษา สรุปได้ดังนี้

สื่อบทเรียนดิจิทัล หมายถึง สื่อการเรียนการสอนซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยการนำเสนอเนื้อหาความรู้ในสื่อบทเรียนดิจิทัลจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ [5]

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองต่อการจัดการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งจำเป็นที่จะต้องลดบทบาทของผู้สอน แต่เพิ่มบทบาทของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำและได้คิดในสิ่งที่ทำลงไป เพื่อเป็นการสร้างประสบการณ์ตรงให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครูด้วยการลงมือทำกิจกรรมร่วมกันทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน ผู้เรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ขึ้นจากสิ่งที่ได้ลงมือปฏิบัติจากการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การอภิปราย และการสะท้อนคิดเพื่อสร้างความหมายกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ การเรียนรู้เชิงรุกมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นให้เห็นสถานการณ์ท้าทาย ขั้นอภิปราย สะท้อนความคิด ขั้นร่วมผลิตองค์ความรู้ และขั้นช่วยกันดูแลสะท้อนเรื่อง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เช่น การอภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงบทบาทสมมติ การแสดงละคร การใช้สถานการณ์จำลอง การใช้กรณีศึกษา การอ่านและการเขียนอย่างกระตือรือร้น การทำงานกลุ่มเล็ก ๆ และ การใช้เกมเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ [9]

สื่ออินโฟกราฟิกเป็นสื่อที่อธิบายข้อมูล เช่น สถิติ ตัวเลข ข่าวสาร ความรู้ โดยใช้ภาพ ในการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบของกราฟ แผนภูมิ แผนผัง สัญลักษณ์ โดยข้อมูลจะถูกย่อให้เข้าใจได้ง่าย ทั้งยังมีการออกแบบสี รูปแบบ ลูกเล่น ภาพประกอบให้สวยงาม ดึงดูดผู้อ่านได้ด้วย โดยอาจจะอยู่ในรูปแบบคลิปวิดีโอที่มีภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ [8]

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวข้างต้นมาใช้ในการสร้างบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ โดยออกแบบบทเรียนดิจิทัลและการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างบรรยายเนื้อหา 2) ขั้นยกตัวอย่างกรณีศึกษา 3) ขั้นมอบหมายงานภาคปฏิบัติ และ 4) ขั้นตรวจประเมินผลงาน โดยเนื้อหาในบทเรียนดิจิทัลจะเป็นการออกแบบสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์
2. เพื่อประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์
4. เพื่อประเมินการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ ที่มีต่อสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่สร้างขึ้น

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

1. สื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกมีคุณภาพระดับดีขึ้นไป

2. กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในระดับดีขึ้นไป

5. กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ ที่มีคุณภาพเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

2. สามารถใช้ผลการวิจัยเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่อด้วยคอมพิวเตอร์ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก มีรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 สาขาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่มีการจัดกลุ่มนักศึกษาเข้าห้องเรียนแบบคณะระดับสติปัญญา จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 107 คนดังนี้

ห้องเรียนที่ 1 จำนวนนักศึกษา 50 คน

ห้องเรียนที่ 2 จำนวนนักศึกษา 57 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่มีการจัดกลุ่มนักศึกษาเข้าห้องเรียนแบบคณะระดับสติปัญญา ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จากการจับฉลากมา 1 ห้องเรียนจากจำนวน 2 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนที่ 2 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 57 คน

2.1.3 วิธีดำเนินการสร้างสื่อ

การสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก มีขั้นตอนวิธีการสร้างสื่อที่ประยุกต์จาก ADDIE Model ที่คิดค้นขึ้นโดย Florida State University's Center for Educational Technology [10] ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1. สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) โดยการศึกษาและค้นคว้าหาเรื่องทั้งหมดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับหัวเรื่องการพัฒนาบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสื่ออินโฟกราฟิก โดยมีการศึกษาเนื้อหาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับพื้นฐานในการออกแบบบทเรียนดิจิทัลและการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสอดคล้องกับการส่งเสริมความสามารถในการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก และทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น โดยเป็นการนำองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มาใช้เป็นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการเขียนแผนภูมิระดมสมอง ที่มีรายละเอียดแต่ละส่วนของเนื้อหาภายใน การจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้เส้นเชื่อมโยงให้เห็นความสัมพันธ์กันในส่วนต่าง ๆ

2. สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chat) พิจารณาจากแผนภูมิระดมสมอง เพื่อที่จะรวบรวมหัวเรื่องที่มีความสัมพันธ์หรือมีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน ระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกเป็นหลักสำคัญ

3. สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) โดยนำหัวเรื่องจากแผนภูมิหัวเรื่องที่สัมพันธ์ที่ได้พิจารณาตามความเหมาะสมของเนื้อหา แล้วมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในแต่ละหัวข้อว่ามีลำดับความสัมพันธ์เป็นอย่างไร เนื้อหาส่วนใดควรนำเสนอก่อนหรือพร้อมกัน แล้วนำมาเขียนลงในแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา

ขั้นที่ 2 ขั้นการออกแบบ (Design)

1. ขั้นการออกแบบมีดังต่อไปนี้

1.1 สื่อบทเรียนดิจิทัล โดยออกแบบเป็นสื่อการเรียนการสอน ที่ใช้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพการ์ตูน และวีดิทัศน์ เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนเรื่องการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก

1.2 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยออกแบบเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างบรรยายเนื้อหา 2) ขั้นยกตัวอย่างกรณีศึกษา 3) ขั้นมอบหมายงานภาคปฏิบัติ และ 4) ขั้นตรวจประเมินผลงาน โดยในการออกแบบสื่อบทเรียนดิจิทัล ได้ออกแบบโดยใช้เสียงผู้ขยายบรรยายภายในบทเรียน และใช้เพลงบรรเลงประกอบที่มีความสดใส ไพเราะ ชัดเจน

ขั้นที่ 3 ขั้นการพัฒนา (Development)

1. เขียนรายละเอียดเนื้อหา (Script Development) โดยนำเนื้อหาเกี่ยวกับการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก มาเขียนลงกรอบการสอนที่ได้วางไว้ในแต่ละหน้า ซึ่งมีการนำเสนอเนื้อหาทั้งภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ การเขียนเนื้อหาลงในกรอบการสอนนั้นต้องคำนึงถึงความถูกต้อง ของวิธีการสอน กิจกรรม และสื่อที่ใช้ รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ที่จะส่งผลต่อผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

2. จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เมื่อเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงในกรอบการสอนที่ได้วางไว้ในแต่ละหน้าเรียบร้อยแล้ว ดำเนินการจัดลำดับเนื้อหาโดยนำมาเรียงลำดับการนำเสนอ ตามแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

3. สร้างสื่อบทเรียนดิจิทัล โดยใช้โปรแกรม Adobe Premiere Pro และ โปรแกรม Adobe

4. จัดทำแผนสอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

5. ประเมินคุณภาพทั้งด้านเนื้อหาและด้านสื่อ โดยนำสื่อบทเรียนดิจิทัล ที่ได้สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและทางด้านสื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ความสมบูรณ์ของเนื้อหา การใช้ภาพ การใช้สื่อวีดิทัศน์มีความเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ จากนั้นนำข้อบกพร่องรวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ ไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสื่อบทเรียนดิจิทัลให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อแล้ว ถือว่าเป็นการรับรองในด้านความถูกต้องเหมาะสม

ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation)

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมความสามารถการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของนักศึกษา ที่ผ่านการประเมินคุณภาพและได้ปรับปรุงแก้ไขได้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปดำเนินการ try out กับกลุ่มนักศึกษาที่มีบริบทเหมือนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)

ขั้นประเมินผล โดยนำผลการทดลอง try out มาประเมินและปรับปรุงแก้ไขสื่อบทเรียนดิจิทัล โดยเป็นการประเมินเพื่อดูความเป็นได้ ของนักศึกษากลุ่ม try out หลังจากเรียนแล้วเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้นน้อยเพียงใด มีความสามารถในการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกหรือไม่ มีความพึงพอใจต่อสื่อบทเรียนดิจิทัลที่สร้างขึ้นมากน้อยเพียงใด และเป็นการปรับปรุงสื่อบทเรียนดิจิทัลให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพื่อใช้สำหรับการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.1.4 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้ผ่านการประเมินจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มจร. (KMUTT-IRB) งานจรรยาบรรณและธรรมาภิบาลการวิจัย สำนักงานวิจัย นวัตกรรมและพันธุมิตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หมายเลขใบรับรอง: KMUTT-IRB-COE-2022-179 และก่อนการทดลองผู้วิจัยได้ชี้แจงอาสาสมัครที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ทราบรายละเอียดของการดำเนินการทดลอง การทดลองครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองที่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มเดียวที่มีการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest –Posttest Design) ซึ่งแบบแผนการทดลอง [11] ดังนี้

T ₁	X	T ₂
----------------	---	----------------

ความหมายของสัญลักษณ์

- T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง
T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง
X หมายถึง การจัดการกระทำกับกลุ่มตัวอย่างทดลอง

การดำเนินการ ดังนี้

1. ดำเนินการสุ่มนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นกลุ่มทดลอง และชี้แจงรายละเอียดการดำเนินการทดลอง
2. ดำเนินการให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างสอบก่อนเรียน
3. ทดลองโดยให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เรียนจากสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก
4. ดำเนินการให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก
5. ทำการประเมินการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง
6. ประเมินความพึงพอใจกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่มีต่อสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
7. นำผลการประเมินที่ได้จากการทดลองไปทำการวิเคราะห์ คำนวณทางสถิติ และสรุปผลการศึกษาต่อไป

3. ผลการวิจัย

จากการศึกษา เรื่อง การสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก เมื่อทำการสร้างและทดลองเสร็จตามกระบวนการแล้ว ได้ผลดังนี้

3.1 ผลการสร้างบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก

บทเรียนดิจิทัลที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนที่ประกอบด้วย ข้อความ กราฟิก ภาพการ์ตูน วิดีทัศน์ และใช้เสียงผู้บรรยายประกอบเพลงบรรเลงเพื่อถ่ายทอดเนื้อหา คือ 1) การแนะนำโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกส์ 2) การตั้งค่าหน้ากระดาษ 3) การใช้อุปกรณ์โปรแกรมสร้างสื่อ โดยกระบวนการเรียนเป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นให้นักศึกษาเรียนและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้แนะนำ บทเรียนดิจิทัลมีขั้นตอนการสอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1) ขั้นสร้างและบรรยายเนื้อหา ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้สอนแนะนำ และนักศึกษาเรียนตามเนื้อหาด้วยการเรียนรู้เชิงรุก นักศึกษาสืบค้นความรู้ด้วยตนเอง การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning หรือ PBL) การเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think pair Share)

2) ขั้นยกตัวอย่างกรณีศึกษา ขั้นนี้มีการสาธิต และการศึกษกรณีศึกษา จากนักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเองเป็นรายบุคคล

3) ขึ้นมอบหมายงานภาคปฏิบัติ นักศึกษาแบ่งกลุ่มทำงาน กลุ่มละ 6 ถึง 7 คน เพื่อลงมือปฏิบัติทำกิจกรรมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก เมื่อสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก เสร็จแล้ว ให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานการสร้างสื่อ

4) ขึ้นตรวจประเมินผลงาน ขั้นนี้ดำเนินการทดสอบวัดความรู้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นให้นักศึกษาสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก เป็นรายบุคคล โดยมีอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ตรวจสอบและประเมินผลงานของนักศึกษา

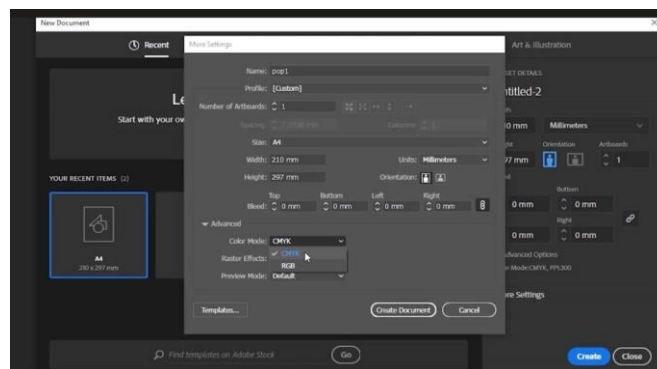
ตัวอย่างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ดังรูป



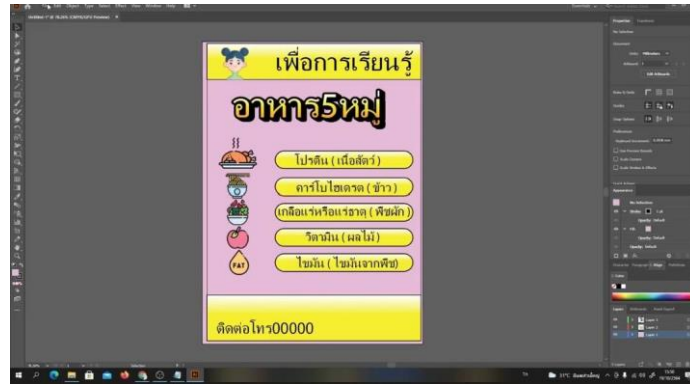
รูปที่ 1 รูปแสดง การแนะนำวิธีการเรียนสื่อบทเรียนดิจิทัล



รูปที่ 2 รูปแสดงวิธีการแนะนำการโปรแกรม ที่ใช้ในการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก



รูปที่ 3 รูปแสดงวิธีการตั้งค่าหน้ากระดาษ



รูปที่ 4 รูปแสดงวิธีการใช้อุปกรณ์ในโปรแกรมสร้างสื่ออินโฟกราฟิก

3.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก

3.2.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากการสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก มีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาในบทเรียนดิจิทัลมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 เนื้อหาในบทเรียนดิจิทัลง่ายและเข้าใจได้รวดเร็ว	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 บทเรียนดิจิทัลใช้ภาษาที่กระชับและมีความเหมาะสมกับการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
รวม	4.56	0.58	ดีมาก
2. ด้านสื่อในบทเรียนดิจิทัล			
2.1 ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนดิจิทัลมีความถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.2 สื่อวีดิทัศน์ที่นำเสนอมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 การนำเสนอสื่อในบทเรียนดิจิทัลมีความเหมาะสมกับกระบวนการ Active Learning	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.78	0.44	ดีมาก
3. ด้านกิจกรรม			
3.1 กิจกรรมปฏิบัติในบทเรียนดิจิทัลสามารถทำให้ผู้เรียนสร้างสื่ออินโฟกราฟิกได้	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 กิจกรรมในบทเรียนดิจิทัล ช่วยให้เข้าใจเนื้อหารายวิชาอันนิมชั้น	4.33	0.58	ดี
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ Active Learning ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.56	0.58	ดีมาก
ผลการประเมิน	4.63	0.49	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.63, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านสื่อในบทเรียนดิจิทัล มีคุณภาพสูงสุดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.44) รองลงมา มีคุณภาพเท่ากัน 2 รายการ ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านกิจกรรม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.56, S.D. = 0.58)

3.2.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อ ของสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากการสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก มีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ผลแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อของสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. ด้านกราฟิก			
1.1 ขนาดของตัวอักษรในบทเรียนดิจิทัลมีความเหมาะสมต่อการนำเสนอ	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 กราฟิกที่ใช้ในสื่อบทเรียนดิจิทัลมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 การจัดองค์ประกอบของภาพกราฟิกมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.78	0.44	ดีมาก
2. ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว			
2.1 ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในสื่อบทเรียนดิจิทัลมีขนาดที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวสามารถสื่อความหมายได้ตรงประเด็น	4.33	0.58	ดี
2.3 ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวมีความสดใส สวยงาม	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.56	0.58	ดีมาก
3. ด้านเสียงบรรยายและเสียงประกอบ			
3.1 เสียงบรรยายในสื่อดิจิทัลมีความชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 เสียงบรรยายมีความเหมาะสมกับการนำเสนอในสื่อบทเรียนดิจิทัล	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 เสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบมีระดับเสียงที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.78	0.44	ดีมาก
4. ด้านการนำเสนอ			
4.1 การนำเสนอภาพและเสียงผ่าน ZOOM มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 วิดีโอในสื่อบทเรียนดิจิทัลมีความเหมาะสมกับการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 การใช้สื่อมีความสะดวก สามารถเปิดได้ในอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.67	0.58	ดีมาก
ผลการประเมิน	4.69	0.47	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก พบว่า มีคุณภาพด้านสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.69, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีคุณภาพสูงสุดเท่ากัน 2 รายการ ได้แก่ ด้านกราฟิก และด้านเสียงบรรยายและเสียงประกอบ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.44) รองลงมา คือ ด้านการนำเสนอ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.58) และด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.56, S.D. = 0.58)

3.3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ จำนวน 57 คน ผลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์

การทดสอบ	จำนวนนักศึกษา	คะแนน			t	p
		คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.		
การทดสอบก่อนเรียน	57	20	12.37	3.85	5.699*	.000
การทดสอบหลังเรียน	57	20	15.40	2.72		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก จากการวิเคราะห์ มีค่า t ที่คำนวณได้ 5.699 ซึ่งสูงกว่าค่า t ในตาราง ดังนั้น แสดงว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 ผลการประเมินการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์

จากการประเมินผลการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ จำนวน 57 คน ผลแสดงดังตารางที่ 4

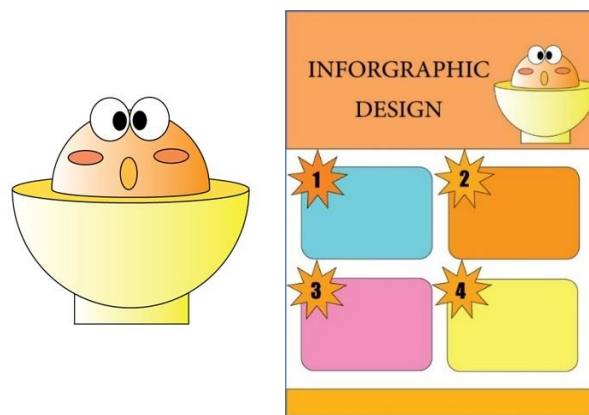
ตารางที่ 4 ผลการประเมินการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์

รายการประเมินการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก	ผลการวิเคราะห์	
	$\bar{X}$	S.D.
ด้านการออกแบบ	8.30	2.13
ด้านภาพ	4.53	1.00
ด้านเนื้อหา	4.89	0.75
ผลรวมการสร้างชิ้นงาน	17.67	2.74

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินผลงานการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 17.67, S.D. = 2.74) ตัวอย่างผลการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ ดังรูป



รูปที่ 1 รูปแสดงผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์



รูปที่ 2 รูปแสดงผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์

3.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ ที่มีต่อสื่อ บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากการศึกษาความพึงพอใจ ของกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ จำนวน 57 คน ที่มีต่อสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ผลแสดงดังตาราง 5

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. กระบวนการเรียนแบบ Active Learning มีการเชื่อมโยงความรู้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างสื่ออินโฟกราฟิกได้	3.82	0.87	มาก
2. ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในสื่อบทเรียนดิจิทัลมีความสวยงาม	3.96	0.87	มาก
3. ระดับความดึงดูดสายตาของสื่อบทเรียนดิจิทัลมีความเหมาะสมต่อการฟัง	3.74	0.92	มาก
4. กราฟฟิกที่ใช้ในสื่อบทเรียนดิจิทัลมีความทันสมัย	3.89	0.96	มาก
5. วิดีทัศน์นำเสนอเนื้อหาที่เข้าใจได้ง่าย	3.96	0.94	มาก
6. ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในสื่อเหมาะสมและง่ายต่อการอ่าน	3.91	0.95	มาก
7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ในสื่อบทเรียนดิจิทัลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องอินโฟกราฟิก	3.91	0.91	มาก

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (ต่อ)

หัวข้อในการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
8. สื่อการเรียนตรงกับความต้องการใช้งานของนักศึกษา	3.89	0.92	มาก
9. กระบวนการสอนแบบ Active Learning มีความเข้าใจง่าย	3.82	0.98	มาก
10. คำถามที่ใช้ในการทดสอบมีความชัดเจน	3.89	0.94	มาก
ผลการประเมิน	3.88	0.93	มาก

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = 0.93) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมี 2 รายการ คือ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในสื่อบทเรียนดิจิทัลมีความสวยงาม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.96$, S.D. = 0.87) และ กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ Active Learning ในสื่อบทเรียนดิจิทัลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องอินโฟกราฟิก วิดีทัศน์นำเสนอเนื้อหาที่เข้าใจได้ง่าย อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.96$, S.D. = 0.94)

4. อภิปรายผล

ผลการสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมเนื้อหา ทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นองค์ประกอบ ประโยชน์และคุณค่า บทบาทของบทเรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การออกแบบอินโฟกราฟิกและสื่อโมชันกราฟิก มาเป็นส่วนในการทำการออกแบบและสร้าง โดยในขั้นตอนการสร้างมีการตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ซึ่งภายในสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ประกอบด้วยข้อความ กราฟิก ภาพการ์ตูน วิดีทัศน์ และใช้เสียงบรรยายประกอบเพลงบรรเลง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา และกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้แนะนำ ซึ่งการเรียนจะเรียนเป็นรายบุคคล และต่อด้วยเป็นกลุ่มละ 6 ถึง 7 คน และมีการมอบหมายงานให้นักศึกษาปฏิบัติสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกเป็นรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ของ Sillbeman [12] ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งลดการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนให้น้อยลง และผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยลงมือกระทำมากกว่านั่งฟังเพียงอย่างเดียว

ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า สื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก โดยรวมมีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย เพราะการสร้างสื่อประยุกต์หลักการตามแนวทางของ ADDIE Model [10] ซึ่งเป็นขั้นตอนการสร้างสื่อที่เป็นระบบ มีการตรวจสอบแก้ไขเป็นระยะ จึงทำให้มีเนื้อหาที่มีความเหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ และสื่อบทเรียนดิจิทัลมีการใช้สื่อวีดิทัศน์นำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย การนำเสนอสื่อมีความเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) กิจกรรมปฏิบัติในบทเรียนดิจิทัลช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกได้ เสียงบรรยายในสื่อดิจิทัลมีความชัดเจน เหมาะสมกับการนำเสนอในสื่อบทเรียนดิจิทัล และเนื้อหาในสื่อบทเรียนดิจิทัลมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการเรียน ดังนั้นผลการประเมินคุณภาพจึงออกมาในระดับดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาวดี บินดิโวว และสัณชัย พัฒนสิทธิ์ [13] ที่ได้พัฒนาบทเรียนดิจิทัลเรื่องการแก้ปัญหาโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยการพัฒนาสื่อบทเรียนใช้ขั้นตอนของ ADDIE MODEL ในการพัฒนา ซึ่งผลการวิจัย พบว่า บทเรียนดิจิทัลที่พัฒนามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากเช่นเดียวกัน โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ในด้านสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เพราะกลุ่มตัวอย่างได้ศึกษาจากสื่อบทเรียนดิจิทัลที่สร้าง ซึ่งมีการนำเสนอเนื้อหาสาระด้วยภาพ ด้วยเสียงบรรยาย มีการใช้ภาษาที่กระชับเหมาะสมกับการนำเสนอเนื้อหาที่เข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว และมีกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านการเรียนรู้ จึงทำให้นักศึกษาเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับ สุภาณี เส่งศรี

[14] ที่กล่าวว่า บทเรียนดิจิทัล มีลักษณะที่สำคัญ คือ มีเนื้อหาสาระ (Information) ประกอบด้วย ภาพ เสียง ง่ายต่อการเกิดการเรียนรู้ และกิจกรรมของนักศึกษาในบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เน้นการเรียนรู้รายบุคคล และการเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 6 ถึง 7 คน ที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และมีการมอบหมายงานให้นักศึกษาปฏิบัติสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกส์เป็นรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับที่ Silberman [12] ได้กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกว่า เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ พูดคุยกับเพื่อนร่วมเรียน และยังเป็นการสร้างการร่วมมือกัน มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมิตตา พูลสุขเสริม [15] ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียน หลังเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น

ผลการประเมินการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ พบว่า ผลงานสื่ออินโฟกราฟิกของนักศึกษาอยู่ในระดับดีมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะนักศึกษาได้เรียนรู้ผ่านบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่นักศึกษาจะเรียนเป็นรายบุคคลที่มีการฝึกปฏิบัติ มีการดูการสาธิต จากกรณีศึกษา นอกจากนั้นมีการฝึกปฏิบัติสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกเป็นกลุ่ม นักศึกษาจึงสามารถสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกได้ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning [12] ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งลดการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนให้น้อยลง และ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยลงมือกระทำมากกว่านั่งฟังเพียงอย่างเดียว

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก พบว่า มีความพึงพอใจ อยู่ระดับมาก ($\bar{X} = 3.88, S.D. = 0.93$) เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เพราะในกระบวนการสร้างบทเรียนดิจิทัลผู้วิจัยได้ดำเนินการ try out กับกลุ่มที่มีบริบทเหมือนกลุ่มตัวอย่าง และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ตลอดทั้งกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในบทเรียนดิจิทัล มีการเชื่อมโยงความรู้ กระบวนการสอนที่เข้าใจง่าย เนื้อหาช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในสื่อบทเรียนดิจิทัลมีความสวยงามและทันสมัย จึงทำให้นักศึกษาเกิดความพึงพอใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของจักรกฤษณ์ แสงแก้ว [16] ที่ทำการสร้างบทเรียนดิจิทัลการสอนเรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก ที่ในการสร้างสื่อดิจิทัลมีการ try out และสื่อดิจิทัลมีกระบวนการสอนที่เข้าใจง่าย เนื้อหาช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในสื่อมีความสวยงาม ซึ่งผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจ เท่ากับ 4.61 อยู่ในระดับมากที่สุด

5. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัย การสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ผู้สนใจสามารถนำรูปแบบสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาที่อื่น ๆ ที่มีการสอนเรื่องการสร้างสื่ออินโฟกราฟิก
2. ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยมีการชี้แจงวิธีการเรียน และจัดเตรียมอุปกรณ์ในการเรียน ดังนั้นในการนำสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ไปประยุกต์ใช้ในการสอน ควรดำเนินการชี้แจงวิธีการเรียน และจัดเตรียมอุปกรณ์ในการเรียนให้พร้อมในการใช้งาน
3. ในการนำสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ไปใช้สามารถปรับแผนการจัดการเรียนรู้ให้ยืดหยุ่นมากขึ้นโดยการเพิ่มเวลาในการให้นักศึกษาศึกษาค้นคว้า ต่อยอดการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกด้วยตนเอง

5.2 ข้อเสนอแนะการศึกษาครั้งต่อไป

1. จากผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิกอยู่ในระดับมาก ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปหากมีการสร้างสื่อ ควรศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนบทเรียนดิจิทัลและการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2. สามารถนำผลการวิจัย การสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก ที่ผู้วิจัยดำเนินการ ไปเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับการสร้างผลงานสื่อในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม และกรรณ จรรย์วุดิวรรณ, 2561, เทคโนโลยีเครือข่ายสังคมอัจฉริยะเพื่อเสริมสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครู, วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, ปีที่ 13 ฉบับที่ 14-15, หน้า 15.
- [2] ไพรัช ธีชัยพงษ์ และ พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์, 2541, รายงานการศึกษาวิจัยประกอบการร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ: ประเด็นเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักนายกรัฐมนตรี, หน้า 26.
- [3] ไพโรจน์ ติรันธนากุล และคณะ, 2542, เทคนิคการสร้างบทเรียนดิจิทัลการสอน, ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพมหานคร, กรุงเทพมหานคร, หน้า 5-125.
- [4] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, สรุปแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพมหานคร.
- [5] ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2561, นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาในยุคการเรียนรู้ 4.0, เชียงใหม่ : ต้องสามดีไซน์.
- [6] จ่านง สันตจิต, 2564, แนวคิด ทฤษฎีการจัดการนวัตกรรมการพัฒนาในอนาคต [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.gotoknow.org/posts..>, เข้าดูเมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2564.
- [7] ปรียานุช พรหมภาสิต, 2559, เอกสารคู่มือการจัดการเรียนรู้ Active learning (AL) for Huso at KPRU, คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- [8] อัญชริกา จันจุฬา, สกล สมจิตต์ และ สุภาพร จันทรศิริ, 2563, การพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกเพื่อสร้างการรับรู้และจดจำสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จังหวัดยะลา, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, หน้า 1.
- [9] กมล โพธิเย็น, 2564, Active Learning : การจัดการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 Active Learning: Learning satisfy Education in 21st centuryวารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 19 (1), มกราคม – มิถุนายน 2564, หน้า 11-28.
- [10] Florida state University, 1975, ADDIE – Model, [Online], Available: <http://www.nwlink.com/~donclark/>. เข้าดูเมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2564.
- [11] ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 5, สุวีริยาสาส์, กรุงเทพฯ, หน้า 74-211.
- [12] Silberman, Melvin L., 2005, 101 Ways to Make Training Active. San Francisco, Calif. : Pfeiffer..
- [13] สุภาวดี บินดิโตวา และ สัณชัย พัฒนสิทธิ์, 2565, การพัฒนาบทเรียนดิจิทัลเรื่องการแก้ปัญหาโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 5 (14), เมษายน - มิถุนายน 2565, หน้า 59-61.
- [14] สุภาณี เส็งศรี, 2550, คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, บทความเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต, [ระบบออนไลน์].
- [15] สมิตตา พูลสุขเสริม, 2559, การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ในพระอุปถัมภ์ฯ, วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ, กรุงเทพฯ.
- [16] จักรกฤษณ์ แสงแก้ว, 2546, การสร้างบทเรียนดิจิทัลการสอนเรื่องคอมพิวเตอร์กราฟิก, ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต, ภาควิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

**การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา**
**Managing Activity-Based Learning to Enhance 21st Century Skills of First Year
Students of Yala Rajabhat University**

อัฟดอล อาแว^{1*} จันทรา โอระสะ¹ บุขอรี ลือโมะ¹ และ นูรุลฮุสนา ปารามัล²
Afdol Awae^{1*}, Janthra Orasa¹, Bukharee Lemok¹ and Nurulhusna Paramal²

¹หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

²สาขาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 133 ถนนเทศบาล 3 สะเตง อำเภอเมืองยะลา ยะลา รหัสไปรษณีย์ 95000

*Afdol.a@yru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาการจัดการธุรกิจการค้าสมัยใหม่ กลุ่มเรียน 16 คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน จำนวน 3 กิจกรรม (2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (4) แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน และ (5) แบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การคำนวณหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความพึงพอใจของนักศึกษารายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคม 3 ด้าน คือ ด้านผู้สอน ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และด้านประโยชน์และการประยุกต์ใช้อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้, กิจกรรมเป็นฐาน, ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

Abstract

The research purposes were 1) to develop activity-based learning to enhance the 21st century learning skills for first year students of Yala Rajabhat University; 2) to compare the learning achievement of first year students of Yala Rajabhat University in learning through activity-based learning skills to enhance 21st century learning skills; and 3) to examine the Yala Rajabhat University first year students' satisfaction in learning through activity-based learning skills to enhance 21st century learning skills. The sample group was 20 first year students majoring in Modern Trade Business Management at Yala Rajabhat University, who were studying in the second semester of the academic year 2021, selected by purposive sampling. The instruments used in this research were: 1) activity-based learning handbook for the three activities; 2) three activity-based learning management plans; 3) pre-test and post-test; 4) the questionnaire of the students'

feedback towards the activity-based learning; and 5) the questionnaire of the Yala Rajabhat University first year students' satisfaction towards the activity-based learning. The percentage, mean, standard deviation and t-test were applied for data analysis. The results of the research showed that 1) the learning achievement of Life Skill for Society students after learning were significance higher than that before studying at 0.05 level; 2) the students' satisfaction towards the Life Skill for Society course was positive in every aspects—that are the teacher attributes, the learning activities, and application. It was at a good level ($\bar{X}$ = 4.44, S.D. = 0.62) in overall view.

Keywords: Learning Management, Activity-based Learning, 21st Century Learning Skills

1. บทนำ

ปัจจุบันโลกเข้าสู่ยุคศตวรรษที่ 21 กระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ส่งผลกระทบทางด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการเมืองของทุกประเทศ โดยเฉพาะความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและการสื่อสารที่ทำให้โลกเชื่อมโยงถึงกันได้อย่างรวดเร็วเป็นโลกไร้พรมแดน และความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกซึ่งรวมไปถึงการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์มีการพัฒนาทางการศึกษา เพราะการศึกษาถือเป็นเสาหลักของการพัฒนาที่ยั่งยืน จึงจำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น ตัดสินใจอย่างถูกต้องบนพื้นฐานของการเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และร่วมกันสร้างสรรค์พัฒนาความเจริญในด้านต่าง ๆ ให้แก่สังคมทุกระดับ การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 จึงเป็นมิติใหม่ของการจัดการศึกษา [1] ดังนั้นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็น ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ของการเรียนรู้ในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันสาระวิชา (Content หรือ Subject Matter) ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของผู้เรียน โดยผู้สอนช่วยแนะนำและช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ แนวคิดทักษะแห่งอนาคตใหม่ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบไปด้วย 1. ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ 2. ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ได้แก่ ความรู้ด้านสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับสื่อ และความรู้ด้านเทคโนโลยี และ 3. ทักษะชีวิตและอาชีพ ได้แก่ ความยืดหยุ่นและปรับตัว การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง ทักษะสังคมและการปรับตัวข้ามวัฒนธรรม การเป็นผู้สร้างหรือผลิต และความรับผิดชอบ และภาวะผู้นำ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะมุ่งเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญ และสมรรถนะที่เกิดกับผู้เรียน เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน [2]

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเป็นการส่งเสริมทักษะให้ผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น เน้นการอภิปรายความรู้หรือประเด็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนได้ค้นหาเหตุผล สะท้อนแนวคิดของตน หรือแสดงผลประกอบการหาคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล ในขณะที่ผู้สอนมีหน้าที่ออกแบบกิจกรรมและจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา การสื่อสารแสดงความคิดเห็น หรือใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือประยุกต์ใช้ความรู้ในระหว่างกระบวนการปฏิบัติกิจกรรม จนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง [3]

นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคมของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามขาดทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิตและทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคมเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่ 21 และเน้นทักษะความสามารถเชิงสมรรถนะเป็นหลัก เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีแรงบันดาลใจใฝ่รู้ ผ่านกิจกรรม และวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ผู้เรียนมีลักษณะความเป็นผู้นำ ฝึกทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์อย่างสร้างสรรค์ อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริงและ

เรียนรู้ย่อมมีความหมายจึงจะถือว่าเป็นการเรียนรู้ที่มีพลังมีคุณค่าและเป็นอีกรูปแบบหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจในการนำมาปรับใช้เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดผลดีสูงสุดกับผู้เรียนที่จะเป็นอนาคตของชาติ [4]

จากแนวคิดข้างต้นที่กล่าวมา คณะผู้วิจัยสนใจแนวคิดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษารายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคม ซึ่งในรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคมมีเนื้อหาที่เกี่ยวกับทักษะด้านการคิดแก้ปัญหาแบบองค์รวม การคิดสร้างสรรค์ การปรับตัว ในศตวรรษที่ 21 ความเข้าใจในสังคมพหุวัฒนธรรม การสื่อสารสารสนเทศ การเรียนรู้อาชีพ การเรียนรู้สังคมผู้สูงอายุ การสร้างคุณค่าในตนเองและการพัฒนาจิตสาธารณะ และการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งต้องอาศัยการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจนเกิดทักษะการเรียนรู้ การทำงานเป็นทีม และเกิดประสบการณ์ร่วมกันที่จะต่อยอดนำไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

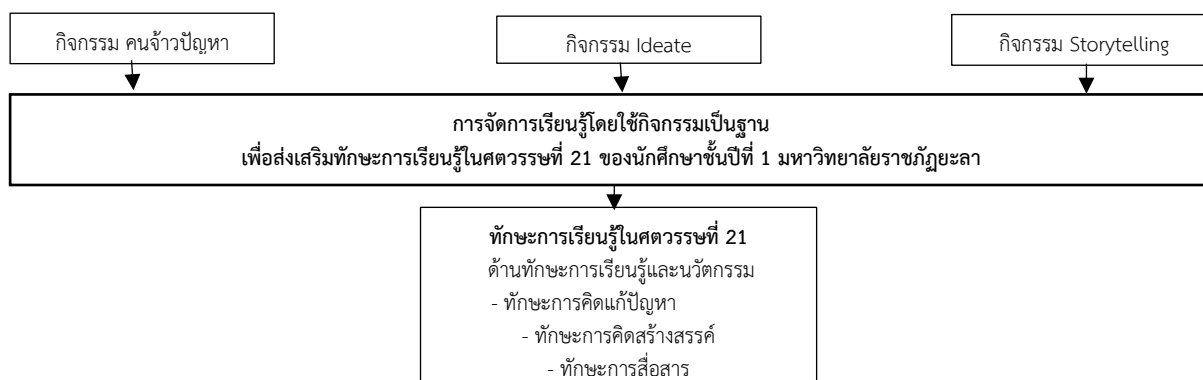
3.2 นักศึกษามีความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อยู่ในระดับมาก

4. ประโยชน์ของการวิจัย

4.1 นักศึกษารายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคมมีความรู้และเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

4.2 นักศึกษารายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคมเกิดทักษะทางสังคมในการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน

5. กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาการจัดการธุรกิจการค้าสมัยใหม่ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 46 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาการจัดการธุรกิจการค้าสมัยใหม่ กลุ่มเรียน 16 คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

6.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

รายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคม ประกอบด้วยเนื้อหา ได้แก่ 1) การค้นหาปัญหาและการวิเคราะห์ปัญหา 2) การคิดสร้างสรรค์ และ 3) การสื่อสารสารสนเทศ

6.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

7. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

7.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ กิจกรรมคนจ้าวปัญหา กิจกรรม Ideate และกิจกรรม Storytelling

7.1.1 คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

7.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง คือ แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การค้นหาปัญหาและการวิเคราะห์ปัญหา แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคิดสร้างสรรค์ และแผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสื่อสารสารสนเทศ

7.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ 30 คะแนน

7.3 แบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

8. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

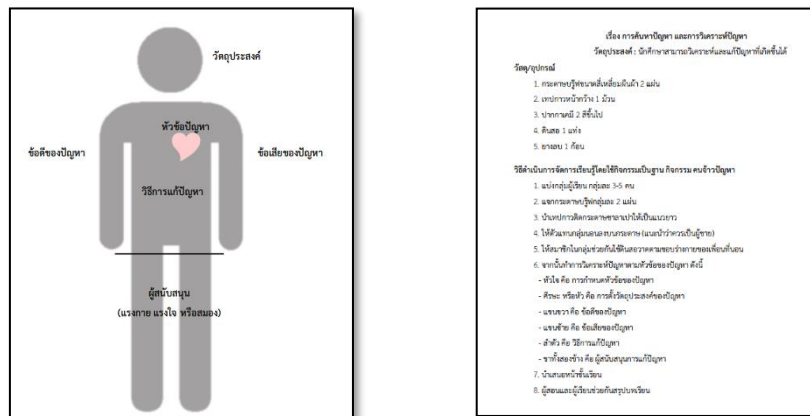
8.1 ระยะที่ 1 พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน แบ่งออกเป็นด้านเนื้อหา 2 ท่าน และด้านเทคนิควิธีการ 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อตรวจสอบความตรงของเครื่องมือ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง และกำหนดค่าเกณฑ์การประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าแบบตัวเลข แบ่งออกเป็น 5 ระดับ และใช้เกณฑ์การแปลความหมายใช้วิธีของ Likert Scale [5]

8.2 ระยะที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน จำนวน 3 กิจกรรม ใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง และการทดสอบหลังเรียน (Post-test) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent)

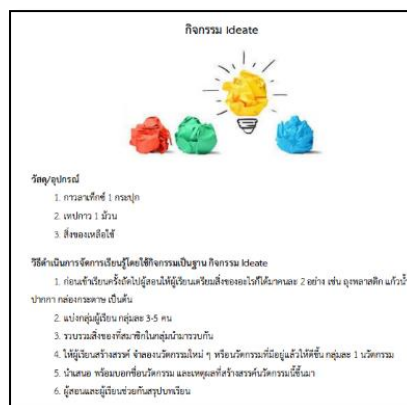
8.3 ระยะที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เมื่อทำการเรียนการสอนเสร็จ จึงให้นักศึกษาทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

9. ผลการวิจัย

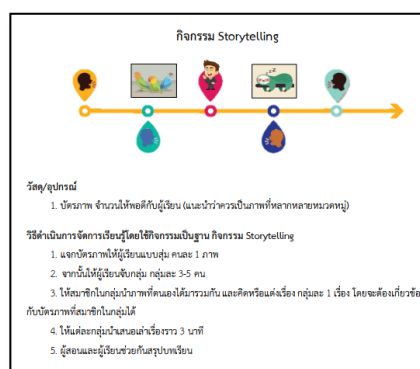
9.1 ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21



รูปที่ 2 คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กิจกรรมคนเจ้าปัญหา



รูปที่ 3 คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กิจกรรม Ideate



รูปที่ 4 คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กิจกรรม Storytelling

9.2 ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

9.2.1 ผลคะแนนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

ตารางที่ 1 ผลคะแนนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนกิจกรรมเป็นฐาน			
	กิจกรรม คนจำวปัญหา (คะแนนเต็ม 10)	กิจกรรม Ideate (คะแนนเต็ม 10)	กิจกรรม Storytelling (คะแนนเต็ม 10)	รวม (คะแนนเต็ม 30)
นักศึกษาคนที่ 1	8	8	8	24
นักศึกษาคนที่ 2	9	8	8	25
นักศึกษาคนที่ 3	10	8	9	27
นักศึกษาคนที่ 4	9	10	10	29
นักศึกษาคนที่ 5	8	8	8	24
นักศึกษาคนที่ 6	8	8	8	24
นักศึกษาคนที่ 7	9	10	9	28
นักศึกษาคนที่ 8	8	8	10	26
นักศึกษาคนที่ 9	7	8	9	24
นักศึกษาคนที่ 10	9	10	9	28
นักศึกษาคนที่ 11	9	9	9	27
นักศึกษาคนที่ 12	8	9	9	26
นักศึกษาคนที่ 13	8	8	9	25
นักศึกษาคนที่ 14	8	9	10	27
นักศึกษาคนที่ 15	8	9	9	26
นักศึกษาคนที่ 16	9	9	8	26
นักศึกษาคนที่ 17	8	8	9	25
นักศึกษาคนที่ 18	9	10	8	27
นักศึกษาคนที่ 19	9	8	9	26
นักศึกษาคนที่ 20	8	9	9	26
ค่าเฉลี่ย	8.45	8.7	8.85	26
ร้อยละ	84.5	87	88.5	86.67

จากตารางที่ 1 ผลคะแนนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา พบว่า ภาพรวมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26 คิดเป็นร้อยละ 86.67 โดยกิจกรรม Storytelling มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.85 คิดเป็นร้อยละ 88.5 กิจกรรม Ideate มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.7 คิดเป็นร้อยละ 87 และกิจกรรม คนจำวปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.45 คิดเป็นร้อยละ 84.5 ตามลำดับ

สรุปผลคะแนนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ลงมือปฏิบัติ และเกิดทักษะต่าง ๆ จากการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับการสอบถามนักศึกษาหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ดังตารางที่ 2

9.2.2 ผลการสอบถามหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ตารางที่ 2 ผลการสอบถามหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

กิจกรรม	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. กิจกรรม คนจ้าวปัญหา	4.23	0.86	ดี
1.1 สามารถเผชิญกับปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด	4.10	0.83	ดี
1.2 สามารถวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของปัญหา	4.25	0.94	ดี
1.3 เข้าใจและยอมรับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	4.30	0.78	ดี
1.4 สามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหา	4.25	0.89	ดี
2. กิจกรรม Ideate	4.36	0.97	ดี
2.1 สามารถสร้างผลงานที่แปลกใหม่ หรือพัฒนาจากเดิมให้ดีขึ้น	4.45	1.02	ดี
2.2 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4.50	1.07	ดีมาก
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในสังคม	4.25	0.89	ดี
2.4 ชิ้นงานสามารถใช้งานได้จริง	4.25	0.89	ดี
3. กิจกรรม Storytelling	4.43	0.78	ดี
3.1 มีความสามารถในการรับสาร และส่งสาร	4.35	0.73	ดี
3.2 มีการลำดับความคิดในการถ่ายทอดความรู้	4.40	0.73	ดี
3.3 ใช้ระดับภาษาที่สื่อสารอย่างเหมาะสม	4.40	0.92	ดี
3.4 สามารถสื่อสารดึงดูดความสนใจของผู้ฟัง	4.55	0.74	ดีมาก
รวม	4.34	0.87	ดี

จากตารางที่ 2 ระดับค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 พบว่า ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานทั้ง 3 กิจกรรมโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 หากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า กิจกรรม Storytelling นักศึกษาสามารถสื่อสารดึงดูดความสนใจของผู้ฟังอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 รองลงมาคือกิจกรรม Ideate นักศึกษามีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.97 และลำดับสุดท้ายคือ กิจกรรม คนจ้าวปัญหา นักศึกษาเข้าใจและยอมรับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 ตามลำดับ

9.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

กลุ่มตัวอย่าง	ทักษะก่อนการเรียนรู้	ทักษะหลังการเรียนรู้
นักศึกษาคนที่ 1	19	21
นักศึกษาคนที่ 2	11	15
นักศึกษาคนที่ 3	14	24
นักศึกษาคนที่ 4	16	20
นักศึกษาคนที่ 5	19	20
นักศึกษาคนที่ 6	17	21
นักศึกษาคนที่ 7	14	23
นักศึกษาคนที่ 8	10	16
นักศึกษาคนที่ 9	10	16
นักศึกษาคนที่ 10	19	22
นักศึกษาคนที่ 11	18	23
นักศึกษาคนที่ 12	19	16
นักศึกษาคนที่ 13	19	22
นักศึกษาคนที่ 14	15	21

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	ทักษะก่อนการเรียนรู้	ทักษะหลังการเรียนรู้
นักศึกษาคนที่ 15	14	16
นักศึกษาคนที่ 16	15	22
นักศึกษาคนที่ 17	15	20
นักศึกษาคนที่ 18	15	18
นักศึกษาคนที่ 19	15	22
นักศึกษาคนที่ 20	15	19
$\bar{x}$	15.45	19.85
S.D.	2.89	2.78
t	1.73	
p	0.00	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา พบว่า ทักษะก่อนการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.45 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.89 และทักษะหลังการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.85 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.78 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุป เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ซึ่งจะทำให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร และแก้ปัญหาเป็น อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอนมากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้เรียนจึงเกิดทักษะต่าง ๆ จากการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

9.3 ผลความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ตารางที่ 4 ผลความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

ความพึงพอใจ	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านผู้สอน	4.54	0.60	มากที่สุด
1.1 ผู้สอนมีความรู้และประสบการณ์ในการจัดกิจกรรม	4.60	0.58	มากที่สุด
1.2 ผู้สอนมีการช่วยเหลือ (support) ระหว่างการทำกิจกรรม	4.55	0.67	มากที่สุด
1.3 ผู้สอนเชื่อมโยงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในสังคมปัจจุบัน	4.40	0.58	มาก
1.4 ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามข้อสงสัย	4.60	0.58	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	4.38	0.61	มาก
2.1 กิจกรรม คนจ้าวปัญหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะการแก้ปัญหา	4.40	0.58	มาก
2.2 กิจกรรม Ideate ส่งเสริมให้เกิดทักษะความคิดสร้างสรรค์	4.25	0.54	มาก
2.3 กิจกรรม Storytelling ส่งเสริมให้เกิดทักษะการสื่อสาร	4.40	0.66	มาก
2.4 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานสนุกและน่าสนใจ	4.45	0.67	มาก
3. ด้านประโยชน์และการประยุกต์ใช้	4.41	0.66	มาก
3.1 ผู้เรียนสามารถนำทักษะการคิดแก้ปัญหาไปใช้ได้จริง	4.45	0.59	มาก
3.2 ผู้เรียนสามารถนำทักษะการคิดสร้างสรรค์ไปใช้ได้จริง	4.45	0.74	มาก
3.3 ผู้เรียนสามารถนำทักษะการสื่อสารสารสนเทศไปใช้ได้จริง	4.45	0.67	มาก
3.4 ผู้เรียนสามารถนำทักษะต่าง ๆ ไปพัฒนาและต่อยอดได้	4.30	0.64	มาก
3.5 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะที่สำคัญในยุคปัจจุบัน	4.30	0.64	มาก
รวม	4.44	0.62	มาก

จากตารางที่ 4 ระดับค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา พบว่า ความพึงพอใจ

ของนักศึกษา 3 ด้านอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 หากพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านผู้สอนมีความรู้และประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมเป็นฐาน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามข้อสงสัยอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 รองลงมาคือ ด้านประโยชน์และการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถนำทักษะการคิดแก้ปัญหาไปใช้ได้จริง สามารถนำทักษะการคิดสร้างสรรค์ไปใช้ได้จริง และสามารถนำทักษะการสื่อสารสารสนเทศไปใช้ได้จริงอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 และลำดับสุดท้ายคือ ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานสนุกสนานและน่าสนใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 ตามลำดับ

10. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา พบว่า การเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ทำให้นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคมเกิดความกระตือรือร้นที่อยากจะเรียนรู้มากขึ้น เน้นกระบวนการทักษะเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา ช่วยให้นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมเป็นฐานการเรียนรู้ ที่มีผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ทั้ง 3 กิจกรรมมีสอดคล้องกับการสอบถามนักศึกษาหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน พบว่า ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานทั้ง 3 กิจกรรมโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรณวิสา ต้องตา และ ชานนท์ [6] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับกลวิธีเชิงอภิปัญญาที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น ผลวิจัยพบว่า ผลความสามารถในการให้เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับกลวิธีเชิงอภิปัญญาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของภัทรสร และ ชนสิทธิ์ [7] ผลการเปรียบเทียบความสามารถในก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษา 3 ด้านอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับภฤตฤกษ์ และพัชรินทร์ [8] ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมุนไพรพื้นบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมุนไพรพื้นบ้าน โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับวิชา ทรงศักดิ์ และพงษ์ธร [9] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคคิดนอกกรอบ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในระดับปริญญาตรี พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคคิดนอกกรอบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในระดับปริญญาตรีภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากรูปแบบที่นำมาทดลองใช้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนด้วยการเรียนรู้อย่างอิสระทุกสถานที่ทุกเวลาสามารถศึกษาเรียนรู้ตามความถนัดตามศักยภาพของผู้เรียนสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child-Centered learning) ซึ่งเป็นแนวทางการศึกษาของโลกในยุคปัจจุบัน

11. ข้อเสนอแนะ

11.1 ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

11.1.1 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ผู้สอนต้องมีความรู้ และประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์

11.1.2 ผู้สอนควรเลือกจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ในระดับชั้น และช่วงวัยที่มีความเหมาะสม

11.1.3 ผู้สอนควรอ่านคู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานอย่างละเอียด เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น

11.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

11.2.1 ควรจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานทุก ๆ หน่วยการเรียนรู้ในรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อสังคม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ทุกเนื้อหา

11.2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ได้

12. เอกสารอ้างอิง

- [1] Sinthapanon S., 2015, Learning Management of Modern Teachers to Improve the Skills of Learners in the 21st Century. Bangkok: 9119 Technical Printing Limited Partnership.
- [2] วิจารย์ พานิช, 2558, วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 1(2), 3-14.
- [3] Collins, J. W. & O'Brien, N. P., 2003, The Greenwood Dictionary of Education. URL: <http://twitmails3.s3.amazonaws.com/users/355757832/16/attachment/JV1liEbdy%20%20D9%85%D8%B1%D8%AC%D8%B9%20%D8%A7%D8%AC%D9%86%D8%A8%D9%8A.pdf>, accessed on 11/02/2022.
- [4] ขวัญชัย ช้วน และ ธารทิพย์ ช้วน, 2562, การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, วารสารบัณฑิตศึกษา, 16, เมษายน – มิถุนายน 2562, หน้า 13.
- [5] ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2558, การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์, กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] วรรณวิสา สุวรรณชัยรบ, ตองตา สมใจเพ็ง และ ชานนท์ จันทรา, 2564, ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับกลวิธีเชิงอภิปรายที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น, วารสารมหาจุฬานาครพรรณ์, 8, มกราคม 2564, หน้า 214 – 215.
- [7] ภทรสร นรเหรียญ และ สนธิธิ์ สิทธิสูงเนิน, 2563, การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อพัฒนาความสามารถในการฟังและการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์ (มสป.), 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2563, หน้า 56.
- [8] กฤตภูมิ ขมภูวิเศษ และ พัชรินทร์ ขมภูวิเศษ, 2563, การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมุนไพรพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์, 2, พฤษภาคม – สิงหาคม 2563, หน้า 29 – 40.
- [9] วิษา เลี่ยมสกุล ทรงศักดิ์ สองสนธิ และ พงศ์ธร โพธิ์พลศักดิ์, 2562, การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคคิดนอกกรอบ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในระดับปริญญาตรี, วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2562, หน้า 98 – 109.

การพัฒนาสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย

The Development of Learning Supplementary Media entitle Personal Data Protection Laws for Late Adolescence

จิรัฐติกา ธีระสานต์* และ อลิสา ทรงศรีวิทยา
Jirattikan Theerasant* and Alisa Songsriwittaya

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 126 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
*jirattikan.t@mail.kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ 1) เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสุวรรณหงษ์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 34 คน เก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) สื่อเสริมการเรียนรู้ จำนวน 5 คลิปวิดีโอ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที่ ผลการวิจัยพบว่า สื่อเสริมการเรียนรู้ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 ค่าประสิทธิภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้เท่ากับ 82.18/83.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

คำสำคัญ: สื่อเสริมการเรียนรู้, กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล, วัยรุ่นตอนปลาย

Abstract

The purposes of this research were 1) to analyze, design and develop a learning supplementary media entitle Personal Data Protection Laws for late adolescence, 2) to evaluate the effectiveness of the media, 3) to compare the learning achievement between pretest and posttest scores, and 4) to assess the learners' satisfaction toward the media. The sample group were 34 second-year vocational certificate students majoring in Computer Business at Suvarnabhumi College, Samut Prakan Province. Data was collected in the first semester of the academic year 2022. The research tools included 1) the learning media, 2) the achievement test, and 3) the learners' satisfaction assessment form. The statistic used in this research were mean, standard deviation, and dependent t-test. The research results found that the quality of the learning media evaluated by three experts was at a high level with mean = 4.49, S.D. = 0.37. The effectiveness of the learning media was 82.18/83.43 which higher than the criteria of 80/80. When compare the pre-test and post-test score, it was found that the post-test score was higher than the pre-test score with statistical significance at 0.01 level. The learners' satisfaction toward the learning media was at a very high level with mean = 4.58, S.D. = 0.65.

Keywords: Learning media, Personal data protection laws, Late Adolescence

1. บทนำ

ประเทศไทยได้เริ่มใช้ กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ.2565 ซึ่งเป็นพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 หรือเรียกว่า PDPA โดยย่อมาจาก Personal Data Protection Act เป็นกฎหมายระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ทั้งการเก็บรวบรวม การใช้ หรือการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล โดยที่เจ้าของข้อมูลยังไม่ได้ให้ความยินยอม เพื่อเป็นการคุ้มครอง และป้องกันข้อมูลส่วนบุคคลจากการถูกละเมิดสิทธิในข้อมูลส่วนตัวทั้งการเก็บรวบรวม การใช้ หรือการเปิดเผย ตามพระราชบัญญัติ ที่ได้ประกาศไว้ในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2562 [1] และเพื่อให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี คือ 1) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลประสิทธิภาพสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ 2) ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล 3) สร้างสังคมคุณภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล 4) ปรับเปลี่ยนภาครัฐสู่การเป็นดิจิทัล 5) พัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล 6) สร้างความเชื่อมั่นในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล โดยมีความสอดคล้องกับในข้อที่ 6 คือ การสร้างความเชื่อมั่นในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ในส่วนของกฎระเบียบที่ทันสมัย เชื่อมั่นในการลงทุน และมีความมั่นคงปลอดภัย [2]

ในปัจจุบันนี้วัยรุ่นตอนปลายได้มีการเข้าถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าข้อมูล การบันทึก และการเผยแพร่ข้อมูลต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว เช่น ข้อความ รูปภาพ คลิปวิดีโอ โดยขาดการไตร่ตรองข้อมูลต่าง ๆ ก่อนที่จะนำไปเผยแพร่ ซึ่งวัยรุ่นตอนปลายนั้นมีความชอบถ่ายรูป ถ่ายคลิปวิดีโอต่าง ๆ และนำไปเผยแพร่บนโลกออนไลน์ ซึ่งในรูปภาพหรือคลิปวิดีโออื่น อาจมีผู้อื่นติดในรูปภาพ หรือคลิปวิดีโอด้วย ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความเสียหาย หรือเป็นการละเมิดสิทธิต่อบุคคลนั้น ๆ ได้ ดังนั้นวัยรุ่นตอนปลายควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 เพื่อการคุ้มครองข้อมูลของตนเองให้มีความปลอดภัย และเพื่อมีความเคารพสิทธิข้อมูลของผู้อื่น

สื่อเสริมการเรียนรู้ เป็นการรวบรวม และถ่ายทอดเนื้อหา ผ่านทางตัวอักษร ภาพ เสียง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจถึงสาระสำคัญของเนื้อหาเกี่ยวกับกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลได้อย่างง่าย และเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ได้ โดยสื่อไม่ยาวจนเกินไป และได้แบ่งเป็นคลิปสั้น ๆ เพื่อง่ายต่อการศึกษาเป็นลักษณะสื่อประสมมีความยาวประมาณ 3 – 5 นาที ซึ่งคลิปวิดีโอเป็นสื่อที่เหมาะสม และมีความสอดคล้องกับความสนใจของวัยรุ่นตอนปลาย ซึ่งสอดคล้องกับปณิธา ใจบุญลือ กานต์ คัมภีร์ ณัฐภูมิ ทิพย์โกศลวงศ์ บุชรา มิบุญ และรัตติยาณี สิงมดี [3] ที่ได้กล่าวว่า การใช้สื่อเสริมการเรียนรู้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะช่วยลดปัญหาด้านเนื้อหา และการจดจำของผู้เรียน เนื่องจากสื่อเสริมการเรียนรู้เป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความหมายของเนื้อหาได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการ สนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ

ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าวัยรุ่นตอนปลาย มีความสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับ กฎหมายข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อที่จะสามารถคุ้มครองข้อมูลของตนเอง และเพื่อมีความเคารพสิทธิข้อมูลของผู้อื่น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและพัฒนาสื่อเสริมการเรียนรู้ในรูปแบบคลิปวิดีโอเพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ กฎหมายข้อมูลส่วนบุคคล ให้วัยรุ่นตอนปลายให้ความสนใจมากยิ่งขึ้นในการเผยแพร่ข้อมูลต่าง ๆ บนโลกออนไลน์ได้อย่างปลอดภัย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย
- 2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียน และหลังเรียน
- 2.4 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย

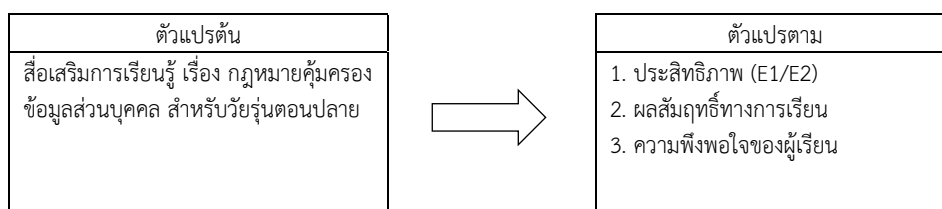
3. สมมติฐานของการวิจัย

- 3.1 สื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย มีประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพหลังกระบวนการ (E2) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80/80
- 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย อยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสังเคราะห์ เพื่อใช้ในการวิจัยโดยศึกษา พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 และทำการออกแบบและสร้างสื่อเสริมการเรียนรู้สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยี สุวรรณภูมิ จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

5.2 กลุ่มตัวอย่าง สุ่มอย่างเจาะจงจากประชากรจำนวน 1 ห้อง รวม 34 คน

5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างสื่อเสริมการเรียนรู้ จำนวน 5 เรื่อง ดังนี้ 1. PDPA คืออะไร 2. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ PDPA 3. บุคคลที่เกี่ยวข้องพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 4. การกระทำที่เข้าข่าย PDPA บนโลกออนไลน์ และ 5. บทลงโทษกรณีไม่ปฏิบัติตาม PDPA

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.1 สื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย จำนวน 5 คลิปวิดีโอ

6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสื่อเสริมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) แบบทดสอบ หลังเรียน (Post-Test) และแบบทดสอบท้ายคลิปวิดีโอ จำนวน 50 ข้อ

6.3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย มี ลักษณะเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

7.1 การหาคุณภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านมัลติมีเดียจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความ ถูกต้อง ความสมบูรณ์ของเนื้อหา แบบทดสอบ ภาษา ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

7.2 การดำเนินการใช้จริง เป็นการหาประสิทธิภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับ วัยรุ่นตอนปลาย โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ
2. ใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย จำนวน 5 คลิปวิดีโอ เป็นเวลา 15 นาที และทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละคลิปวิดีโอ คลิปวิดีโอละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 50 ข้อ
3. ทำการทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ
4. ทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล
5. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยใช้สถิติ ดังนี้

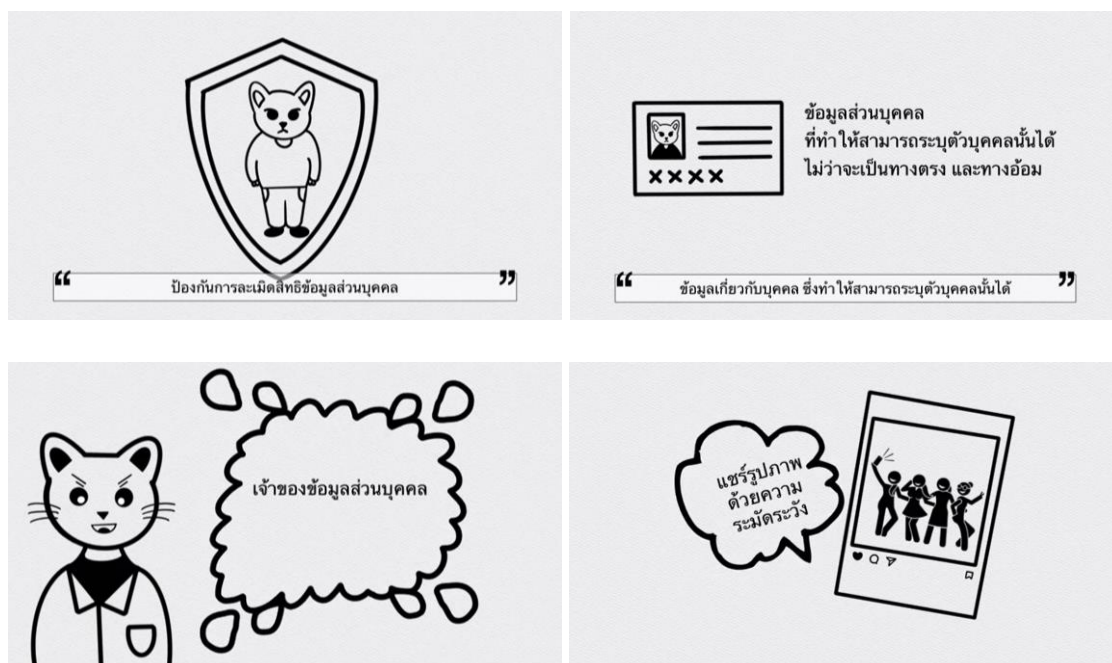
8.1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อหาคุณภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้ และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้

8.2 การหาประสิทธิภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้ ใช้วิธีการหาค่า E1/E2

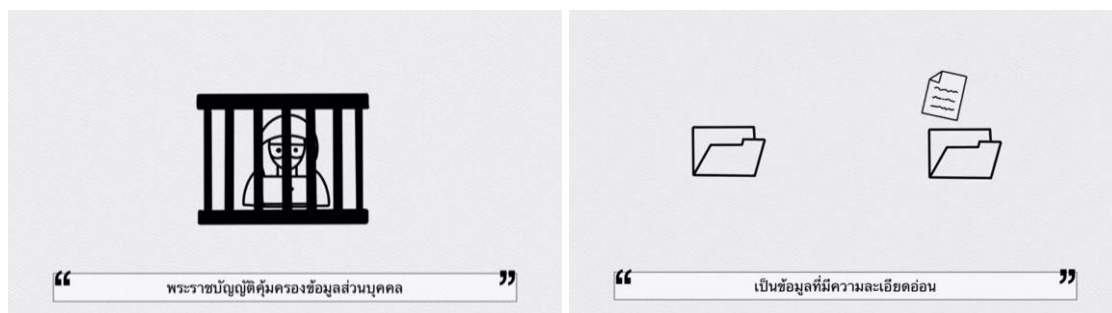
8.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย t-test for dependent sample

9. ผลการวิจัย

9.1 สื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลได้ ผลการพัฒนาสื่อเสริมการเรียนรู้ปรากฏตามภาพตัวอย่างดังรูปภาพที่ 2 และผลการประเมินคุณภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้ปรากฏตามตารางที่ 1



รูปที่ 2 ภาพตัวอย่างบางส่วนจากสื่อเสริมการเรียนรู้



รูปที่ 2 ภาพตัวอย่างบางส่วนจากสื่อเสริมการเรียนรู้ (ต่อ)

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.27	0.47	ดี
2. ด้านแบบทดสอบ	4.54	0.29	ดีมาก
3. ด้านการนำเสนอ	4.33	0.39	ดี
4. ด้านตัวอักษร	4.58	0.35	ดีมาก
5. ด้านภาพประกอบ	4.47	0.45	ดี
6. ด้านเสียงประกอบและเสียงบรรยาย	4.80	0.28	ดีมาก
รวม	4.49	0.37	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเสียงประกอบและเสียงบรรยายอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 รองลงมาคือ ด้านตัวอักษร อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47

9.2 การหาประสิทธิภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย ผลปรากฏตามตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการ (E1) ของสื่อเสริมการเรียนรู้

คลิปวิดีโอ	จำนวนข้อสอบ	คะแนนระหว่างเรียน	ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการ (E1)
1. PDPA คืออะไร	10	292	85.88
2. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ PDPA	10	269	79.12
3. บุคคลที่เกี่ยวข้องพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562	10	275	80.88
4. การเผยแพร่รูปภาพที่เข้าข่าย PDPA บนโลกออนไลน์	10	278	81.76
5. บทลงโทษกรณีไม่ปฏิบัติตาม PDPA	10	283	83.24
รวม	50	1,397	82.18

ตารางที่ 3 แสดงประสิทธิภาพหลังการเรียนรู้ (E2) โดยใช้สื่อเสริมการเรียนรู้

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ประสิทธิภาพหลังกระบวนการ (E2)
คะแนนทดสอบหลังการใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ทุกคลิปวิดีโอ	34	30	851	83.43

จากตารางที่ 2 และตารางที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้ หรือ E1/E2 มีค่าเท่ากับ 82.18/83.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และจากตารางที่ 2 จะเห็นว่า คลิปวิดีโอที่ 2 เรื่อง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ PDPA มีประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการไม่ถึงร้อยละ 80 เนื่องจากมีเนื้อหาซับซ้อน ดังนั้น การนำสื่อนี้ไปให้ผู้สอนควรมีการสรุปประเด็นสำคัญหรือเพิ่มจุดที่ต้องการเน้นย้ำในคลิปวิดีโอ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น

9.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนการใช้สื่อเสริมการเรียนรู้เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และหลังการใช้สื่อเสริมการเรียนรู้เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ผลปรากฏตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อน และหลังการใช้สื่อเสริมการเรียนรู้เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

รายการ	N	Mean	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	34	9.91	7.06	25.79	0.00**
หลังเรียน	34	25.03	21.42		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนของการใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลายแตกต่างกันโดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

9.5 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย ผลปรากฏตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา	4.59	0.65	มากที่สุด
2. ด้านแบบทดสอบ	4.47	0.70	มาก
3. ด้านการนำเสนอ	4.57	0.69	มากที่สุด
4. ด้านตัวอักษร	4.71	0.55	มากที่สุด
5. ด้านภาพประกอบ	4.68	0.58	มากที่สุด
6. ด้านเสียงประกอบและเสียงบรรยาย	4.55	0.69	มากที่สุด
รวม	4.58	0.65	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านตัวอักษร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 รองลงมาคือ ด้านภาพประกอบ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านแบบทดสอบ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70

10. อภิปรายผล

10.1 การพัฒนาสื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อตาม ADDIE Model ทั้ง 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ และขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล [4] ซึ่งสื่อเสริมการเรียนรู้ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบและประเมิน

ทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ 1.ด้านเนื้อหา 2.ด้านแบบทดสอบ 3.ด้านการนำเสนอ 4.ด้านตัวอักษร 5.ด้านภาพประกอบ 6.ด้านเสียงประกอบและเสียงบรรยาย จึงทำให้สื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ โกเมธ ดกโบราณ [5] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ระบบสารสนเทศ สำหรับบุคลากรสายปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้มีการออกแบบการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย แบบ ADDIE Model ทั้ง 5 ขั้นตอน พบว่ามีคุณภาพดีเช่นกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรางคณา เวชกุล อัครินทร์ ทองขาว และศุภณีย์ ทองสง [6] ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ทุนยนต์น่ารู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ พระมหาถาวร อภิธมมสุธี (ภุษา) [7] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ตสำหรับบาสีไวยากรณ์ ซึ่งได้มีการออกแบบการจัดทำสื่อตาม ADDIE Model เช่นเดียวกัน โดยคุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี และมีการแบ่งเนื้อหาเป็นตอน ๆ ซึ่งง่ายต่อการเรียนรู้

10.2 ประสิทธิภาพของสื่อเสริมการเรียนรู้เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.18/83.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 หมายความว่า ระหว่างการใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ ผู้เรียนได้คะแนน 82.18 และหลังการเรียนรู้โดยใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ ผู้เรียนได้คะแนน 83.43 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสื่อเสริมการเรียนรู้เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ สามารถนำไปใช้เสริมการเรียนรู้ได้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ อมينا ฉายสุวรรณ [8] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เรื่องการเขียนอัลกอริทึมแบบวนซ้ำ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉราพรรณ ปานศิลา และพรรณราย เทียมทัน [9] ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างงานแอนิเมชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสื่อที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ระหว่างก่อนการใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ และหลังการใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พบว่าผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังการใช้สื่อเสริมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.01 ซึ่งสื่อเสริมการเรียนรู้เป็นการสรุปรวบรวมเนื้อหาใจความสำคัญของกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และเป็นคลิปวิดีโอสั้น ๆ จึงทำให้ผู้เรียนสามารถดูสื่อเสริมการเรียนรู้และเกิดความเข้าใจในเนื้อหาต่าง ๆ ได้อย่างง่ายทำให้ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ กัลยา เกมเบญญามาต คุณอนันท์ นิรมล และกฤตยาภาณุจัน โต้พิทักษ์ [10] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ผลกระทบและจริยธรรมความรับผิดชอบในการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบสารสนเทศและงานอาชีพใน รายวิชาคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 พบว่าช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูงขึ้นเช่นกัน

10.4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเสริมการเรียนรู้เรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับวัยรุ่นตอนปลาย อยู่ ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยในการพัฒนาสื่อเสริมการเรียนรู้ นั้น เป็นการสรุปเนื้อหาที่อาจจะทำความเข้าใจได้ยาก ให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายโดยใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ที่มีการสรุปรวบรวมเนื้อหา และมีการแบ่งคลิปวิดีโอเป็นคลิปสั้น ๆ เพื่อง่ายต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐะณพงศ์ ศรีกาฬสินธุ์ [11] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ : การออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนเว็บเพจ พบว่าความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

11. ข้อเสนอแนะ

11.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำสื่อเสริมการเรียนรู้ไปใช้

1. สื่อเสริมการเรียนรู้นี้เหมาะสมสำหรับผู้เรียน หรือผู้ที่มีความสนใจเรื่อง กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล
2. ผู้เรียนต้องมีอุปกรณ์ที่สามารถแสดงผลคลิปวิดีโอได้ทั้งภาพ และเสียง
3. สื่อเสริมการเรียนรู้มีลักษณะเป็นคลิปวิดีโอแบบสั้น มีความยาวไม่มาก แบ่งเป็นตอน ๆ ผู้เรียนสามารถเลือกดูตอนที่ตนเองสนใจได้ง่าย

11.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับสื่อเสริมการเรียนรู้เรื่อง กฎหมายคุ้มครองส่วนบุคคล ที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนในช่วงวัยอื่น ๆ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลให้กว้างขวางขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562, 2562, ราชกิจจานุเบกษา.
- [2] แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2559, กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- [3] ปันตดา ใจบุญลือ, กานต์ คุ่มภัย, ณัฐวุฒิ ทิพย์โกศลวงศ์, บุชรา มีบุญ และรัตติยาณี สิงามดี, 2564, การพัฒนาสื่อเสริมการเรียนรู้ดิจิทัลเรื่อง Reward ตามหลักการเรียนรู้แบบเชิง เพื่อส่งเสริมคุณธรรมพื้นฐานด้านการมีน้ำใจของนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา, วารสารวิชาการ มทร.สุวรรณภูมิ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2564, หน้า 261 – 272.
- [4] ไพโรจน์ ติธรานากุล และคณะ, 2554, เทคนิคการผลิตบทเรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อการศึกษาทางไกลบนอินเทอร์เน็ต (E-Learning), กรุงเทพฯ: ศูนย์เสริมกรุงเทพ.
- [5] โกเมธ ดกโบราณ, 2560, การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ระบบสารสนเทศ สำหรับบุคลากรสายปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [6] วรางคณา เวชกุล, อัครินทร์ ทองขาว และศุภณีย์ ทองสง, 2561, การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง หุ่นยนต์น่ารู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- [7] พระมหาถาวร อภิธมมสุธิฐาน, 2559, การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ตสำหรับบาสิไวยากรณ์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- [8] อมينا ฉายสุวรรณ, 2558, การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เรื่องการเขียนอัลกอริทึมแบบวนซ้ำ, วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่10 ฉบับที่ 3, หน้า 43 – 51.
- [9] อัจฉราพรรณ ปานศิลา และพรรณราย เทียมทัน, 2564, การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างงานแอนิเมชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3, วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ปีที่ 11 ฉบับที่ 1, หน้า 165 – 179.
- [10] กัลยา เก็มเบียมหาดี, คุณอนันท์ นิรมล และกฤตยาภาณุจน์ โตพิทักษ์, 2559, การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ผลกระทบและจริยธรรมความรับผิดชอบในการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบสารสนเทศและงานอาชีพในรายวิชาคอมพิวเตอร์ และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2, การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 7, วันที่ 23 มิถุนายน 2558, มหาวิทยาลัยมหาดไทย, หน้า 1126 – 1136.
- [11] ฐะณพงศ์ ศรีกาฬสินธุ์, 2558, การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ : การออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนเว็บเพจ, วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (5) มกราคม - มิถุนายน 2558, หน้า 38 – 50.

การประเมินความเสี่ยงด้านบูรณาการข้อมูลสำหรับการควบคุมคุณภาพยา ตามกรอบธรรมาภิบาลข้อมูล

Risk Assessment of Data Integrity for Quality Control Process in Pharmaceutical Products based on Data Governance Framework

วริษา ซึงถาวร* และ สุณิสา สถาพรวงษา
Warisa Suengtaworn* and Sunisa Sathapornvajana

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
*warisa.sue@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลตามกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลสำหรับการควบคุมคุณภาพยาในโรงงานผลิตยา ซึ่งกระบวนการควบคุมคุณภาพถือเป็นกระบวนการที่สำคัญในการปล่อยผ่านยาไปสู่ผู้ป่วย ข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพต้องมีคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูล หรือ Data Integrity ตามมาตรฐาน PIC/S และกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลที่เกี่ยวข้อง อาทิ กรอบธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐ กรอบธรรมาภิบาลข้อมูลของ GAMP ประกอบกับปัญหาข้อมูลขาดคุณสมบัติบูรณาการในโรงงานผลิตยามีสัดส่วนมากขึ้นในหลายประเทศ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอวิธีการประเมินความเสี่ยงเพื่อให้ข้อมูลมีคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูล โดยแบ่งการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลเป็น 2 ขั้นตอน คือ การประเมินกระบวนการทำงานและระบบ และการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลตามกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลของ GAMP โดยผลการประเมินความเสี่ยงที่ได้ ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมคุณภาพยา พบว่าข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพมีความเสี่ยงระดับสูง 15 รายการ จากความเสี่ยงทั้งหมด 63 รายการ ซึ่งผลการประเมินความเสี่ยงที่ได้จะนำไปกำหนดวิธีการกำกับดูแลข้อมูลและกำหนดตัวชี้วัดในการประเมินคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูล เพิ่มเติมจากกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐ

คำสำคัญ: การกำกับดูแลข้อมูล, การควบคุมคุณภาพยา, การประเมินความเสี่ยง, ธรรมาภิบาลข้อมูล, บูรณาการของข้อมูล

Abstract

This article reports the study of a data risk assessment for the quality control process in the pharmaceutical industry based on a data governance framework. The drug quality control process is a critical process for the drug's release to the patient. In this process, the data integrity properties have to comply with the PIC/S standard and the related data governance frameworks such as data governance framework by DGA and GAMP data governance framework. Moreover, problems with data integrity are likely to increase in many countries. The objective of this study is to propose a data risk assessment procedure and items for ensuring the data's integrity. The procedure consists of two stages of assessment: 1) an assessment of working processes and systems, and 2) an assessment of data risks according to GAMP's data governance framework. The risk assessment in this study were validated by pharmaceutical quality control experts and found that in the quality control process, 15 out of 63 items were at high risk. The results of

the risk assessment can be used to determine the method of data management and key performance indicators for assessing the properties of data, in addition to the basic regulatory data governance framework.

Keywords: Data Governance, Data Integrity, Data Management, Quality Control, Risk Assessment

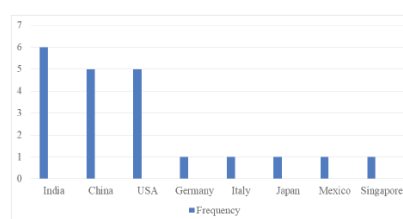
1. บทนำ

ในอุตสาหกรรมการผลิตยาแผนปัจจุบัน การกำกับดูแลข้อมูลให้มีคุณภาพตามข้อกำหนดของ Pharmaceutical Inspection Co-operation Scheme Guidance (PIC/S) เป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากเป็นมาตรฐานสากลที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย เพื่อให้โรงงานผลิตยาสามารถดำเนินการผลิตยาได้ การวิจัยนี้มีขอบเขตการวิจัยในกระบวนการควบคุมคุณภาพยา เนื่องจากเป็นกระบวนการทำงานที่มีการสร้าง เก็บและใช้ข้อมูลเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังเป็นขั้นตอนการทำงานที่สำคัญ เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจปล่อยผ่านยาเพื่อจำหน่ายแก่ผู้ป่วย ปัจจุบันโรงงานผลิตยาอ้างอิงมาตรฐาน PIC/S ซึ่งมีการกำหนดให้ข้อมูลยาในโรงงานผลิตจะต้องมีคุณสมบัติบูรณาภาพของข้อมูล (Data Integrity) [1], [2] ซึ่งมีข้อกำหนดคุณภาพในการกำกับดูแลข้อมูลเป็นตัวย่อ (Acronym) คือ ALCOA ได้แก่ Attributable, Legible, Contemporaneous, Original และ Accurate [1] ต่อมาได้มีการเพิ่มข้อกำหนดและเปลี่ยนเป็น ALCOA plus เพื่อให้หลักการครอบคลุมไปถึงการกำหนดคุณภาพของการเก็บข้อมูล โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมขึ้นมาอีก 4 ข้อ ได้แก่ Complete, Consistent, Enduring และ Available สำหรับความหมายและรายละเอียดของข้อกำหนดแต่ละข้อตามนิยามของ PIC/S [3] แสดงดังตารางที่ 1

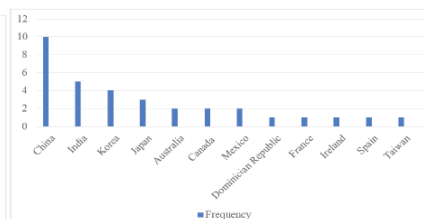
ตารางที่ 1 ความหมายของตัวย่อ ALCOA plus

อักษรตัวย่อ (Acronym)	ความหมาย
Attributable	ข้อมูลสืบย้อนกลับได้
Legible	ข้อมูลมีความชัดเจน อ่านได้
Contemporaneous	ข้อมูลถูกบันทึกทันทีที่เกิด
Original	ข้อมูลคงความต้นฉบับซึ่งได้ถูกสร้างไว้ในครั้งแรก
Accurate	ข้อมูลมีความถูกต้อง
Complete	การเก็บข้อมูลต้องมีความครบถ้วน
Consistent	การเก็บข้อมูลมีความสอดคล้องต้องกัน โดยรูปแบบและหน่วยของข้อมูลที่ใช้มีความสม่ำเสมอ เหมือนกันตลอดวัฏจักรของข้อมูล รวมไปถึงควรมีบันทึกการเปลี่ยนแปลงทุกอย่างที่เกิดขึ้นกับข้อมูล
Enduring	การเก็บข้อมูลมีความทนทานต่อการสูญหายและการเปลี่ยนแปลง
Available	การเก็บข้อมูลให้สามารถเข้าถึงได้ตลอดช่วงการเก็บ

นอกจากนี้จากการศึกษาข้อมูลจำนวนจดหมายเตือนซึ่งประกาศโดยสำนักงานอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกา (The United States Food and Drug Administration หรือ U.S. FDA) [4] พบว่าโรงงานผลิตยาในหลากหลายประเทศกำลังประสบปัญหาและมีแนวโน้มที่จะพบปัญหาข้อมูลขาดคุณสมบัติบูรณาภาพของข้อมูลมากขึ้น เนื่องจากจำนวนจดหมายเตือนเรื่องบูรณาภาพของข้อมูล ในปี ค.ศ. 2018 เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2017 โดยเฉพาะใน ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน มีจำนวนจดหมายเตือน 5 รายการในปี ค.ศ. 2017 และเพิ่มขึ้นมากถึง 10 รายการในปีถัดมา ดังรูปที่ 1



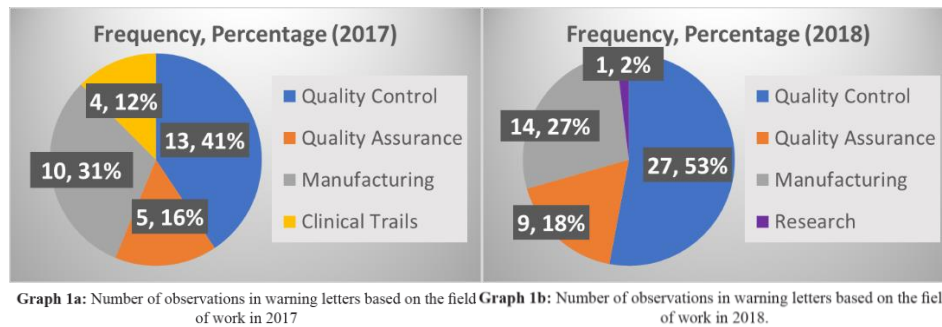
Graph 2a: Frequency of letters based on the country in 2017



Graph 2b: Frequency of letters based on the country in 2018

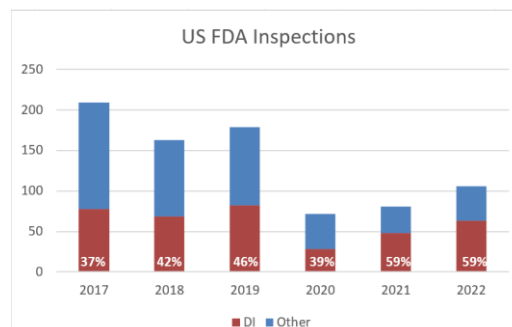
รูปที่ 1 สถิติจำนวนจดหมายเตือนเรื่องบูรณาภาพของข้อมูลในแต่ละประเทศปี ค.ศ. 2017 และ 2018

ในการศึกษานี้ยังพบว่ากระบวนการควบคุมคุณภาพเป็นกระบวนการที่พบปัญหาข้อมูลขาดคุณสมบัติคุณภาพของข้อมูล มากที่สุดจากกระบวนการทำงานทั้งหมดในการผลิตยา โดยคิดเป็น 41 % ของจำนวนจดหมายเตือนทั้งหมดในปี ค.ศ. 2017 และ 57 % ของจำนวนจดหมายเตือนทั้งหมดในปี ค.ศ. 2018 ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ปริมาณสัดส่วนกระบวนการที่พบปัญหาคุณภาพของข้อมูลในปี ค.ศ. 2017 และ 2018 [4]

ดังนั้นกระบวนการควบคุมคุณภาพจึงเป็นกระบวนการสำคัญ ที่จำเป็นต้องมีการกำกับดูแลข้อมูลในกระบวนการอย่างเหมาะสมเพื่อให้มั่นใจได้ว่าโรงงานผลิตยาจะมีข้อมูลที่มีคุณภาพเพียงพอตามมาตรฐาน PIC/S อย่างไรก็ตามปัจจุบันปัญหาข้อมูลขาดคุณสมบัติคุณภาพของข้อมูลในโรงงานผลิตยายังคงเป็นปัญหาที่ตรวจพบได้อยู่เสมอในการตรวจประเมินโรงงานผลิตยา จากสถิติจำนวนข้อบกพร่องที่ตรวจพบได้โดย US FDA [5] ซึ่งเป็นหน่วยงานตรวจประเมินโรงงานผลิตยา ในการตรวจประเมินโรงงานผลิตยาประจำปี ค.ศ. 2017 ถึง 2022 พบว่ามีข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาข้อมูลขาดคุณสมบัติคุณภาพของข้อมูล คิดเป็นสัดส่วนจากข้อบกพร่องทั้งหมดที่ตรวจพบได้ เป็นจำนวนถึง 37 - 59% ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 สัดส่วนข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาข้อมูลขาดคุณสมบัติคุณภาพของข้อมูลจากข้อบกพร่องทั้งหมดของ US FDA ปี ค.ศ. 2017 – 2022 [5]

ปี พ.ศ. 2563 คณะกรรมการพัฒนารัฐบาลดิจิทัล ประกาศให้หน่วยงานของรัฐดำเนินการจัดทำกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐในระดับหน่วยงานให้สอดคล้องกับกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐ (Data Governance Framework Version 1.0) [6] ทำให้การจัดทำธรรมาภิบาลข้อมูลในองค์กรเป็นที่รู้จักกันและมีการใช้งานอย่างแพร่หลายจึงเอื้อต่อการนำมาปรับใช้สำหรับธรรมาภิบาลข้อมูลในอุตสาหกรรมการผลิตยา โดยกรอบการทำงานนี้มีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่ โครงสร้างธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐ นิยามและกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล และกระบวนการธรรมาภิบาล ดังรูปที่ 4

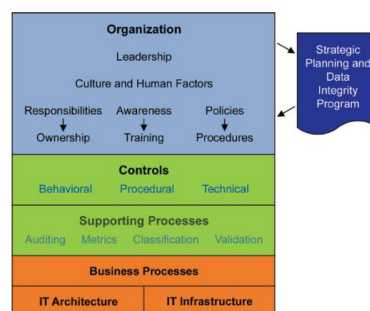


รูปที่ 4 กรอบธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐ [7]

อย่างไรก็ตามกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐ มีวัตถุประสงค์เพื่อกำกับดูแลข้อมูลให้มีคุณภาพและส่งเสริมการบูรณาการข้อมูลของหน่วยงานของรัฐอย่างเป็นระบบตลอดจนพัฒนาศูนย์กลางข้อมูลเปิดภาครัฐซึ่งเป็นกรอบที่สามารถใช้กับหน่วยงานภาครัฐได้ทุกแห่ง จึงอาจไม่ได้ครอบคลุมตามข้อกำหนดในอุตสาหกรรมการผลิตยา ผู้วิจัยจึงได้ศึกษากรอบธรรมาภิบาลข้อมูลในอุตสาหกรรมการผลิตยาเพิ่มเติม โดยผลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามีกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลเพื่อใช้ในการกำกับดูแลข้อมูลให้มีคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูลจำนวน 2 กรอบ ได้แก่ GAMP Data Governance Framework [8] และ McDowall's Data Governance Framework [9] โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 GAMP Data Governance Framework

กรอบธรรมาภิบาลข้อมูล GAMP ที่จัดทำขึ้นโดยหน่วยงาน International Society for Pharmaceutical Engineering (ISPE) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นสมาคมที่รวบรวมบุคลากรซึ่งทำงานด้านอุตสาหกรรมการผลิตยาจากทั่วโลก โดยหน่วยงาน ISPE ได้จัดทำแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการผลิตยาอัตโนมัติขึ้น (Good Automated Manufacturing Practice หรือ GAMP) เพื่อส่งเสริมให้โรงงานผลิตยาสามารถนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการผลิตยา แนวปฏิบัติ GAMP ได้กำหนดกรอบการทำงานเพื่อใช้สำหรับธรรมาภิบาลข้อมูลในโรงงานผลิตยาเพื่อควบคุมข้อมูลให้มีคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูลอย่างครบถ้วน ซึ่งจะต้องอาศัยองค์ประกอบของกรอบการทำงานทั้ง 4 ส่วน ได้แก่ Organization, Strategic Planning and Data Integrity Program, Controls และ Supporting Process โดยทั้ง 4 ส่วนนี้จะกำกับดูแล Business Process, IT Architecture และ IT Infrastructure เพื่อให้ข้อมูลมีคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูล ดังรูปที่ 5 [8] นอกจากนี้แนวปฏิบัติ GAMP ได้ระบุให้นำเอาหลักการ Risk – based Approach มาใช้ในการบริหารความเสี่ยงในการจัดทำธรรมาภิบาลข้อมูลอีกด้วย

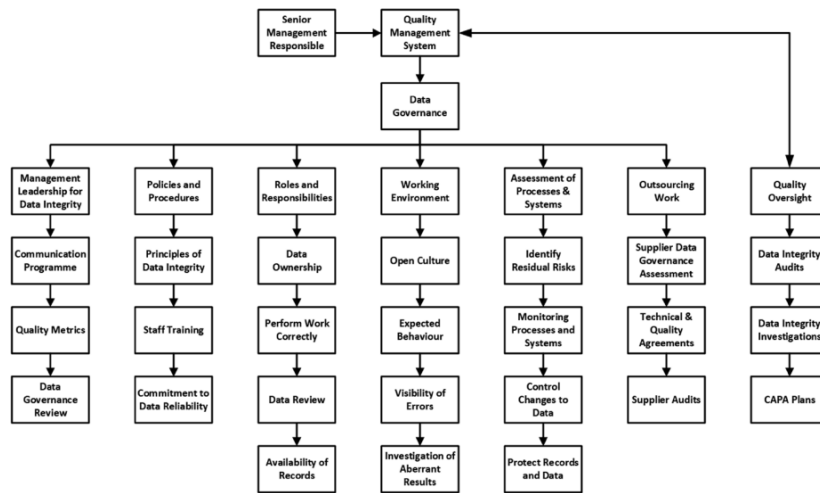


รูปที่ 5 GAMP Data Governance Framework [8]

1.2 McDowall's Data Governance Framework

กรอบธรรมาภิบาลข้อมูล McDowall [9] ที่จัดทำขึ้นโดย R. D. McDowall นักวิจัยของ The Royal Society of Chemistry ของสหราชอาณาจักร จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับกำกับดูแลข้อมูลในส่วนห้องปฏิบัติการ โดยมีองค์ประกอบ 6 ส่วน ได้แก่ Management Leadership for Data Integrity, Policies and Procedures, Role and Responsibilities, Work

Environment, Assessment of Processes and Systems และ Outsourcing Work ซึ่งองค์ประกอบ Assessment of Processes and Systems ถือเป็นกระบวนการเริ่มต้นที่ใช้ในการจัดการบริหารความเสี่ยงในการจัดทำธรรมาภิบาลข้อมูล ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 McDowall's Data Governance Framework [9]

ดังนั้นเพื่อให้การจัดทำธรรมาภิบาลข้อมูลของโรงงานสามารถลดปัญหาข้อมูลขาดคุณสมบัติบูรณาการ การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอวิธีการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลเพื่อใช้จัดทำแนวทางในการกำหนดการควบคุมคุณภาพข้อมูลของโรงงานผลิตยา เพื่อส่งเสริมให้การกำกับดูแลข้อมูลของโรงงานผลิตยาสอดคล้องกับมาตรฐาน PIC/S และทำให้ธรรมาภิบาลข้อมูลเกิดประโยชน์สูงสุด

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีประชากร คือ ห้องปฏิบัติการเคมีฝ่ายประกันคุณภาพ ขององค์การเภสัชกรรม จำนวน 7 แห่ง และมีกลุ่มตัวอย่าง คือ ห้องปฏิบัติการเคมีของกองมาตรฐานการผลิต องค์การเภสัชกรรมจำนวน 2 แห่งและห้องปฏิบัติการเคมีของกองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ องค์การเภสัชกรรมจำนวน 1 แห่ง และมีระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยเป็นเวลา 1 เดือน โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์กรณีศึกษาองค์กรและกรอบการทำงานที่เกี่ยวข้อง 2) การประเมินความเสี่ยงของข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพยา 3) การประเมินผลการประเมินความเสี่ยงที่ได้

2.1 การวิเคราะห์กรณีศึกษาองค์กรและกรอบการทำงานที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากองค์กรที่ใช้เป็นกรณีศึกษาในการวิจัยนี้ เป็นโรงงานผลิตยาที่มีการนำกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐมาใช้แล้ว เป็นระยะเวลา 1 ปี จึงได้นำเอากรอบธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐมาเป็นพื้นฐานในการดำเนินการงาน อย่างไรก็ตามกรอบการทำงานดังกล่าว เป็นกรอบการทำงานภาพกว้าง การวัดการดำเนินการและความสำเร็จของธรรมาภิบาลข้อมูล จึงไม่ได้เน้นคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูลอย่างชัดเจน ดังนั้นเพื่อเน้นย้ำให้คุณสมบัติบูรณาการของข้อมูลเป็นสิ่งที่ถูกตระหนักถึงในกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐเนื่องจากเป็นข้อกำหนดสำคัญที่โรงงานผลิตยาจำเป็นต้องปฏิบัติ จึงเพิ่มคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูลเป็นตัวชี้วัดเพิ่มเติมในกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลเดิม

นอกจากนี้เมื่อพิจารณา GAMP Data Governance Framework และ McDowall's Data Governance Framework ซึ่งเป็นกรอบการทำงานเพื่อธรรมาภิบาลข้อมูลให้มีคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูล พบว่าได้้นำการประเมินความเสี่ยงของข้อมูล และการจัดประเภทข้อมูล (Risk Assessment and Data Classification) มาใช้ในธรรมาภิบาลข้อมูลด้วย ดังนั้นหากโรงงานที่เป็นกรณีศึกษานี้มีการดำเนินการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลและจัดประเภทข้อมูลเพิ่มเติมจะช่วยให้การดำเนินงานธรรมาภิบาลข้อมูลสามารถทำให้ข้อมูลมีคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูลและมีความครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

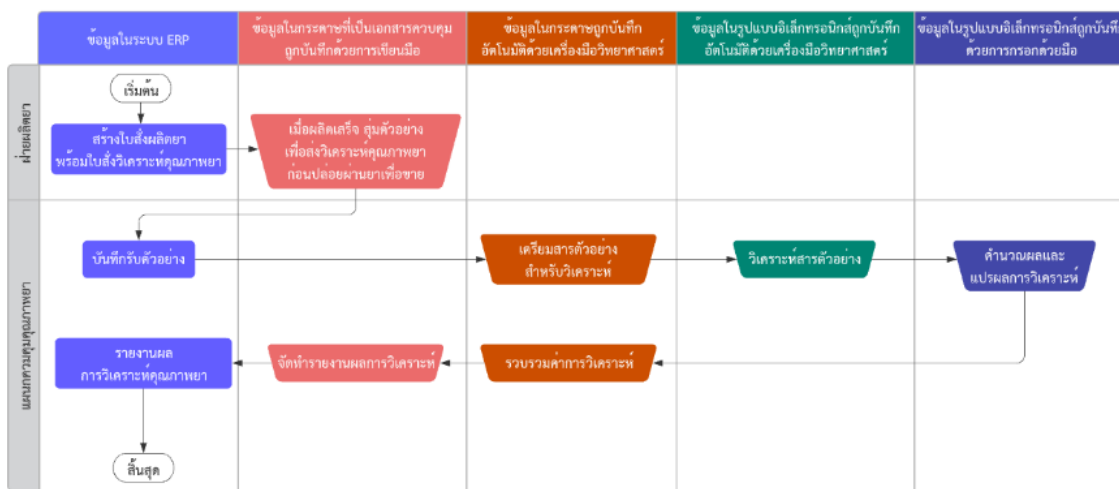
2.2 การประเมินความเสี่ยงของข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพยา

ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงของข้อมูล ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การประเมินกระบวนการทำงานและระบบ 2) การประเมินความเสี่ยงของข้อมูล โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินกระบวนการทำงานและระบบ

เป็นขั้นตอนที่นำกระบวนการทำงานและระบบที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลมาพิจารณาว่าขั้นตอนแต่ละขั้นมีกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลอย่างไร เช่น มีการสร้าง อ่าน ปรับปรุงแก้ไขและลบข้อมูลอย่างไร (Create Read Update Delete – CRUD) และพิจารณากระบวนการที่ใช้ในขั้นตอนดังกล่าวว่าเกี่ยวข้องและมีผลต่อข้อมูลอย่างไร เพื่อให้เห็นภาพรวมของข้อมูลทั้งหมดในกระบวนการทำงาน

สำหรับกระบวนการควบคุมคุณภาพยามีขั้นตอนทั้งหมด 7 ขั้นตอน คือ 1) บันทึกตัวอย่าง 2) เตรียมสารตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ 3) วิเคราะห์สารตัวอย่าง 4) คำนวณผลและแปลผลการวิเคราะห์ 5) รวบรวมค่าการวิเคราะห์ 6) จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ และ 7) รายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพยา โดยแต่ละขั้นตอนมีระบบที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แผนภาพกระบวนการทำงานและระบบที่เกี่ยวข้องของกระบวนการควบคุมคุณภาพยา

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงของข้อมูล

เป็นขั้นตอนระบุความเสี่ยงของข้อมูลที่มีผลต่อคุณสมบัติคุณภาพของข้อมูล โดยระบุความเสี่ยงของข้อมูลจากการพิจารณาขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนและความเสี่ยงที่จะกระทบต่อคุณสมบัติคุณภาพของข้อมูลทั้ง 9 ข้อ (ดังตารางที่ 1) จากนั้นทำการประเมินระดับความเสี่ยงของข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ในการวิจัยนี้ใช้หลักการประเมินความเสี่ยงตามแนวปฏิบัติของ ISPE GAMP ซึ่งพิจารณาระดับความเสี่ยงจาก 3 มิติ ได้แก่ ความรุนแรง (Severity) โอกาสในการเกิด (Probability) และความสามารถในการตรวจพบความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ (Detectability) [10] โดยกำหนดเกณฑ์ระดับของแต่ละมิติไว้ดังนี้

มิติที่ 1 ความรุนแรง (Severity)

กำหนดระดับความรุนแรงโดยพิจารณาจากความบกพร่องในคุณสมบัติคุณภาพของข้อมูล ที่มีผลทำให้ได้รับข้อบกพร่องจากการตรวจประเมินโดยสำนักงานอาหารและยา(อย.) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตของโรงงานยาได้ โดยแบ่งเป็น 3 ระดับดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความรุนแรง

ระดับความรุนแรง	รายละเอียดความรุนแรง
สูง (High)	ทำให้เกิดความบกพร่องในคุณสมบัติคุณภาพของข้อมูล มากกว่าหรือเท่ากับ 2 คุณสมบัติขึ้นไป หรือทำให้โรงงานได้รับข้อบกพร่องร้ายแรงจากผู้ตรวจประเมิน ซึ่งส่งผลร้ายแรงต่อโรงงานได้ เช่น ถูกเพิกถอนใบอนุญาตผลิตยาหรือพักใช้ใบอนุญาตผลิตยาชั่วคราว ทำให้เกิดการเรียกคืนยา เป็นต้น

ตารางที่ 2 ระดับความรุนแรง (ต่อ)

ระดับความรุนแรง	รายละเอียดความรุนแรง
ปานกลาง (Medium)	ทำให้เกิดความบกพร่องในคุณสมบัติคุณภาพของข้อมูล 1 คุณสมบัติ หรือทำให้โรงงานได้รับข้อบกพร่องสำคัญจากผู้ตรวจประเมิน ซึ่งส่งผลโดยตรงกระบวนการผลิตยาของโรงงานได้
ต่ำ (Low)	ไม่ทำให้เกิดความบกพร่องในคุณสมบัติคุณภาพของข้อมูล แต่กระทบคุณภาพทางอ้อม หรือทำให้โรงงานได้รับข้อสังเกตจากผู้ตรวจประเมิน ส่งผลกระทบเล็กน้อยต่อกระบวนการผลิตยาของโรงงานหรือทำให้มีแนวโน้มที่จะเกิดผลกระทบได้ในอนาคต

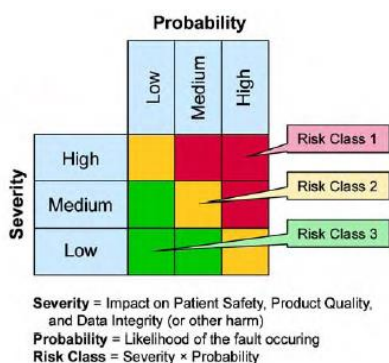
มิติที่ 2 โอกาสในการเกิด (Probability)

กำหนดระดับโอกาสในการเกิดโดยพิจารณาจากประวัติการเกิดเหตุที่เคยเกิดขึ้นในอดีตและแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคต และสามารถระบุที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการร่วมพิจารณาได้ เช่น หากขั้นตอนดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการสร้างข้อมูลโดยการกรอกข้อมูลเข้าระบบด้วยพนักงานเอง ซึ่งมีความเสี่ยงในการกรอกข้อมูลผิดพลาดได้ แต่หากระบบที่ใช้ในการกรอกมีการตรวจสอบข้อมูลในการกรอก (Input Validation) ที่เหมาะสมเพียงพอ จะทำให้ระดับโอกาสในการเกิดต่ำลงได้ โดยระดับโอกาสในการเกิดแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับโอกาสในการเกิด

ระดับโอกาสในการเกิด	รายละเอียดโอกาสในการเกิด
สูง (High)	เกิดขึ้นบ่อยครั้ง (เกิดมากกว่าหรือเท่ากับ 5 ครั้งต่อปี) และ/หรือไม่มีการควบคุมเพื่อลดการเกิด
ปานกลาง (Medium)	เกิดขึ้นบางครั้ง (เกิด 3 - 4 ครั้งต่อปี) และ/หรือมีการควบคุมเพื่อลดการเกิดแต่ไม่ใช้การควบคุมด้วยระบบ
ต่ำ (Low)	เกิดขึ้นบางครั้ง (เกิด 1 - 2 ครั้งต่อปี) และ/หรือมีการควบคุมเพื่อลดการเกิดด้วยการควบคุมด้วยระบบ

เมื่อทำการกำหนดระดับความรุนแรงและระดับโอกาสในการเกิดแล้วให้นำมาคิดค่า Risk Class ซึ่งมีทั้งหมด 3 ค่า ได้แก่ 1 2 และ 3 ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 การคิด Risk class ของ ISPE GAMP [10]

โดย Risk Class ที่ได้จะนำมาประเมินร่วมกับระดับความสามารถในการตรวจพบความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งเป็นมิติที่ 3 ของการประเมินความเสี่ยงโดยกำหนดเกณฑ์ระดับไว้ดังนี้

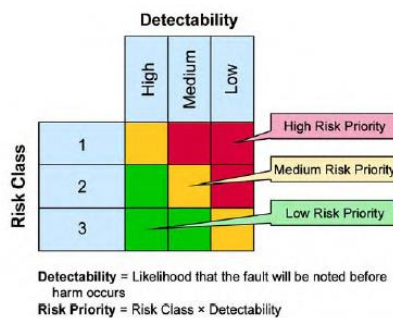
มิติที่ 3 ความสามารถในการตรวจพบความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ (Detectability)

กำหนดระดับความสามารถในการตรวจพบความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้โดยพิจารณาในแง่การตรวจพบได้ก่อนที่จะเกิดความเสียหายหรือตรวจพบได้เมื่อเกิดความเสียหายไปแล้วหรืออาจพิจารณาจากประเภทของการตรวจพบได้ เช่น เป็นการตรวจพบจากระบบหรือตรวจพบจากการออกแบบขั้นตอนการทำงานให้มีการตรวจสอบเพิ่มมาใช้พิจารณาเพิ่มเติมได้ โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระดับความสามารถในการตรวจพบความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้

ระดับการตรวจพบ ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้	รายละเอียดความสามารถในการตรวจพบความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้
สูง (High)	ตรวจพบได้ง่าย สามารถตรวจพบได้ก่อนเกิดความผิดพลาดของข้อมูล และ/หรือตรวจพบได้ด้วยระบบอัตโนมัติ
ปานกลาง (Medium)	ตรวจพบได้เมื่อมีการกำหนดให้มีการตรวจด้วยกระบวนการ อาจสามารถตรวจพบได้ก่อนหรือหลังที่จะเกิดความผิดพลาดของข้อมูล ไม่สามารถตรวจพบได้ด้วยระบบอัตโนมัติ จำเป็นต้องกำหนดให้มีการตรวจสอบเป็นประจำ
ต่ำ (Low)	ตรวจพบได้ยาก มักตรวจพบได้เมื่อเกิดความผิดพลาดของข้อมูล ไปแล้ว

เมื่อกำหนดระดับความสามารถในการตรวจพบความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ ให้นำค่า Risk Class มาประเมินร่วมกันเพื่อระบุลำดับความเสี่ยงของข้อมูล (Risk Priority) ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 การประเมินลำดับความเสี่ยงของ ISPE GAMP [10]

2.3 การประเมินผลการประเมินความเสี่ยงที่ได้

การประเมินผลการประเมินความเสี่ยงที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ มีขั้นตอนการดำเนินงาน 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำผลการประเมินความเสี่ยงที่ได้ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมคุณภาพฯ ด้านการประกันคุณภาพ และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในโรงงานผลิตยา ซึ่งเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างน้อยในด้านใดด้านหนึ่งมาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหากับมาตรฐาน PIC/S โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) พร้อมขอคำแนะนำและแนวทางสำหรับการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 2 ปรับปรุงผลการประเมินความเสี่ยงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากผลการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพฯ จากกลุ่มตัวอย่าง คือ ห้องปฏิบัติการเคมีของกองมาตรฐานการผลิต องค์การเภสัชกรรมจำนวน 2 แห่งและห้องปฏิบัติการเคมีของกองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ องค์การเภสัชกรรมจำนวน 1 แห่ง พบว่ากระบวนการควบคุมคุณภาพฯ มีข้อมูลที่มีลำดับความเสี่ยงในระดับสูง 13 รายการ ลำดับความเสี่ยงในระดับปานกลาง 28 รายการ และลำดับความเสี่ยงในระดับต่ำ 22 รายการ เมื่อนำผลการประเมินความเสี่ยงให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาจำนวน 3 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีประสบการณ์ 36 ปีในด้านการควบคุมคุณภาพฯ การประกันคุณภาพ และเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีประสบการณ์ 24 ปีในด้านการควบคุมคุณภาพฯ และการประกันคุณภาพ จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีประสบการณ์ 20 ปีในด้านการควบคุมคุณภาพฯ จำนวน 1 ท่านพบว่ามีความเสี่ยงที่ถูกปรับระดับไปจากเดิมทั้งหมด 7 รายการ จึงสามารถสรุปได้ว่ากระบวนการควบคุมคุณภาพฯ มีข้อมูลที่มีลำดับความเสี่ยงในแต่ละระดับตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปผลการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพยา

ขั้นตอนในกระบวนการควบคุมคุณภาพยา		จำนวนความเสี่ยงแยกตามข้อกำหนด ALCOA plus									รวมความเสี่ยงแยกตามระดับความเสี่ยง		
		Attributable	Legible	Contemporaneous	Original	Accurate	Complete	Consistent	Enduring	Available	สูง (H)	ปานกลาง (M)	ต่ำ (L)
1	การบันทึกตัวอย่าง	L	L	L	L	L	L	L	L	M	0	1	8
2	เตรียมสารตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์	L	H	H	H	L	M	H	H	H	6	1	2
3	วิเคราะห์สารตัวอย่าง	M	M	M	L	M	M	H	M	M	1	7	1
4	คำนวณผลและแปลผลการวิเคราะห์	L	M	L	L	H	H	H	M	M	3	3	3
5	รวบรวมค่าการวิเคราะห์	L	M	M	H	H	H	M	M	M	3	5	1
6	จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์	M	M	M	M	H	H	L	M	M	2	6	1
7	รายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพยา	M	L	L	M	M	M	L	L	M	0	5	4
รวมความเสี่ยงของทุกกระบวนการแยกตามระดับความเสี่ยง											15	28	20

หมายเหตุ H – High (ระดับสูง), M – Medium (ระดับปานกลาง), L – Low (ระดับต่ำ)

โดยขั้นตอนที่มีลำดับความเสี่ยงสูง มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเตรียมสารตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ วิเคราะห์สารตัวอย่าง คำนวณผลและแปลผลการวิเคราะห์ รวบรวมค่าการวิเคราะห์ และจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ เนื่องจากขั้นตอนดังกล่าวเป็นขั้นตอนที่ข้อมูลถูกบันทึกในกระดาษ หรือเป็นขั้นตอนที่ถูกบันทึกในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีการที่มีความเสี่ยงต่อข้อมูล เช่น ถูกบันทึกด้วยการกรอกด้วยมือและถูกบันทึกด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ไม่มีการตั้งค่าสิทธิในการแก้ไขข้อมูล เป็นต้น ในขณะที่ขั้นตอนอีก 2 ขั้นตอนที่เหลือ ได้แก่ บันทึกตัวอย่างและรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพยา ซึ่งมีลำดับความเสี่ยงปานกลาง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ข้อมูลอยู่ในระบบการวางแผนทรัพยากรขององค์กร (Enterprise Resource Planning: ERP) ทำให้ข้อมูลได้รับการควบคุมการสร้าง ใช้ เก็บและทำลายผ่านการจัดการสิทธิ์ของฐานข้อมูล จึงทำให้มีความเสี่ยงลดลง ดังนั้นเพื่อลดความเสี่ยงของข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพยา การกำหนดนโยบายการควบคุมข้อมูล ทั้งการสร้าง ใช้ เก็บและทำลายข้อมูล จะต้องมีการกำหนดให้ครอบคลุมไปถึงข้อมูลที่อยู่ในกระดาษ เช่น กำหนดวิธีการบันทึกข้อมูลให้ใช้ปากกาที่มีความคงทน ไม่ทำให้ข้อความซีดจางและให้มีการบันทึกข้อมูลทันทีที่มีการปฏิบัติงาน เป็นต้น สำหรับข้อมูลที่มีการกรอกด้วยมือควรจัดให้มีการตรวจสอบข้อมูลทั้งการควบคุมด้วยวิธีปฏิบัติ เช่น การกำหนดให้ทบทวนด้วยบุคคลที่สอง (Second Review) และการควบคุมด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การตั้งค่าให้มีการตรวจสอบค่าที่กรอก (Input Validation) การตั้งค่าในเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้มีการควบคุมข้อมูลที่เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้การกำกับดูแลข้อมูลในโรงงานผลิตยาให้มีคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูลครบถ้วนยิ่งขึ้น โรงงานผลิตยาอาจพิจารณานำเอาระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น Laboratory Information Management System (LIMS) และ Chromatography Data System (CDS) มาใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีความเป็นอัตโนมัติมากขึ้น เพิ่มความเป็นอิเล็กทรอนิกส์ และลดกระบวนการที่อาศัยคน เช่น การเลือกใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างเครื่องมือวิทยาศาสตร์และระบบสารสนเทศ (System Interface) แทนการกรอกข้อมูลด้วยมือ จะทำให้ความเสี่ยงของข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพลดลงได้ [9], [11]

นอกจากนี้ข้อมูลความเสี่ยงที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลและการกำหนดนโยบายการควบคุมข้อมูล สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบเครื่องมือวัดการดำเนินการของการกำกับดูแลข้อมูลเพื่อติดตามผลการดำเนินงานได้ โดยเครื่องมือที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ ได้แก่ ตัวชี้วัดคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูล ซึ่งออกแบบจากการนำเอาการควบคุมตามนโยบายการควบคุมข้อมูลที่ถูกประกาศใช้ในโรงงานผลิตยา มาคิดเป็นตัวชี้วัดที่มีการกำหนดวิธีการวัดด้วยการคำนวณออกมาเป็นตัวเลข ทำให้คุณสมบัติบูรณาการสามารถวัดผลเชิงปริมาณได้และเห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 วิธีการวัดตัวชี้วัดคุณสมบัติบูรณาภาพของข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพ

คุณสมบัติ Data Integrity	หน่วยวัด	วิธีการวัด
Attributable	ร้อยละ	จำนวนขั้นตอนที่ระบบหรือเครื่องมือ ^๑ มี Log หรือ Logbook บันทึกกิจกรรมเกี่ยวกับข้อมูล ^๒ × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ
Legible	ร้อยละ	จำนวนขั้นตอนที่ข้อมูลสามารถเปิดอ่านได้ มีความชัดเจนและสิ่งที่บันทึกมีความทนทาน × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ
Contemporaneous	ร้อยละ ร้อยละ	จำนวนขั้นตอนที่ระบบหรือเครื่องมือ ^๓ สามารถบันทึกข้อมูลได้อัตโนมัติ × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ จำนวนขั้นตอนที่ระบบหรือเครื่องมือ ^๓ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงวันที่และเวลาได้โดยผู้ปฏิบัติงาน × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ
Original	ร้อยละ	จำนวนขั้นตอนที่ระบบหรือเครื่องมือ ^๓ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ
Accurate	ร้อยละ ร้อยละ	จำนวนขั้นตอนที่ระบบหรือเครื่องมือ ^๓ มีระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กรอก × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ จำนวนเครื่องมือ ^๓ และไฟล์ Excel ที่ได้รับการสอบเทียบและการตรวจสอบความถูกต้อง × 100 จำนวนเครื่องมือ ^๓ และไฟล์ Excel ทั้งหมดในกระบวนการ
Complete	ร้อยละ	จำนวนขั้นตอนที่ระบบหรือเครื่องมือ ^๓ ไม่สามารถลบข้อมูลได้โดยผู้ไม่มีสิทธิ์ × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ
Consistent	ร้อยละ	จำนวนขั้นตอนที่ระบบหรือเครื่องมือ ^๓ ไม่พบข้อมูลที่รูปแบบและหน่วยผิดไปจากที่กำหนด × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ
Enduring	ร้อยละ ร้อยละ	จำนวนขั้นตอนที่ระบบหรือเครื่องมือ ^๓ มีการควบคุมการเข้าใช้งานและการจำกัดสิทธิ์การใช้งาน ^๓ × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ จำนวนขั้นตอนที่ข้อมูลบันทึกด้วยสิ่งที่มีความทนทาน × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ
Available	ร้อยละ ร้อยละ	จำนวนขั้นตอนที่ข้อมูลสามารถเรียกดูได้ × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ จำนวนขั้นตอนที่ข้อมูลมีการสำรองข้อมูลไว้มากกว่า 1 ชุดและเก็บไว้ในอีกสถานที่หนึ่ง ^๔ × 100 จำนวนขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการ

หมายเหตุ เครื่องมือ ^๓ – เครื่องมือวิทยาศาสตร์

1. ระบบและเครื่องมือวิทยาศาสตร์จะต้องมีการควบคุมสิทธิ์การเข้าใช้งานที่สามารถระบุตัวตนได้ (Unique ID)
2. Log หรือ Logbook ต้องได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอและมีข้อมูลเพียงพอต่อการสืบย้อนกลับ
3. มีการควบคุมสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบที่สามารถระบุตัวตนได้ (Unique ID) และจำกัดสิทธิ์การใช้งานระบบอย่างเหมาะสม
4. ข้อมูลที่ถูกสำรองไว้ต้องได้รับการตรวจสอบว่าเปิดอ่านได้อย่างสม่ำเสมอ

อย่างไรก็ตามผลการประเมินความเสี่ยงที่ได้ ตัวอย่างการกำหนดนโยบายการควบคุมข้อมูลและตัวชี้วัดคุณสมบัติบูรณาภาพของข้อมูลในงานวิจัยนี้ เป็นเพียงแนวทางที่ใช้ในการทำธรรมาภิบาลข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถเป็นตัวแทนทั้งหมดสำหรับความเสี่ยงของกระบวนการควบคุมคุณภาพได้ เนื่องจากในแต่ละโรงงานผลิตยามีกระบวนการทำงานและระบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ยาที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ความเสี่ยงที่ได้แตกต่างกันไป นอกจากนี้การพิจารณานำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลและระบบสารสนเทศมาใช้จำเป็นต้องคำนึงถึงสอดคล้องกันของวิธีการทำงานปัจจุบันและขั้นตอนการทำงานของระบบที่ออกแบบไว้ รวมไปถึงการตรวจสอบความถูกต้องของระบบคอมพิวเตอร์ (Computerized System Validation) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าการนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลและระบบสารสนเทศมาใช้ จะไม่เพิ่มความเสี่ยงที่มีผลต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผู้ป่วย

4. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพยาตามคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลความเสี่ยงซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดการควบคุมข้อมูลตามความเสี่ยงและลักษณะของข้อมูล ซึ่งมีความแตกต่างกันตามระบบที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการควบคุมคุณภาพยา นอกจากนี้ข้อมูลความเสี่ยงสามารถนำมาใช้ออกแบบเครื่องมือวัดการดำเนินการของการกำกับดูแลข้อมูลเพื่อใช้ติดตามติดตามผลการดำเนินงานได้อีกด้วย ทั้งนี้ เพื่อให้การทำการธรรมาภิบาลข้อมูลในโรงงานผลิตยาสามารถกำกับดูแลข้อมูลในโรงงานผลิตยาให้คงคุณสมบัติบูรณาการของข้อมูล และเป็นไปตามมาตรฐาน PIC/S อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้มีขอบเขตจัดทำประเมินความเสี่ยงของข้อมูลในกระบวนการควบคุมคุณภาพยา ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาในกระบวนการทำงานอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อให้ครอบคลุมกระบวนการทำงานทั้งหมดในการผลิตยา นอกจากนี้เกณฑ์ที่ใช้ประเมินความเสี่ยงในงานวิจัยนี้จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การทำงานในการพิจารณาระดับด้วย โดยเฉพาะในมิติความรุนแรงซึ่งอาศัยประสบการณ์จากการถูกตรวจประเมินโดยผู้ตรวจประเมินเป็นหลัก ดังนั้นจึงควรปรับปรุงเกณฑ์การพิจารณาระดับของมิติความรุนแรงให้มีความชัดเจนเพื่อให้การประเมินความเสี่ยงมีความเหมาะสมสอดคล้องกับมาตรฐาน PIC/S ยิ่งขึ้น

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้ความกรุณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ ญ.ดร.สิริพร คุตตะธรรมกุล ญ.แคทลียา นิรังสรรค์และญ.ทิพย์กมล จิตพัฒน์กุล ที่ได้ประเมินและให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงผลการประเมินความเสี่ยงของข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้ให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน PIC/S ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] PIC/S Secretariat, 2021, Good Practices For Data Management and Integrity in Regulated GMP/GDP Environments, PIC/S Guidance, vol. PI 041-1, July 2021, pp. 6 – 10, 15 – 17.
- [2] โสครา หวังเมธีกุล, 2561, บันทึกฐานผลิต: บูรณาการของข้อมูล, วารสารเภสัชการอุตสาหกรรม, 2, มกราคม 2561, หน้า 14.
- [3] Rattan A. K., 2018, Data Integrity: History, Issues, and Remediation of Issues, PDA Journal of Pharmaceutical Science and Technology, vol. 72, April 2018, pp. 105 – 116.
- [4] Jaiswal H., Kulyadi G. P. and Muddukrishna B. S., 2020, Data Integrity Violations: A Challenge to the Pharmaceutical Industry, International journal of Pharmaceutical Quality Assurance, vol. 11, March 2020, pp. 193 – 195.
- [5] U.S. Food and Drug Administration Data Dashboard, 2023, Inspections, URL: <https://datadashboard.fda.gov/ora/cd/inspections.htm>, accessed on 26/02/2023.
- [6] คณะกรรมการพัฒนารัฐบาลดิจิทัล, 2563, ประกาศคณะกรรมการพัฒนารัฐบาลดิจิทัล เรื่อง ธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐ, ราชกิจจานุเบกษา, เล่มที่ 137 ตอนพิเศษ 75 ง, หน้า 47-48.
- [7] คณะกรรมการศึกษากระบวนการธรรมาภิบาลและการเปิดเผยข้อมูลดิจิทัลเพื่อการบริหารราชการแผ่นดิน, 2562, ธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐ, กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) (สพร.).
- [8] Price N., Rutherford M. and Wyn S., 2017, ISPE GAMP® Records and Data Integrity Guide, ISPE Headquarter, Florida.
- [9] McDowall R. D., 2019, Data Integrity and Data Governance: Practical Implementation in Regulated Laboratories, United Kingdom by CPI Group (UK) Ltd., Croydon.
- [10] Wingate G.(Ed.), Bredesen A., Brooks S., Buffi J., Cappucci W., Cherry M., Clark C., Evans G., Hambloch H., Jones C., Kane P., Margetts T., Perez A., Robertson P, Samways K. and Selby D. Wyn S., 2008, GAMP 5 A Risk-Based Approach to Compliant GxP Computerized Systems, ISPE Headquarter, Florida.

- [11] Gjorgjeska B and Simonovski N., 2022, Implementation of Chromatography Data System in A Quality Control Laboratory in The Pharmaceutical Industry, The Power of Knowledge – International Journal, Vol. 55, No. 4, December 2022, pp. 723-727.

ขอเชิญส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสาร (Call for Papers)

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี ยินดีที่จะรับบทความวิจัยและบทความวิชาการ เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ 2 ครั้งต่อปี โดยมีกำหนดวันส่งต้นฉบับครั้งที่ 1 ภายในวันที่ 1 เมษายน และครั้งที่ 2 ภายในวันที่ 1 ตุลาคม ของแต่ละปี ซึ่งมีกำหนดออกวารสารราย 6 เดือน ในเดือนมกราคม และเดือนกรกฎาคมของแต่ละปี แต่ละฉบับมีบทความจำนวน 8-10 เรื่อง ความยาว 1 บทความ ไม่เกิน 12 หน้ากระดาษ

ไม่มีการเก็บค่าตีพิมพ์สำหรับวารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี ทั้งฉบับแบบ online และแบบรูปเล่ม (print) ในปี 1-2 อย่างไรก็ตาม กองบรรณาธิการวารสารขอสงวนสิทธิ์ในการที่จะเก็บค่าตีพิมพ์บทความ หากมีค่าประเมินบทความในกรณีที่จำเป็น หรือมีค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์เป็นเล่ม หากจำนวนหน้าของบทความที่ผ่านการประเมินและได้ตอบรับให้ตีพิมพ์แล้ว มีจำนวนหน้ามากกว่า 12 หน้าตามรูปแบบของวารสาร และจะมีการแจ้งให้เจ้าของผลงานได้รับทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร

หัวข้อที่รับพิจารณา

กองบรรณาธิการวารสารรับพิจารณาบทความของนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการ ในสาขาการศึกษา สาขาเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม หรือสาขาด้านเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ทำวิจัยหรือทำงานบริการวิชาการ เชิงบูรณาการศาสตร์ ทำให้เกิดการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ใหม่ ๆ สามารถนำผลงานหรือองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ สร้างคุณค่าและมีผลกระทบต่อการพัฒนาสังคมองค์กร โครงการ หรืออุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ

โดยบทความมีความเกี่ยวข้องกับด้านเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม เทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งเทคโนโลยีและ สหสาขาวิชา ซึ่งมีหัวข้อและสาระสำคัญ 2 ประเด็นหลัก ดังต่อไปนี้

1. นวัตกรรมในการเรียนรู้เพื่อการพัฒนากำลังคน (Innovation in Learning for Manpower Development) อาทิ

- 1.1 การออกแบบหลักสูตรและการสอน (Curriculum and Instruction Design)
- 1.2 เทคโนโลยีการศึกษา (Educational Technologies)
- 1.3 การพัฒนาความเป็นมืออาชีพด้านการสอน (Professional Development in Teaching)
- 1.4 การประเมินผลการเรียนรู้ (Learning Outcome Assessment)
- 1.5 การจัดการและถ่ายทอดองค์ความรู้ (Knowledge Management and Transfer)
- 1.6 หัวข้อที่เกี่ยวข้องในการสอนและการเรียนรู้ (Related Topics in Teaching and Learning)

2. บูรณาการเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม (Technology Integration for Industrial Development) อาทิ

- 2.1 วิศวกรรมและเทคโนโลยีประยุกต์ (Engineering and Technology Application)
- 2.2 การวิจัยและพัฒนาวัสดุ (Material Research and Development)
- 2.3 การออกแบบผลิตภัณฑ์และการพัฒนากระบวนการ (Product Design and Process Development)
- 2.4 พลังงานหมุนเวียนเพื่อความยั่งยืน (Renewable Energy for Sustainability)
- 2.5 การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (Industrial Technology Management)
- 2.6 หัวข้อที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาอุตสาหกรรม (Related Topics in Industrial Development)

การจัดเตรียมบทความ

ผู้เขียนบทความจะต้องจัดเตรียมบทความเพื่อรับการประเมิน โดยพิมพ์ต้นฉบับด้วย Microsoft Word for Windows หรือซอฟต์แวร์อื่นที่ใกล้เคียงกัน ด้วยตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหมด (ดูรูปแบบการจัดหน้าตามตัวอย่างในระบบ Thaijo URL: <https://journal.fiet.kmutt.ac.th/download/summary/3-documents/11-25650428-jlit-template>) เมื่อจัดทำพิมพ์ตามที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว จำนวนหน้าทั้งหมดไม่ควรเกิน 12 หน้า รวมทั้งรูปและตาราง โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- **ชื่อเรื่อง :** กระชับ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญ ให้ระบุทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- **ชื่อผู้เขียนบทความและผู้ร่วมบทความ :** ระบุชื่อ นามสกุลของผู้เขียนทุกคน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องมีคำนำหน้าชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิ รวมทั้ง หน่วยงานต้นสังกัดของทุกคนอย่างชัดเจน เติมหมายเลขที่ชื่อของ

ผู้เขียนทุกคนให้ตรงกับรายละเอียดของแต่ละคน และระบุสัญลักษณ์ * ที่ชื่อผู้รับผิดชอบบทความ (corresponding author) รวมทั้งมี E-mail address เพื่อการติดต่อ

- **บทคัดย่อ** : บทความที่เป็นภาษาไทยต้องมีบทคัดย่อ (abstract) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดียว มีความยาวไม่เกิน 300 คำ พร้อมทั้งกำหนด **คำสำคัญ (Keywords)** ประมาณ 3-5 คำ เพื่อใช้สำหรับสืบค้นบทความ
- **บทนำ** : กล่าวถึงที่มา ความจำเป็น ความสำคัญของเรื่อง และวัตถุประสงค์ อาจมีขอบเขต หรือประโยชน์ที่จะได้รับรวมอยู่ในส่วนนี้ จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดียวเสมอซ้ายขวา
- **เนื้อหา** : นำเสนอข้อมูลวิชาการในการวิเคราะห์หรือวิพากษ์ หากเป็นบทความวิจัยควรประกอบด้วย **วิธีดำเนินการวิจัย** และ **ผลการวิจัย** จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดียวเสมอซ้ายขวา เมื่อขึ้นคอลัมน์ใหม่ให้มีการย่อหน้า หากมีรูปภาพ ตาราง หรือแผนภูมิประกอบ ควรระบุลำดับที่ของตารางและรูป พร้อมคำอธิบาย ชื่อตารางอยู่เหนือตาราง ส่วนที่อยู่รูปอยู่ใต้รูป หากจำเป็นต้องมีการใช้หน่วยในบทความ ให้ใช้หน่วยในระบบ SI หรือหน่วยอื่นใดตามที่จำเป็นในสาขาที่เกี่ยวข้อง และรูปภาพควรมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 300 dpi (1200 x 600 pixels)
- **บทสรุป หรือสรุปผลการวิจัย** : เป็นการสรุปแนวคิดที่ได้จากบทความ รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อการนำข้อมูลจากบทความนี้ไปใช้ประโยชน์ จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดียวเสมอซ้ายขวา
- **กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)** : จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดียวเสมอซ้ายขวา เช่นเดียวกับเนื้อหา
- **เอกสารอ้างอิง (References)** : ใช้ระบบการอ้างอิงและบรรณานุกรมแบบ IEEE โดยใช้ระบบตัวเลข ซึ่งกำหนดหมายเลขเอกสารไว้ในวงเล็บใหญ่ [] ท้ายข้อความที่อ้างอิง จัดคอลัมน์ตามความเหมาะสม

การส่งบทความ

ผู้สนใจสามารถส่งต้นฉบับบทความ ทั้งบทความปริทัศน์และบทความวิจัย ได้โดยผ่านเว็บไซต์ของระบบ Thai Journals Online (ThaiJO) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลาง ในช่องทาง วารสารชื่อ JLIT หรือเข้าURL: <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JLIT> สำหรับการสมัครเป็นสมาชิกเพื่อส่งต้นฉบับบทความในครั้งแรก เจ้าของบทความจะต้องกรอกข้อมูลรายละเอียดในแบบฟอร์มของระบบ และเข้าสู่ขั้นตอนการส่งบทความ พร้อมทั้งแนบไฟล์ต้นฉบับที่เป็น Microsoft word และ/หรือ PDF ทั้งนี้ บทความที่ส่งมาต้องไม่เคยเผยแพร่ในสิ่งพิมพ์อื่นใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวารสาร

การตอบรับและปฏิเสธการตีพิมพ์บทความ

บทความทุกเรื่องที่ส่งเข้ามายังกองบรรณาธิการวารสารจะถูกประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ท่าน เป็นการประเมินแบบ Double-blinded Review (กระบวนการกลั่นกรองนี้ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบข้อมูลซึ่งกันและกัน) โดยใช้เวลาพิจารณาไม่เกิน 45 วัน โดยที่การตัดสินใจตอบรับหรือปฏิเสธการตีพิมพ์บทความนั้น ๆ ให้เป็นไปตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิและ/หรือกองบรรณาธิการ อนึ่ง กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการที่จะตอบปฏิเสธบทความใด ๆ ในเบื้องต้น หากการจัดเตรียมบทความนั้นไม่เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด

จริยธรรมในการตีพิมพ์บทความ (Publishing Ethics)

- กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์พิจารณาบทความที่มีรูปแบบและคุณสมบัติที่ครบถ้วนตามข้อกำหนดเท่านั้น หากบทความนั้นไม่ตรงตามข้อกำหนดกองบรรณาธิการฯ มีสิทธิ์ในการปฏิเสธลงตีพิมพ์
- การขอหนังสือตอบรับการตีพิมพ์ กองบรรณาธิการฯ จะออกให้ในกรณีที่บทความนั้นพร้อมที่จะลงตีพิมพ์โดยไม่มีเงื่อนไขเท่านั้น
- การพิจารณาบทความ (Peer review) ของ วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีถือเป็นขั้นสุดท้าย ผลงานวิชาการอาจไม่ได้ลงตีพิมพ์ในเล่มที่กำหนดไว้ จนกว่าจะผ่านการพิจารณาบทความ (Peer Review) และพร้อมจะลงตีพิมพ์เผยแพร่แล้วเท่านั้น
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมของการวิจัยในมนุษย์และสัตว์จะต้องผ่านการประเมินโดยกรรมการจริยธรรมของต้นสังกัด

การติดต่อ

ผู้เขียนสามารถสอบถามรายละเอียดได้ที่

รศ. ดร.สุชาปา เนตรประดิษฐ์ (รองบรรณาธิการ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

โทร. 02-470-8508

E-mail: journal.fiet@kmutt.ac.th

<https://journal.fiet.kmutt.ac.th> หรือ

<https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JLIT>

เผยแพร่โดย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Published by Faculty of Industrial Education and Technology,
King Mongkut's University of Technology Thonburi

126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
126 Pracha Uthit Rd., Bang Mod, Thung Khru, Bangkok 10140
โทรศัพท์ : 0 2470 8508 | เว็บไซต์ : <https://journal.fiet.kmutt.ac.th>