

2022

MAY - AUGUST

ปีที่ 21 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม - สิงหาคม 2565

YEAR 21
2nd EDITION

02



JIE

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

— วารสารครูศาสตร์อุตสาหกรรม —

ISSN 2651-0596 (Online)



คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
**SCHOOL OF INDUSTRIAL
EDUCATION AND TECHNOLOGY**
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

ISSN 1685 - 3954 ปีที่ 21 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2565

1. ที่ปรึกษา

รศ.ดร.กิตติพงศ์ มะโน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะกรรมการวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม

2. กองบรรณาธิการ

2.1 บรรณาธิการ

ผศ.ดร.ประเสริฐ เคนพันค้อ คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

2.2 กองบรรณาธิการจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

Professor. Dr. Edward M. Reeve Utah State University, U.S.A.

Professor. Dr. Michio Hashizume Kyoto University, Japan

Professor. Dr. Jazlin Ebenezer College of Education Wayne State University, U.S.A.

Professor. Woei Hung University of North Dakota, U.S.A.

Professor. Yamada Shigeru Waseda University, Japan

ศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

ศ.ดร.รวีวรรณ ษินะตระกูล (ข้าราชการเกษียณอายุ) แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ

ศ.ดร.ศรีศักดิ์ จามรมาน ราชบัณฑิตแห่งบริเทนใหญ่

ศ.ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศ.สุชาติ เกาทอง มหาวิทยาลัยบูรพา

ศ.ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ศ.ว่าที่ ร.ท.ดร.พิชัย สดภิบาล (ข้าราชการเกษียณอายุ) แขวงจันทระเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

รศ.ดร.ชัยวิชิต เขียวชนะ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รศ.ดร.กัลยาณี จิตต์การุณย์ (ข้าราชการเกษียณอายุ) แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ

รศ.ดร.ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ มหาวิทยาลัยมหิดล

รศ.ดร.คำรณ สิริระชนกุล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รศ.ดร.จรัสดาว อินทรทัศน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รศ.ดร.จิราภา วิทยาภิรักษ์ (ข้าราชการเกษียณอายุ) แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ

รศ.ดร.นิรัช สุดสังข์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

รศ.ดร.พรเทพ ถนอมแก้ว มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รศ.ดร.ไพบุลย์ เกียรติโกมล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รศ.ดร.สีห์กุล กรรณเสถียร (ข้าราชการเกษียณอายุ) แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

รศ.ดร.อุดมวิทย์ ไชยสกุลเกียรติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

ผศ.ดร.จันทร์พนิต สุระศิลป์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผศ.ดร.เตือนใจ อาชีวะพนิช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

ผศ.ดร.ทศพร แสงสว่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผศ.ดร.ปัทมา พัฒนพงษ์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผศ.ดร.เพ็ชรรัตน์ สุริยะไชย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผศ.ดร.ยุพิน ผาสุข มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผศ.ดร.ศศิธร สุวรรณเทพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผศ.ดร.สีบพงษ์ ปราบใหญ่
ผศ.ดร.สุชาดา เกตุดี
ผศ.ดร.อนุศิษฐ์ อันมานะตระกูล
ผศ.ปราโมทย์ อนันต์วรพงษ์
ดร.เกียรติศักดิ์ ศรีพิมานวัฒน์
ดร.บัณฑิต ประสานตรี
ดร.ปกรณ์ ประจวบวัน
ดร.สมใจ กลิ่นงาม
ดร.สมพร ศรีวัฒนพล
ดร.เสาวลักษณ์ แสงแก

มหาวิทยาลัยรามคำแหง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

2.3 กองบรรณาธิการจากผู้ทรงคุณวุฒิภายใน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ศ.ดร.คัมพงค์ หนูบรรจง
ศ.ดร.พรชัย ทรัพย์นิธิ
ศ.ดร.ภักพงศ์ ปวงสุข
รศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล
รศ.ดร.กาญจนา บุญภักดี
รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง
รศ.ดร.บุญจันทร์ สีสันต์
รศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์
รศ.ดร.ปิ่นมณี ขวัญเมือง
รศ.ดร.ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์
รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์
รศ.ดร.รัชดากร พลภักดี
รศ.ดร.วินัย ใจกล้า
รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์
รศ.ดร.สมพล ดำรงเสถียร
รศ.ดร.สันติ ตันตระกูล
รศ.ดร.สุวรรณา เบ็งทอง
รศ.ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์
รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด
ผศ.ดร.ธินันท์ รัตนโอฬาร
ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ
ผศ.ดร.ประเสริฐ เคนพันค้อ
ผศ.ดร.พิชญ์สินี มะโน
ผศ.ดร.ศราวุธ อินทรเทศ
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
ผศ.ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วานิช
ผศ.ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ
ผศ.ดร.อภิรัฐ ลิ้มมณี
ผศ.นิดา ลาภศรีสวัสดิ์
ดร.จตุพร อนุชัย
ดร.ภัทธิดา โสตาบัน
ดร.ภัทราภรณ์ ภัทรรังสฤษฏ์
ดร.ราตรี ศิริพันธุ์

3. ฝ่ายศิลป์และจัดทำรูปเล่ม

พิสูจน์อักษรภาษาไทย

ผศ.สรียา ทับทัน

ดร.ภทณิดา โสตาบัน

พิสูจน์อักษรภาษาอังกฤษ

ผศ.ดร.อำภาพรพรณ ตันตินาครกุล

นายพงศกร มิ่งศิริรัตน์

ฝ่ายออกแบบปก

ผศ.ชูเกียรติ แซ่ตั้ง

นายธีระพัฒน์ เนื่อขุนทด

ฝ่ายระบบสารสนเทศ

รศ.ดร.ปิยะ ศุภวาราสวัฒน์

อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม

นายประยุทธ์ ขุนทอง

นางจันทน์ ทรัพย์แสนดี

4. ฝ่ายประชาสัมพันธ์วารสาร

นางจันทน์ ทรัพย์แสนดี

5. ฝ่ายทะเบียน

นางจันทน์ ทรัพย์แสนดี

6. ฝ่ายผู้ช่วยบรรณาธิการ

นางจันทน์ ทรัพย์แสนดี

กำหนดออก: ปีละ 3 ฉบับ

- ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – เมษายน
- ฉบับที่ 2 เดือน พฤษภาคม – สิงหาคม
- ฉบับที่ 3 เดือน กันยายน – ธันวาคม

กำหนดการรับและพิจารณาบทความ

- รับพิจารณาบทความอย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์

- รับผิดชอบบทความทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม และ ด้านการศึกษาและเทคโนโลยี

เว็บไซต์: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/JIE>

อีเมล: journal.ided@kmitl.ac.th

เจ้าของ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรศัพท์ 0 2329 8000 ต่อ 3723

มือถือ 08 6349 6020

โทรสาร 0 2329 8435

“ข้อคิดเห็น เนื้อหา รวมทั้งการใช้ภาษาในบทความถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน”

บรรณาธิการแถลง

สวัสดีครับ ผู้อ่านทุกท่าน วารสารวารสารศาสตร์อุตสาหกรรมฉบับนี้ เป็นปีที่ 21 ฉบับที่ 2 จากนโยบายของ คณะกรรมการบริหารวารสารวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมติของ คณะกรรมการบริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเจ้าของวารสารศาสตร์อุตสาหกรรม กำหนดให้ ฟรีค่าสมาชิกวารสาร และไม่มีการเก็บค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์ใด ๆ ถ้าท่านสนใจในการส่งบทความเพื่อการตีพิมพ์ เผยแพร่ ในวารสารศาสตร์อุตสาหกรรม ท่านสามารถเข้าไปสมัครได้ทางเว็บไซต์ของวารสารศาสตร์อุตสาหกรรม www.tci-thaijo.org/index.php/JIE/index ซึ่งได้แสดงข้อมูลการสมัครและวิธีการส่งบทความไว้อย่างละเอียด

เนื้อหาบทความในฉบับนี้ ได้นำเสนอบทความปริทัศน์เรื่อง “ปรากฏการณ์การสื่อสารทางการเมือง: แง่มุม การศึกษา การตลาด และภาษา” บทวิจารณ์หนังสือเรื่อง “การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการประยุกต์ใช้” ในฉบับนี้ ทางกองบรรณาธิการได้คัดสรรบทความที่น่าสนใจทั้งบทความวิจัย 9 บทความ และบทความวิชาการ 1 บทความ มาแนะนำครับ ในนามของกองบรรณาธิการวารสารศาสตร์อุตสาหกรรม กระผมขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความสนใจ วารสารศาสตร์อุตสาหกรรมครับ และเป็นกำลังใจให้ทุกท่าน ผ่านพ้นช่วงการระบาดของโรคโควิด-19 ไปด้วยความ ปลอดภัย สุขภาพร่างกายแข็งแรง สมหวังพร้อมกับประสบความสำเร็จในสิ่งที่พึงปรารถนาทุกประการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เคนพันค้อ)
บรรณาธิการวารสารศาสตร์อุตสาหกรรม

สารบัญ	หน้า
บทความปริทัศน์	
เรื่อง ปรากฏการณ์การสื่อสารทางการเมือง: แง่มุมการศึกษา การตลาด และภาษา POLITICAL COMMUNICATION PHENOMENON: ASPECTS OF POLITICAL EDUCATION, POLITICAL MARKETING AND LANGUAGE สรียา ทับทัน Sareeya Thabthan	A1-A13
บทวิจารณ์หนังสือ	
การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการประยุกต์ใช้ ผู้เขียน: อธิพัทธ์ สุวทันพรกุล วิจารณ์โดย ณัฐพล ธนแขวงสกุล และคุณาพร โฉมจิตร Nattaphol Thanachawengsakul and Kunaporn Chomjit	B1-B7
บทความวิชาการ	
เทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ ENHANCED TECHNOLOGY IN MUSEUM LEARNING ธาดาพัฒน์ ลิมาภรณ์วนิชย์ Thadharphut Limapornvanitr	C1-C15
บทความวิจัย	
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อโมชัน กราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BASED ON BRAIN-BASED LEARNING MANAGEMENT WITH USAGE MOTION GRAPHIC MEDIA TO ENHANCE READING AND SPELLING OF STUDENTS IN PRIMARY EDUCATION (GRADE 2) ภริตา การะภาพ สิทธิชัย ลายเสมา เอกนถุน บางท่าไม้ และศิวินิต อรรถวุฒิกุล Pharita Garaparp, Sitthichai Laisema, Ekarnin Bangthamai, and Siwanit Autthawuttikul	1-9
ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 THE EFFECTS OF CONCEPT ATTAINMENT MODEL WITH THINK WRITE PAIR SHARE TECHNIQUE ON MATHEMATICAL CONCEPT AND REASONING ABILITY OF MATHAYOMSUKSA II STUDENTS ดุจจิตต์ คุณากุลวิศาล เวชฤทธิ์ อังชนะภัทรขจร และผลาดร สุวรรณโพธิ์ Dujjit Kunakoonwisan, Vetcharit Angganapattarakajorn, and Paladorn Suwannapho	10-21

สารบัญ	หน้า
ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อมโนทัศน์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 THE EFFECTS OF ACTIVE LEARNING MANAGEMENT WITH THINK TALK WRITE TECHNIQUE ON MATHEMATICAL CONCEPT AND COMMUNICATION ABILITIES OF MATHAYOMSUKSA III STUDENTS ชลธาร ผ่องแผ้ว เวชฤทธิ์ อังกะนัฏทรขจร และคมสัน ตรีไพบูลย์ Chonlatarn Phongpaew, Vetcharit Angganapattarakajorn, and Komsan Treepiboon	22-32
ทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ THE DESIRABLE SKILLS OF INFORMATION TECHNOLOGY PERSONNEL IN THE WORKPLACE BANGPOO INDUSTRIAL ESTATE SAMUT PRAKAN PROVINCE ศุภวิชญ์ นามบุตร Supawit Nambut	33-43
การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาเกษตรผสมผสาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี BLENDED LEARNING ON INTEGRATED FARMING FOR 3rd YEAR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS AT KANCHANABURI AGRICULTURE AND TECHNOLOGY COLLEGE ดวงตา จวนเจริญ และราตรี ศิริพันธุ์ Doungta Juancharoen and Ratree Siripan	44-53
ผลของความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างและการประเมินตามรูปแบบของการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ เป็นสำคัญที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน: กรณีศึกษาในรายวิชาการปฏิบัติงานทางด้านยานยนต์ IMPACT OF CONSTRUCTIVE ALIGNMENT AND ASSESSMENT IN OUTCOME BASE EDUCATION ON STUDENTS' LEARNING: CASE STUDY OF AUTOMOTIVE COURSE จักรพันธ์ มีอาษา ศักดิ์สิทธิ์ ปนคำ พิเชษฐ์ พินิจ อนุศิษฐ์ อันมานะตระกูล และสุจินต์ จิระชีวะนันท์ Jackapan Mearsa, Saksit Ponkum, Pichet Pinit, Anusit Anmanatarkul, and Sujin Jiracheewanun	54-65
การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองค์รักษ์ จังหวัดนครนายก DEVELOPMENT OF LEARNING PACKAGES ON HERBAL BENEFITS FOR 12th GRADE STUDENTS AT ONGKHARAK SCHOOL, NAKHON NAYOK PROVINCE มนัสชนก คำรังษี และราตรี ศิริพันธุ์ Manatchanok Khamrungsee and Ratree Siripan	66-73

สารบัญ	หน้า
การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ALTERNATIVE INSTRUCTIONAL STRATEGIES: FLIPPED CLASSROOM AND MATHEMATICAL TASK PRACTICES ณัฐสุดา เฟื่องสร้อย และอาทร นกแก้ว Natsuda Phengsoy and Artorn Nokkaew	74-85
การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม THE DEVELOPMENT OF APPLICATION LEARNING ON ANDROID SYSTEM IN THE TOPIC ELECTRICAL MEASUREMENT FOR INDUSTRIAL TEACHING STUDENTS วิไลวรรณ วงศ์จินดา และวิภาดา วงศ์สุริยา Wilaiwan wongjinda and Wipada Wongsuriya	86-94



วารสารศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม
Journal of Industrial Education

บทความปริทัศน์

บทความปริทัศน์ เรื่อง ปรัชญาการสื่อสารทางการเมือง: แง่มุมการศึกษา การตลาด และภาษา

POLITICAL COMMUNICATION PHENOMENON: ASPECTS OF POLITICAL EDUCATION, POLITICAL MARKETING, AND LANGUAGE

สรียา ทับตัน*

Sareeya Thabthan*

E-mail: sareeya.th@kmitl.ac.th

Received: August 28, 2022

Revised: November 30, 2022

Accepted: December 30, 2022

ABSTRACT

This review article is a collection of information, research, academic papers, and various analytical columns related to political communication. By the beginning of this writing, the author was inspired by the phenomenon that occurred before the election of the governor of Bangkok (political campaign for election, campaign banners, and messages communicated through old and new media channels) until the election day, resulted counting and official announcement. All of them have been interesting issues to study and may encourage those who are interested to study and further develop into a large number of research projects.

Keywords: Political campaign for election; Political marketing; Political communication phenomenon; Language; Strategies

*Corresponding author E-mail: sareeya.th@kmitl.ac.th

ภาควิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Languages, School of Liberal Arts

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

บทคัดย่อ

บทความปริทัศน์ฉบับนี้เป็นการรวบรวมข้อมูล งานวิจัย บทความวิชาการและคอลัมน์วิเคราะห์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารทางการเมือง โดยจุดเริ่มต้นของงานเขียนนี้ ผู้เขียนได้แรงบันดาลใจจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนการเลือกตั้งผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานคร (การปราศรัยหาเสียง การรณรงค์หาเสียงรูปแบบต่าง ๆ ปัญหาเสียง ข้อความที่สื่อสารผ่านช่องทางสื่อเก่าและสื่อใหม่) จนกระทั่งวันลงคะแนนเสียงเลือกตั้ง การนับผลและประกาศผลอย่างเป็นทางการ ที่กล่าวมานั้นล้วนมีประเด็นให้การศึกษาและอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้สนใจ นำไปศึกษา ต่อยอดเป็นงานวิจัยได้อีกจำนวนมาก

คำสำคัญ: การรณรงค์หาเสียงเลือกตั้ง; การตลาดการเมือง; ปรากฏการณ์การสื่อสาร; ภาษา; กลยุทธ์

1. บทนำ

การเลือกตั้งผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานครเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2565 ที่ผ่านมา นับเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่อาจปล่อยผ่านไป ทั้งแง่มุมการเมือง การครอบครองพื้นที่สื่อ รวมถึงด้านภาษาและการสื่อสารด้วยเช่นกัน

สำนักงานคณะกรรมการการเลือกตั้ง (Office of The Election Commission of Thailand) ได้ประกาศผล ดังนี้ หมายเลข 8 นายชัชชาติ สิทธิพันธุ์ ผู้สมัครรับเลือกตั้งเป็นผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร สังกัดอิสระ ได้รับคะแนนเสียงเลือกตั้งสูงสุด จำนวน 1,386,215 คะแนน โดยสร้างสถิติใหม่ในการเลือกตั้งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ได้รับความไว้วางใจจากประชาชนมากที่สุด นับตั้งแต่ที่มีการเลือกตั้งมา BBC News Thai (2022, Online) มีการนำเสนอตัวเลขไว้วางใจว่านายชัชชาติ สิทธิพันธุ์ ทำลายสถิติที่ ม.ร.ว. สุขุมพันธุ์ บริพัตร ทำไว้จากการเลือกตั้งปี พ.ศ. 2556 ด้วยคะแนนเสียง 1,256,349 คะแนน และก่อนหน้านี้ คือ นายสมัคร สุนทรเวช ที่ชนะการเลือกตั้งปี พ.ศ. 2543 ด้วยคะแนนเสียง 1,016,096 คะแนน

ผู้มีสิทธิเลือกตั้งในบัญชีรายชื่อผู้มีสิทธิเลือกตั้ง จำนวน 4,402,948 คน โดยผู้มีสิทธิเลือกตั้งที่มาแสดงตนขอรับบัตรเลือกตั้ง จำนวน 2,673,696 คน คิดเป็นร้อยละของผู้มาใช้สิทธิ 60.73 เป็นบัตรดี จำนวน 2,561,447 บัตร คิดเป็นร้อยละ 95.80 และบัตรเสีย จำนวน 40,017 บัตร คิดเป็นร้อยละ 1.50 และบัตรไม่ประสงค์ลงคะแนน จำนวน 72,227 บัตร คิดเป็นร้อยละ 2.70

นายชัชชาติ สิทธิพันธุ์ จึงเป็นผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานคร คนที่ 17 โดยมีคะแนนทิ้งห่างผู้สมัครรายอื่น ๆ อันดับ 2 นายสุชัยวีร์ สุวรรณสวัสดิ์ พรรคประชาธิปัตย์ 254,647 คะแนน อันดับ 3 นายวิโรจน์ ลักขณาอดิศร พรรคก้าวไกล 253,851 คะแนน อันดับ 4 นายสกลธี ภัททิยกุล สมครในนามอิสระ 230,455 คะแนน อันดับ 5 พล.ต.อ.อัศวิน ขวัญเมือง สมครในนามอิสระ 214,692 คะแนน

ทั้งหมดล้วนเป็นปรากฏการณ์ทางการเมืองที่น่าสนใจ การเป็นผู้นำทางความหวังในนามอิสระ การนำเสนอนโยบายมากถึง 214 ข้อ โฉมฉายหาเสียงเลือกตั้ง ตามแนวคิด “หาเสียงแบบรักเมือง” โฉมฉายหาเสียงที่สร้างความน่าสนใจแปลกใหม่ ทั้งการลดขนาด ลดจำนวนและสามารถนำมาวิเคราะห์ให้เกิดประโยชน์ได้ รวมถึงพลังของการครอบครองพื้นที่สื่อ



ทำไม?

Why

นโยบาย

Policies

นโยบายรายเขต

District Policies

ปัญหาเส้นเลือดฝอย

Capillaries (micro issues)

ตอบข้อสงสัย

FAQ

นโยบาย

นโยบายของชัชชาติ คัดสรรกลั่นกรองจากปัญหาจริงของชาวเมืองกรุง ผ่านอาสาสมัคร และการเข้าพื้นที่พบกับคนที่อยู่อาศัยทั่วกรุงเทพฯ อยู่บนรากฐานของข้อมูลสถิติที่เป็นวิทยาศาสตร์ คิดสร้างสรรค์ร่วมกับนักวิชาการชั้นแนวหน้าจากหลายสถาบันการศึกษา และพร้อมที่จะลงมือดำเนินการได้ทันทีด้วยฝีมือของผู้บริหารคุณภาพ

ค้นหานโยบาย

Q

ดูนโยบายตามหมวดหมู่

ทั้งหมด (214)

ปลอดภัยดี (33)

สร้างสรรค์ (19)

สิ่งแวดล้อม (34)

เศรษฐกิจ (30)

เดินทางดี (42)

สุขภาพดี (34)

โครงสร้างดี (35)

เรียนดี (30)

บริหารจัดการดี (32)

รูปที่ 1 นโยบายของชัชชาติ 214 ข้อ แบ่งตามหมวดหมู่ต่าง ๆ
ที่มา: Sittipunt (2022, Online)

A2



รูปที่ 2 ป้ายหาเสียง ที่มีขนาดเล็กกลาง เพื่อไม่ให้ขวางทางเท้า
ที่มา: Sittipunt (2022, Online)



รูปที่ 3 ป้ายหาเสียง ที่นำมาเรียส รีไซเคิลให้เกิดประโยชน์
ที่มา: Khaosod (2022, Online)

ผู้เขียนได้สังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการศึกษาที่อาศัยข้อมูลการสื่อสารทางการเมืองเป็นโจทย์ตั้ง พร้อมยกตัวอย่างงานวิจัย และสรุปแนวโน้มของการศึกษาที่น่าสนใจ ดังนี้

1) คณะ สาขาวิชาที่ศึกษา

เมื่อผู้เขียนอ่านบททวน ติดตามข้อมูลข่าวสารจากบทความทางวิชาการ บทวิเคราะห์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีสาขาวิชา คณะที่ทำงานวิจัย ครอบคลุมเรื่องการรณรงค์หาเสียง (Political campaign) การปราศรัยหาเสียง (Political campaign speech) แนวคิดการสื่อสารการเมือง (Political communication) กลยุทธ์การตลาดการเมือง (Political marketing) การจัดการภาพลักษณ์ทางการเมือง (Political image management tactics) จำแนกเป็น 3 หมวดหมู่ ดังนี้

1.1 คณะรัฐศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ วิทยาลัยการเมืองการปกครอง สถาบันพระปกเกล้า วิทยาลัยสื่อสารการเมือง คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

1.2 คณะสื่อสารมวลชน สาขาประชาสัมพันธ์และการโฆษณา คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน สาขาการสื่อสารการเมือง คณะนิเทศศาสตร์ สาขาประชาสัมพันธ์ คณะนิเทศศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ

1.3 คณะอักษรศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ สาขาภาษาและการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม

2) ด้านกลยุทธ์

กลยุทธ์คือแนวทางหรือวิธีการที่มีอุปาย กลวิธีที่แยบยล (ในเชิงบวก) มีเป้าหมาย มีการวางแผนเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จ สำหรับงานวิจัยด้านกลยุทธ์นั้น ผู้เขียนขอสรุปไว้ 4 ด้าน ดังนี้ กลยุทธ์ด้านวาทกรรม ด้านวัฒนธรรม ด้านการตลาด และด้านการรณรงค์หาเสียง

2.1 กลยุทธ์ด้านวาทกรรม

Somlok and Jeawkow (2020, pp. 166-180) ศึกษากลยุทธ์การจูงใจและวาทกรรมของป้ายโฆษณาหาเสียง จังหวัดปัตตานี พบการจูงใจทั้งสิ้น 17 กลยุทธ์ ได้แก่ การใช้จุดจูงใจให้สิ่งตอบแทน การขอโอกาสจากประชาชน การใช้ภาษาแสดงถึงความเป็นพวกพ้องเดียวกัน การออกอุบาย การแนะนำ เตือนใจผู้รับสาร การให้คำสัญญา การอธิบายรายละเอียดข้อมูล การเร้าอารมณ์ผู้รับสาร การให้ความรู้สึกถึงการทำความดีเพื่อคนอื่น การใช้คำขวัญ การใช้ชื่อเสียงส่วนตัวเป็นเครื่องจูงใจ การใช้ความเชี่ยวชาญของผู้ส่งสารชักจูงไปในทางบวก การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในการสื่อสาร การ “ให้” ก่อนแล้วจึง “รับ” กลยุทธ์ด้านศิลปกรรม การเรียกร้องโดยตรงไปยังผู้รับสาร และการเน้นจุดเด่นของพรรคการเมือง

ส่วนวาทกรรมป้ายโฆษณาหาเสียง มีทั้งหมด 13 วาทกรรม ได้แก่ การปราบปรามการทุจริตคอร์รัปชัน การโน้มน้าวให้ประชาชนมีส่วนร่วม การลดอำนาจรัฐเพิ่มอำนาจประชาชน การต่อต้านเผด็จการ การปฏิรูปประเทศไทย การใช้เรื่องตัวเลขและเศรษฐกิจ ความยากจน คนรุ่นใหม่ การนำประเทศไปสู่ประชาธิปไตยที่ยั่งยืน การสร้างความสุขความหวังให้ประชาชน การเป็นผู้มีความเข้าใจถึงต้นตอปัญหาของชุมชน-ประเทศ การเป็นตัวกลางและในฐานะเป็นตัวแทน

2.2 กลยุทธ์ด้านวัจนกรรม

Phuengchangam (2011, pp. 72-77) การใช้วัจนกรรมและกลวิธีทางภาษาบนป้ายโฆษณาหาเสียงเลือกตั้ง ปี พ.ศ. 2554 ศึกษาเฉพาะวัจนภาษาบนป้ายโฆษณาหาเสียง อันรวมถึงภาษาถ้อยคำต่าง ๆ บนป้ายหาเสียง ได้แก่ ชื่อพรรค ชื่อความโฆษณา รายละเอียดของผู้สมัครรับเลือกตั้ง และอวัจนภาษา อาทิ การใช้สี พื้นหลัง ขนาดตัวอักษร รูปภาพ การจัดวางรูปภาพ ผลการศึกษาด้านวัจนกรรมพบดังนี้ วัจนกรรมกลุ่มผูกมัด วัจนกรรมกลุ่มชี้แนะ วัจนกรรมกลุ่มบอกกล่าว วัจนกรรมกลุ่มแสดงความรู้สึก และวัจนกรรมกลุ่มแถลงการณ์ ส่วนกลวิธีทางภาษาที่พบ 6 กลวิธี ได้แก่ การใช้ภาษาแสดงข้อมูลที่จริงเพื่อเสนอสารซ้ำ ๆ การใช้สำนวนโวหาร การใช้ภาษาแนะนำเตือนใจผู้รับสาร การใช้ภาษาแสดงอารมณ์ขัน การใช้ภาษาเน้นอารมณ์ผู้รับสาร และการใช้ภาษาให้ความรู้ถึงการทำความดีเพื่อคนอื่น

2.3 กลยุทธ์ด้านการตลาด

Newman (1994) อธิบายรูปแบบของการทำการตลาดทางการเมือง (The model of political marketing) และการรณรงค์โฆษณา (The marketing campaign) ไว้ในหนังสือ The marketing of the president: Political marketing as campaign strategy โดย Nukulwatanavichai (2016, pp. 122-144) ได้นำแนวคิดการตลาดทางการเมืองดังกล่าวมาเป็นกรอบการวิจัย และสรุปกลยุทธ์การรณรงค์หาเสียงเลือกตั้งไว้ คือ 1) การจำแนกส่วนทางการเมืองของกลุ่มผู้เลือกตั้ง (Voter segmentation) 2) การวางตำแหน่งของผู้สมัครและพรรคการเมือง (Candidate (Party) positioning) 3) แบบแผนกลยุทธ์และการปฏิบัติ (Strategy formulation and implementation) ประกอบด้วย 3.1) ผลิตภัณฑ์ (Product) 3.2) การตลาดแบบผลักดัน (Push marketing) 3.3) การตลาดแบบดึงดูด (Pull marketing) และ 3.4) การสำรวจความนิยม (Polling)

ผู้เขียนเคยนำเสนอบทความเรื่องกลยุทธ์ทางการเมือง ภาษา การตลาด การโฆษณาไว้ (Thabthan, 2005, pp. 67-74) ช่วงระยะเวลา 17 ปีที่ผ่านมา เกิดการเปลี่ยนแปลงมากมาย จากเดิมประชาชนจะเชื่อถือ ให้ความไว้วางใจนักการเมือง และเลือกผู้สมัครที่สังกัดพรรคการเมืองอย่างชัดเจน หรือที่เรียกว่า คนคือพรรค พรรคคือคน ซึ่งแตกต่างกับปัจจุบันมาก ที่ความนิยมของพรรคการเมืองถดถอย พรรคการเมืองเก่าแก่ที่เคยมีฐานเสียงมหาศาล หรือแม้แต่พรรคการเมืองหน้าใหม่ ก็ไม่มีแรงสนับสนุนเพียงพอต่อการจูงใจให้ประชาชนตัดสินใจเลือก

การศึกษาการเลือกตั้งผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2548 นั้นผู้วิจัยเลือกศึกษาเฉพาะ Political semantic ที่เน้นวิเคราะห์คำสำคัญ คำขวัญ โดยพิจารณาว่าแต่ละพรรคเลือกใช้อย่างไร พบว่าการหาเสียงตรงกับท่วงทำนองของภาษาการเมืองเพื่อชักชวน (Hortatory languages) โน้มน้าว ปลุกเร้าอารมณ์ความรู้สึกของประชาชนตามที่ Edelman (1970) ได้เสนอไว้ ลักษณะเดียวกับการโฆษณา ประชาสัมพันธ์สินค้า กล่าวคือใช้กลยุทธ์ทางการตลาดผ่านเครื่องมือทางภาษา ซึ่งกระทำได้หลายวิธี ที่พบเป็นประจำคือ การเลือกใช้คำพูดเพื่อเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดี การเลือกใช้คำพูดเพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ไม่ดีต่อฝ่ายตรงข้าม รวมถึงการเลือกใช้ถ้อยคำที่จดจำได้ง่าย สั้น ๆ คล่องจอง และพยายามใช้คำซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดความคุ้นเคยและอยู่ในความทรงจำ ซึ่งผู้เขียนได้วิเคราะห์กลยุทธ์การโฆษณาหาเสียงไว้ ดังนี้

กลยุทธ์ตำแหน่งผลิตภัณฑ์ พบว่า คนคือพรรค พรรคคือคน

กลยุทธ์ข้อความโฆษณา ใช้วัจนภาษา วาทศิลป์ที่สะท้อนจุดขาย ประกอบกับอวัจนภาษา ท่าทาง น้ำเสียงที่แสดงออก

กลยุทธ์สื่อโฆษณา พบหลายรูปแบบ เช่น กลยุทธ์การลงพื้นที่แบบเคาะประตู เพื่อใกล้ชิดประชาชน

กลยุทธ์สื่อป้ายโฆษณา ประกอบด้วยข้อความ สีและการใช้ตัวอักษรบนป้ายโฆษณา รวมถึงรูปภาพและฉากประกอบพื้นหลัง นอกเหนือจากนี้ยังพบกลยุทธ์สื่อมวลชน กลยุทธ์สื่อเคลื่อนที่ สื่อคาราวานทางน้ำ สื่อโบกี้การเมือง

กลยุทธ์การเข้าถึง ความถี่และต่อเนื่อง กระตุ้นให้ประชาชนรับทราบข้อมูลอย่างถูกต้อง ถูกเวลาและต่อเนื่อง

กลยุทธ์ต่าง ๆ ที่ใช้จะประสบความสำเร็จหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย สถานการณ์ และช่วงเวลา หากเลือกใช้คำและภาพให้เข้าถึงจิตใจ ตรงกับความต้องการของประชาชน นโยบายตอบโจทย์ แก้ปัญหาได้ ก็จะช่วยส่งเสริมให้ผู้สมัครน่าเชื่อถือและเป็นที่ไว้วางใจ

Chanrojanakij (2021, pp. 1-3) ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาการสื่อสารของพรรคการเมือง ผ่านแนวคิดเรื่องการตลาดการเมือง (Political marketing) เพื่อสร้างความนิยมทางการเมืองไทย: กรณีศึกษาการเลือกตั้งทั่วไป พ.ศ. 2562 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แนวทางการตลาดการเมือง ศึกษาและทำความเข้าใจรูปแบบการสื่อสารของพรรคการเมืองผ่านแนวคิดการตลาดการเมืองเพื่อการแสวงหาความนิยมของพรรคการเมือง เพื่อแสวงหาตัวแบบในการวิเคราะห์ความสำเร็จ ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ ได้แก่ สื่อที่พรรคการเมืองต่าง ๆ ใช้ในการหาเสียงเลือกตั้ง โดยครอบคลุมสื่อดั้งเดิมต่าง ๆ เช่น การตั้งเวทีปราศรัยป้ายหาเสียงโฆษณาต่าง ๆ รถแห่ ทางสื่อมวลชน เช่น โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ และสื่อออนไลน์ เช่น เพจบุ๊ก ทวิตเตอร์ โลก

เป็นต้น รวมถึงการสัมภาษณ์อย่างเจาะลึกหรือการทำสัมภาษณ์กลุ่มย่อยกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหาร พรรคการเมือง สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร

นอกจากนี้ยังพบงานที่ศึกษาด้านภาวะผู้นำ ภาพลักษณ์ ที่ช่วยส่งเสริมการทำกลยุทธ์การตลาดให้ประสบความสำเร็จ ดังนี้ Saengnimnuan (2009, pp. 20-21) กล่าวถึงคุณสมบัติของผู้นำที่คนไทยชื่นชอบ จากการสำรวจความคิดเห็นของคนไทยในประเด็นความต้องการผู้นำ พบว่า ผู้นำต้องมีความซื่อสัตย์สุจริต มีความยุติธรรม มีความรับผิดชอบ มีวิสัยทัศน์ มีความคิดสร้างสรรค์ มีการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ มีความเสียสละ มีการวางแผนและมีวุฒิภาวะ

Chantarawong (1997, pp. 1-2) ทำวิจัยเรื่อง การเลือกตั้งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร 2539: การศึกษายุทธศาสตร์การสร้างภาพได้เสนอกรอบทฤษฎี Image theory ผสมรวมเข้ากับทฤษฎี Perceptual balance เพื่ออธิบายการสร้างภาพของนักการเมืองอีกแง่มุมหนึ่งกล่าวคือ ทฤษฎี Image theory อธิบายว่าภาพของผู้สมัครถูกกำหนดโดยคุณสมบัติต่าง ๆ ที่ตัวผู้สมัครฉายภาพไปสู่ผู้มีสิทธิเลือกตั้ง ซึ่งภาพที่ผู้สมัครสร้างขึ้นแล้วฉายออกไปนั้น หากได้รับความนิยมสูงสุด ก็จะดึงดูดคะแนนเสียงได้มากที่สุดตามไปด้วย และอาจทำให้ได้รับชัยชนะในการเลือกตั้ง Image theory จึงให้ความสำคัญอย่างมากต่อคุณสมบัติสไลด์ รวมไปถึงเทคนิคที่ผู้สมัครจะนำมาใช้ในการรณรงค์หาเสียงเลือกตั้ง

การสร้างภาพลักษณ์ทางการเมืองในปัจจุบันนั้นมีการนำแนวคิดของการตลาดมาปรับใช้ให้เข้ากับความต้องการของประชาชนมากขึ้น โดยพรรคการเมืองหรือนักการเมืองมักใช้วิธีการทางการตลาดคือ “ข้อเสนอการขายที่แปลกเฉพาะ” และ “การทำให้ง่าย” เพราะสื่อมวลชนสมัยใหม่ไม่สามารถถ่ายทอดเนื้อหาที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Sombatsiri (2020, pp. 15-16) กล่าวถึงการจัดการภาพลักษณ์ทางการเมืองในปัจจุบันไม่ต่างกับธุรกิจ มีความยุ่งยากเพราะการแข่งขันทางการเมืองสูง และทำให้โดดเด่นเป็นที่ต้องการของประชาชนยาก ซึ่งกลยุทธ์การจัดการภาพลักษณ์ผ่านแนวคิดการจัดการความประทับใจ อาทิ การจัดการภาพลักษณ์ทางการเมืองด้วยตัวผู้นำทางการเมืองผ่านทางกายภาพ เช่น การแต่งกาย แต่งหน้า ทรงผม การนำเสนอหรือบรรยายคุณลักษณะของผู้นำทางการเมืองเพื่อสร้างหรือสนับสนุนภาพลักษณ์ เช่น เล่าประวัติที่ประสบความสำเร็จ ความสามารถ และความถ่อมตน เน้นการให้ความสำคัญต่อผู้อื่น ลดความสำคัญของตน และการแสดงตนเป็นบุคคลตัวอย่างที่ดี ซื่อสัตย์ สุจริต รับผิดชอบ

2.4 กลยุทธ์ด้านการรณรงค์หาเสียง

กลยุทธ์การโฆษณาเพื่อการหาเสียง คือ กระบวนการที่พรรคการเมืองและผู้สมัครรับเลือกตั้งพยายามสร้าง “สารโฆษณา” เพื่อสร้างความนิยมในตัวผู้ลงสมัครรับเลือกตั้งผ่านสื่อกลยุทธ์คือแนวทางหรือวิธีการทำงานที่แยบยล เพื่อให้บรรลุเป้าประสงค์ Auychaiwat (2011, pp. 107-121) อธิบายกลยุทธ์การใช้สื่อของนักการเมืองว่ามีเป้าหมาย 5 ประการที่มุ่งให้มีผลกระทบจากความต้องการของผู้ส่งสารมายังผู้รับสารเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (Behavior) คือ

- ขั้นต้นตัว คือ ก่อนการเลือกตั้ง แต่ละพรรคก็จะต้นตัว เช่น การหาตัวผู้สมัคร การลงพื้นที่เพื่อให้ประชาชนยอมรับ
- ขั้นสนใจ คือ การที่พรรคส่งข้อมูลไปยังประชาชนได้มากขึ้นและสามารถสนองต่อความอยากรู้อยากเห็นของประชาชนได้มากขึ้น

- ขั้นประเมิน คือ เป็นขั้นตอนหลังจากการโฆษณาผ่านสื่อต่าง ๆ ไปแล้วให้เกิดผลกระทบต่อผู้รับสารได้มากน้อยแค่ไหน
- ขั้นลงปฏิบัติ คือ หลังจากโฆษณาผ่านสื่อต่าง ๆ ไปแล้วอาจจะมีการใช้สื่อใหม่ ๆ เช่น เฟซบุ๊ก ทวิตเตอร์ เพื่อเข้าถึงประชาชนได้มากขึ้น

- ขั้นยอมรับ คือ เป็นขั้นตอนสุดท้าย หลังจากลงใช้สื่อแล้วประสบความสำเร็จ จนสามารถทำให้ประชาชนเกิดการยอมรับ

Jenpasit (2019, Online) เผยแพร่บทความเรื่อง 4 กลยุทธ์ทางการตลาดที่นักการเมืองนิยมใช้ในช่วงหาเสียง โดยสรุปข้อมูลของ ดร.เอกก์ ภทรธนกุลที่กล่าวไว้ในรายการ Biz Genius ของวิทยุจุฬาฯ ถึงเรื่องการตลาดดิจิทัล (Digital marketing) กลยุทธ์ทางการตลาด (Strategic marketing) และการสร้างแบรนด์ระดับบุคคล (Personal branding) รวมถึง 4S ที่นักการเมืองใช้ประกอบด้วย

Sensation คนใช้อารมณ์ตัดสินใจ และพิจารณาภาพลักษณ์ภายนอก

Story ทำอย่างไรให้คนจดจำ ผ่านการเล่าเรื่องที่ให้นักการเมืองคนนั้นมีคุณค่า ส่งผลให้คนเชื่อถือ

Speed อิงกระแสที่เกิดขึ้นทันที รวดเร็ว ทันสมัย เช่น กระแสความหลากหลายทางเพศ

Social media ใช้เครื่องมือการสื่อสารผ่าน Facebook, Instagram, Twitter, Line, TikTok

ดร.เอกก์ ย้ำเตือนว่าประชาชนต้องมีสติ เพราะนักการเมืองเล่นกับอารมณ์ สร้างเรื่องราวตามกระแสรวดเร็ว เราอาจหลงสนุกไปด้วย

3) ด้านเนื้อหาและภาษาที่ใช้สื่อสาร

วิไลวรรณ จงวิไลเกษม อาจารย์ประจำคณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อ้างถึงไว้ใน Kanittakul (2022, Online) เลือ สี่ ท่าโพสท์ ป้ายหาเสียงผู้ว่าฯ กทม. สะท้อนภาพลักษณ์อย่างไร? ได้อธิบายถึงป้ายหาเสียงว่า “ป้ายโฆษณาหาเสียงไม่ต่างกับโฆษณาชวนเชื่อ เพราะมันบอกข้อมูลแค่ครั้งเดียว ไม่ได้บอกทั้งหมด ทุกคนจึงสร้างภาพลักษณ์ตัวเองขึ้น เลือกภาพที่ดีที่สุด คำพูดที่ดีที่สุดมาใส่ในป้ายหาเสียง” การวิเคราะห์ท่าทาง สีสน สีเสื้อผ้าที่ผู้สมัครเลือกใช้ป้ายหาเสียงบอกอะไรกับเราได้ และยังช่วยต่อยอดภาพลักษณ์ของผู้สมัครแต่ละคน ดังรูปที่ 4-6

 ชัชชาติ สิทธิพันธุ์ สีเขียวและพื้นหลังรูปต้นไม้ พื้นที่สีเขียว ระบบนิเวศในเมืองที่ดี เมืองสะอาดดอกไม้ เมืองน่าอยู่ในความหมายของคนเมืองชนชั้นกลาง เลือก ชัชชาติ ทำกรุงเทพฯ น่าอยู่ เบอร์ 8 www.chad-chart.com มาช่วยกัน เพื่อเมืองน่าอยู่ สำหรับทุกคน เลือกชัชชาติ เบอร์ 8 เลือกสีผ้า คล้องตัว เบาสบาย พร้อมลงไปคลุกกับ ปัญหาในกรุงเทพฯ ข้อความ "ทำงาน ทำงาน ทำงาน" ดองน้ำคำแรกด้วยกระป๋องกระป๋อง เสิร์มสถานะ "ขี้พุงพุงพุงพุง" ใต้เต็นท์อิตาลี สู้ไปกับโลฟไฟต์ส ที่ถูกใจคนบางกลุ่ม นโยบาย สร้างเมืองที่มีคุณภาพ ถูกจริตคนเมืองชนชั้นกลาง แต่อาจไม่โดนชนชั้นกลาง palette : ● ● ● ● รูปที่ 4 ป้ายหาเสียง นโยบาย สีที่ใช้ของผู้สมัครหมายเลข 8 ชัชชาติ สิทธิพันธุ์ ที่มา: Keeranan (2022, Online)	สีที่เลือกใช้คือ “สีเขียว” ซึ่งสอดคล้องไปกับนโยบาย “เมืองน่าอยู่ สำหรับทุกคน” ภาพพื้นหลังที่มักเลือกใช้รูปต้นไม้ ทำให้เห็นถึงความสำคัญกับป่าในเมือง (Urban forest) ภาพที่เลือกใช้ ชัชชาติอยู่ในชุดเสื้อยืดสีดำ และภาพกราฟิกที่ทีมงานวาดให้ในชุดสีดำ คู่กับรองเท้าวิ่ง สะท้อนว่าเป็นคนกระฉับกระเฉง คล่องตัว เบาสบาย พร้อมลงไปลุยกับปัญหาใหญ่ในกรุงเทพฯ เช่น น้ำท่วม ข้อความ “ทำงาน ทำงาน ทำงาน” ซึ่งปรากฏบนเสื้อต่อยอดภาพลักษณ์ว่าเป็นคนเน้นทำงาน
 สุชัชวีร์ สุวรรณสวัสดิ์ สีฟ้า : พรรคประชาธิปัตย์ แต่ขณะเดียวกันสีอื่นที่แทรกอยู่ บาลานซ์ระหว่างตัวตนกับพรรค เลือก สุชัชวีร์ เปลี่ยนกรุงเทพฯ #เราทำได้ เบอร์ 4 www.suchawit.com เลือกสีผ้า คล้องตัว เบาสบาย พร้อมลงไปคลุกกับ ปัญหาในกรุงเทพฯ ข้อความ "ทำงาน ทำงาน ทำงาน" ดองน้ำคำแรกด้วยกระป๋องกระป๋อง เสิร์มสถานะ "ขี้พุงพุงพุงพุง" ใต้เต็นท์อิตาลี สู้ไปกับโลฟไฟต์ส ที่ถูกใจคนบางกลุ่ม นโยบาย สร้างเมืองที่มีคุณภาพ ถูกจริตคนเมืองชนชั้นกลาง แต่อาจไม่โดนชนชั้นกลาง palette : ● ● ● ● รูปที่ 5 ป้ายหาเสียง นโยบาย สีที่ใช้ของผู้สมัครหมายเลข 4 สุชัชวีร์ สุวรรณสวัสดิ์ ที่มา: Keeranan (2022, Online)	สีที่เลือกใช้ “สีฟ้า” แต่ไม่ใช่สีฟ้าเฉดเดียวทั้งหมด มีสีส้มแซมอยู่ สะท้อนว่าเป็นผู้สมัครจากพรรคประชาธิปัตย์ และยังคงอัตลักษณ์ความเป็นตัวตนไว้ แสดงว่าไม่ใช่เป็นคนของพรรคล้วน ๆ เส้นขนานด้านหลัง สะท้อนถึงความรวดเร็ว ความเปลี่ยนแปลงและเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและจริตของชนชั้นกลาง การแต่งกายสวมเสื้อคอกลมแล้วทับด้วยสูท แสดงถึงความเป็นกันเอง ไม่ได้สูงส่งจนเอื้อมไม่ถึง คงภาพลักษณ์ของผู้บริหารระดับสูงไว้ ภาพลักษณ์ดี ความเป็นคนรุ่นใหม่ ทันสมัย ขณะเดียวกันก็คุ้นเคยกับการทำงานกับสื่อ เพราะเคยดำรงตำแหน่งอธิการบดีมหาวิทยาลัยมาก่อน



วิโรจน์ ลักษณะอดิสร





**พร้อมชน
สร้างเมืองที่
คนเท่ากัน**

วิโรจน์

เบอร์ 1

เชิดชูคุณูปการ 2 ล้าน
กิโลเมตร

คล้ายกับ ธนาธร อดิสรหน้าพรรค
อนาคตใหม่ เลือกวิโรจน์เท่ากับ
เลือกพรรคก้าวหน้า ไม่ใช่ตัวบุคคล

หมดเวลาชกปัญหาไว้ได้พรบ
แก้ปัญหาทั้งโครงสร้าง
ทางเลือกใหม่ให้คนกรุงเทพฯ

สี : พรรคก้าวหน้า

ยืนกว้าง เห็นพ้อง
ความจริงใจ เปิดเผย

palette :

ดีดป้ายหลังรถติด/เปิดตัวด้วยรถเมล์
คำนึงถึงคนรากหญ้า
เสนอเป็นตัวแทน
คนรายได้น้อย




รูปที่ 6 ป้ายหาเสียง นโยบาย สีที่ใช้ของผู้สมัครหมายเลข 1 วิโรจน์ ลักษณะอดิสร

ที่มา: Keeranan (2022, Online)

สีที่เลือกใช้ “สีส้ม” เป็นสีของพรรคก้าวหน้า

ภาพในแผ่นป้ายหาเสียงของวิโรจน์เป็นรูปฉีกยิ้ม
ยิงฟัน สะท้อนถึงความเป็นคนเปิดเผย
โปร่งใส ติดป้ายหาเสียงไว้หลังรถติดๆ หรือ
รถชนผลไม้ สะท้อนว่าพวกเขาต้องการสื่อว่าตน
คำนึงถึงคนรากหญ้า ต่อย้าข้อความ “เมืองคน
เท่ากัน”

เสื้อเชิ้ตสีขาวที่สวมใส่ บวกกับปากกาสีแดงและ
น้ำเงินซึ่งเห็นอยู่ที่กระเป๋าสีเสื้อ ทำให้นึกถึง
ภาพลักษณ์ของธนารักษ์ จึงรุ่งเรืองกิจ อดีต
หัวหน้าพรรคอนาคตใหม่

นโยบาย “หมดเวลาชกปัญหาไว้ได้พรบ” ซึ่ง
สะท้อนแนวคิดแก้ปัญหาที่โครงสร้างของพรรค
อนาคตใหม่

ป้ายหาเสียงจึงไม่ต่างอะไรกับโฆษณาชวนเชื่อ เพราะบอกความจริงไม่หมด และจงใจเผยแต่ด้านดี ๆ ของผู้สมัครออกมา โดยมี
ทีมงานร่วมแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์ เลือกวางกลยุทธ์ทุกขั้นตอน และปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การณรงค์หาเสียงไปตามช่วงเวลา
กลุ่มเป้าหมาย

ปัจจุบันป้ายหาเสียงมีรูปแบบที่พัฒนา ฉีกแนว เป็นการแข่งขันเชิงการตลาดมากขึ้น ด้วยข้อจำกัดเรื่องขนาดพื้นที่ จึงต้อง
เลือกสรรคำที่อ่านและเข้าใจได้ทันที การรับรู้ของประชาชนผ่านสี รูปภาพ สะท้อนภาพลักษณ์ บุคลิกของผู้สมัครได้ นอกจากนี้
ผู้สมัครยังต้องแสดงวิสัยทัศน์ ตอบคำถาม การตีเบตจึงเป็นเวทีสำคัญในการสื่อสารความคิด ประชาชนจะตัดสินที่คาแรกเตอร์และ
การสื่อสารของผู้สมัครว่าจะทำให้ประชาชนเชื่อได้อย่างไรว่าทำได้จริง สร้างความมั่นใจให้ประชาชนว่าตนสามารถทำได้อย่างที่
เสนอนโยบายไว้ในป้ายหาเสียง (Thabthan, 2005, pp. 67-74)

4) ด้านรูปแบบ

ผู้เขียนพบงานที่ศึกษาการสื่อสารทางการเมืองหลายแบบ ทั้งการศึกษาเฉพาะเจาะจงตัวบุคคล พรรคการเมือง การศึกษาเชิง
เปรียบเทียบ และการศึกษาจากสื่อเก่าและสื่อใหม่

4.1 ศึกษาตัวบุคคล

Mettasat (2013, pp. 1-4) ทำดัชนีนิพนธ์เรื่องการสื่อสารทางการเมืองผ่านการตลาดทางการเมืองของนายชูวิทย์ กมลวิศิษฐ์:
ศึกษากรณีการณรงค์หาเสียงเลือกตั้งสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2554 โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ
1) ศึกษาบริบททางการเมือง เศรษฐกิจและสังคมที่ส่งผลต่อการณรงค์หาเสียงเลือกตั้ง 2) ศึกษาแนวทางการตลาดทางการเมือง
(Political marketing) และแนวคิดการกำหนดวาระของสื่อ (Agenda-setting) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการณรงค์หาเสียง
โดยครอบคลุมทั้งรูปแบบ เนื้อหา และวิธีการ

Sombatsiri (2020, pp. 15-16) ได้ศึกษาภาพลักษณ์ทางการเมืองและกลยุทธ์การจัดการภาพลักษณ์ของผู้นำรัฐบาล:
กรณีศึกษา พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา ภาพลักษณ์ทางการเมืองเป็นภาพของบุคคลหรือสถาบันทางการเมืองที่เกิดขึ้นในความคิด
ของบุคคลหรือประชาชน ซึ่งเป็นความประทับใจ ชื่อเสียงหรือความนิยมอันเป็นองค์ประกอบของข้อเท็จจริงกับการประเมินส่วนตัว
ของประชาชน ผลการวิจัยว่าภาพลักษณ์ของพลเอกประยุทธ์ในปี พ.ศ. 2557 มีความเด็ดเดี่ยว แข็งแกร่ง เป็นทหาร มีภาวะผู้นำสูง
รักสถาบัน เป็นคนตรงไปตรงมา ไม่นินยบายแอบแฝง เป็นผู้แก้ไขความสงบในบ้านเมือง และเป็นผู้เตรียมข้อมูลได้ดี ใน
ปี พ.ศ. 2558-2559 มีภาพลักษณ์เป็นผู้นำประเทศที่มีหน้าที่ในการบริหารราชการแผ่นดิน และในปี พ.ศ. 2560-2561
มีภาพลักษณ์การเป็นนักการเมืองอาชีพ

4.2 ศึกษาพรรคการเมือง

Ngo Chirasak (2009, pp. 1-4) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างตราสินค้าทางการเมืองของพรรคประชาธิปัตย์ พบว่าพรรคประชาธิปัตย์นำแนวคิดทางการตลาดมาใช้ในการสร้างตราสินค้าทางการเมืองของพรรคอย่างเต็มรูปแบบ พรรคได้จำแนกส่วนการตลาด โดยมีการวางตำแหน่งทางการเมืองเป็นพรรคการเมืองคุณภาพ กำหนดภาพลักษณ์ให้หัวหน้าพรรคเป็นผู้นำที่มีความสามารถสูง มีวิสัยทัศน์กว้างไกลและมีความซื่อสัตย์สุจริต ทำงานเพื่อประชาชน

Nukulwatanavichai (2016, pp. 122-144) การตลาดทางการเมือง: ศึกษาเปรียบเทียบกลยุทธ์การณรงค์หาเสียงเลือกตั้งของพรรคประชาธิปัตย์ และพรรคเพื่อไทยในการเลือกตั้งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2556 จากการศึกษาพบว่าพรรคประชาธิปัตย์และพรรคเพื่อไทยได้นำแนวคิดการตลาดทางการเมืองมาใช้อย่างเต็มรูปแบบ แต่ใช้กระบวนการสื่อสารทางการเมืองที่แตกต่างกันออกไป จากเหตุการณ์ความขัดแย้งทางการเมืองที่เกิดขึ้นก่อนการเลือกตั้งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2556 และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทำให้พรรคประชาธิปัตย์เลือกที่จะนำสภาพแวดล้อมทางการเมืองที่เป็นผลกระทบเชิงลบมาเป็นกลยุทธ์การหาเสียงเชิงลบ โจมตีพรรคเพื่อไทยอย่างเต็มรูปแบบ โดยส่งสารที่มุ่งตรงถึงผู้ที่มีแนวคิดและอุดมการณ์เดียวกับพรรคและผสมผสานกับกลยุทธ์ด้านนโยบายเข้าไว้ด้วยกัน

Chanrojanakij (2021, pp. 1-3) การศึกษาการสื่อสารของพรรคการเมืองผ่านแนวคิดเรื่องการตลาดการเมือง (Political marketing) เพื่อสร้างความนิยมทางการเมืองไทย: กรณีศึกษาการเลือกตั้งทั่วไป พ.ศ. 2562 พรรคการเมืองมีการใช้แนวทางการตลาดการเมืองอย่างต่อเนื่อง พบยุทธวิธีการได้มาซึ่งความนิยมของพรรคและคะแนนเสียง 4 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบแรก คือ พรรคที่มีลักษณะของสถาบันการเมืองสูงและใช้ชื่อเสียงในอดีตมาเป็นจุดขาย เป็นผลิตภัณฑ์ทางการเมือง

รูปแบบที่สอง คือ พรรคการเมืองหน้าใหม่ แต่ใช้ฐานคิดการตั้งพรรคและการดำเนินงานแบบเก่า ไม่ว่าจะเป็นอำนาจรัฐสายสัมพันธ์ เครือข่ายเชิงอุปถัมภ์ และบารมี เพื่อให้ได้ชัยชนะในการเลือกตั้ง

รูปแบบที่สาม คือ พรรคการเมืองใหม่ แต่ใช้กลยุทธ์การตลาดแบบสร้างอนาคตร่วมกัน และการสร้างตลาดเฉพาะซึ่งประสบความสำเร็จในระดับที่หลากหลาย

รูปแบบสุดท้าย คือ พรรคการเมืองที่พยายามใช้โอกาสทางการเมืองในการสร้างความสนใจในทุกๆรูปแบบ กลุ่มนี้จะประสบผลสำเร็จน้อยที่สุด

Nantee (2020, pp. 816-826) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการได้รับคะแนนเสียงของพรรคอนาคตใหม่: กรณีศึกษาผู้มีสิทธิเลือกตั้งครั้งแรก (First time voters) ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง พบว่าพรรคอนาคตใหม่ได้ใช้สื่อสังคมออนไลน์เชิงกลยุทธ์ในการหาเสียงบนเครือข่ายสื่อสังคมออนไลน์ (Social media) ที่มีการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายทางช่องทางสื่อสารที่สามารถโต้ตอบกันได้ทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสาร โดยสื่อที่พรรคอนาคตใหม่ใช้ได้แก่ เฟซบุ๊ก อินสตาแกรม ทวิตเตอร์ โลก เป็นต้น การใช้สื่อในการเลือกตั้งครั้งนี้ พรรคอนาคตใหม่สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มผู้มีสิทธิเลือกตั้งครั้งแรกได้อย่างง่ายและตรงจุด รวมถึงเรื่องนโยบายที่พรรคอนาคตใหม่มีความแตกต่าง แปลกใหม่ ตรงใจ ถือว่าเรื่องนโยบายของพรรคทำให้เกิดกระแสในสื่อสังคมออนไลน์แบบรายวัน ซึ่งแตกต่างไปจากพรรคการเมืองอื่น

4.3 ศึกษาสื่อที่ใช้

ข้อแตกต่างระหว่าง “สื่อเก่า” (Traditional media) เช่น วิทยุ โทรทัศน์ กับ “สื่อใหม่” (New media) ก็คือ การสื่อสารผ่านสื่อใหม่นั้นเป็นการสื่อสารแบบสองทาง (Two way) การสื่อสารแบบสื่อใหม่นั้นจะทำให้พื้นที่สาธารณะที่เกิดขึ้นในชุมชนออนไลน์หรือสเปซไซเบอร์สเปซ (The public sphere in cyberspace) กลายเป็นพื้นที่แลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic marketplace) ประชาชนสามารถท่องไปยังเว็บต่าง ๆ ได้

Laowichaya (2012, pp. 105-109) จากการศึกษาแสดงให้เห็นถึงพลังอันยิ่งใหญ่ของสื่อสังคมออนไลน์ที่มีต่อระบบการเมืองทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ จากสถิติบ่งชี้แล้วว่าผู้ที่ใช้งานสื่อสังคมออนไลน์นั้นมีมากขึ้นทุกปี ทำให้เป็นที่คาดกันว่าอนาคตข้างหน้านั้น คงจะเห็นการแข่งขันทางการเมืองผ่านสื่อสังคมออนไลน์กันอย่างสูง มากกว่าที่เป็นอยู่ การให้ข้อมูลของกลุ่มการเมืองแต่ละฝ่ายก็ยังคงมุ่งหวังปกป้องผลประโยชน์ส่วนตนอยู่เสมอ ดังนั้น หน้าที่สำคัญของผู้รับสารก็ต้องแยกแยะข้อเท็จจริง และชวนขยายหาข้อมูลให้รอบด้าน และสำคัญที่สุดคือ ต้องไม่ด่วนสรุปข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมาว่าเป็นจริงหรือเท็จ เพื่อที่จะไม่ต้องตกเป็นเหยื่อของนักการเมืองในยุคสื่อสังคมออนไลน์นี้

Boonsiri (2019, pp. 1-11) การรณรงค์หาเสียงเลือกตั้งเป็นรูปแบบหนึ่งของการประชาสัมพันธ์ทางการเมือง เป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนผู้รับสารได้รับข้อมูลข่าวสารทางการเมืองของบุคคลที่สมัครรับเลือกตั้ง เพื่อให้ประชาชนร่วมตัดสินใจใครสมควรเป็นตัวแทนของประชาชนในการบริหารบ้านเมือง กลยุทธ์การหาเสียงเลือกตั้งสามารถกระทำได้หลายช่องทางตามยุคสมัย และตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี จากเดิมการหาเสียงโดยเปิดเวทีปราศรัย การเดินเคาะประตูบ้าน การแจกใบปลิว รถโมบายพร้อมเครื่องขยายเสียง การติดป้ายตามเสาไฟฟ้า จนปัจจุบันพรรคการเมืองไทยใช้สื่อใหม่เป็นเครื่องมือรณรงค์หาเสียงเลือกตั้งเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับพรรคอนาคตใหม่ที่ใช้สื่อใหม่อย่างเว็บไซต์ สื่อสังคมออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊ก ทวิตเตอร์ อิน스타그램 และยูทูบ เป็นต้น

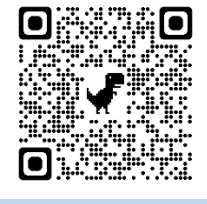
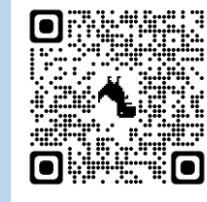
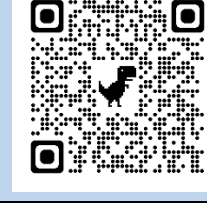
ตารางที่ 1 สรุปแนวทางการศึกษา แบ่งตามสาขาวิชา ตามกลยุทธ์ ตามเนื้อหาการสื่อสาร และตามรูปแบบที่ศึกษา

แนวทางการศึกษา	รายละเอียด	
ก. คณะ สาขาวิชาที่ศึกษา	คณะรัฐศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ วิทยาลัยการเมืองการปกครอง วิทยาลัยสื่อสารการเมือง สถาบันพระปกเกล้า คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม	
	คณะสื่อสารมวลชน สาขาประชาสัมพันธ์และการโฆษณา คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน สาขาการสื่อสารการเมือง คณะนิเทศศาสตร์ สาขาประชาสัมพันธ์ คณะนิเทศศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ	
	คณะอักษรศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ ภาษาและการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม	
ข. ด้านกลยุทธ์ที่ศึกษา		
-ด้านวาทกรรม	Somlok and Jeawkow (2020, pp. 166-180) กลยุทธ์การจูงใจและวาทกรรมของป้ายโฆษณาหาเสียง จังหวัดปัตตานี	
-ด้านวัจนกรรม	Phuengchangam (2011, pp. 72-77) การใช้วัจนกรรมและกลวิธีทางภาษาบนป้ายโฆษณาหาเสียงเลือกตั้ง ปี พ.ศ. 2554	
-ด้านการตลาด การสร้างแบรนด์ การวิเคราะห์คู่แข่ง ภาวะผู้นำ บุคลิกภาพ	1) Chantarawong (1997, pp. 1-2) การเลือกตั้งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร 2539: การศึกษายุทธศาสตร์การสร้างภาพ 2) Saengnimnuan (2009, pp. 20-21) ภาวะผู้นำกับธรรมาภิบาลในการบริหารงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 3) Thabthan (2005, pp. 67-74) กลยุทธ์ทางการเมือง ภาษา การตลาด การโฆษณา 4) Sombatsiri (2020, pp. 15-16) ภาพลักษณ์ทางการเมืองและกลยุทธ์การจัดการภาพลักษณ์ของผู้นำรัฐบาล:กรณีศึกษา พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา 5) Chanrojanakij (2021, pp. 1-3) การศึกษาการสื่อสารของพรรคการเมืองผ่านแนวคิด เรื่องการตลาดการเมือง (Political marketing)	 3)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการศึกษา	รายละเอียด	
-ด้านการรณรงค์หาเสียง	1) Auychaiwat (2011, pp. 107-121) กลยุทธ์การโฆษณาหาเสียงเลือกตั้งของพรรคการเมืองไทย 2) Ketprayoon (2016, pp. 1-4) กลยุทธ์การรณรงค์หาเสียงเลือกตั้งนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดสงขลา 3) Bamrungchit (2021, pp. 13-21) กลยุทธ์ในการหาเสียงเลือกตั้งของผู้สมัครนายกองค์การบริหารส่วนบุคคล กรณีศึกษาองค์การบริหารส่วนตำบลป่าชะ ในการเลือกตั้งวันที่ 28 พฤศจิกายน 2564	
ค) ด้านเนื้อหาการศึกษา ประกอบด้วย เนื้อหา ภาษา เป้าหมาย	1) Thabthan (2005, pp. 67-74) กลยุทธ์ทางการเมือง ภาษา การตลาด การโฆษณา 2) Kanittakul (2022, Online) เสือ สี ท่าโพสท์ ป้ายหาเสียงผู้ว่า กทม. สะท้อนภาพลักษณ์อย่างไร?	
ง) ด้านรูปแบบที่ศึกษา		
-ศึกษาตัวบุคคล	1) Mettasat (2013, pp. 1-4) การสื่อสารทางการเมืองผ่านการตลาดทางการเมืองของนายชูวิทย์ กมลวิศิษฎ์: ศึกษากรณีการรณรงค์หาเสียงเลือกตั้งสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2554 2) Nindam (2015, pp. 1-11,271) การสื่อสารทางการเมืองของนายกรัฐมนตรีที่มาจากทหาร 3) Sombatsiri (2020, pp. 15-16) ได้ศึกษาภาพลักษณ์ทางการเมืองและกลยุทธ์การจัดการภาพลักษณ์ของผู้นำรัฐบาล: กรณีศึกษา พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา	
-ศึกษาพรรคการเมือง	1) Ngo Chirasak (2009, pp. 1-4) การสร้างตราสินค้าทางการเมืองของพรรคประชาธิปัตย์ 2) Nantee (2020, pp. 816-826) ปัจจัยที่มีผลต่อการได้รับคะแนนเสียงของพรรคอนาคตใหม่: กรณีศึกษากลุ่มผู้มีสิทธิเลือกตั้งครั้งแรก (First time voters) ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 3) Chanrojanakij (2021, pp. 1-3) การศึกษาการสื่อสารของพรรคการเมืองผ่านแนวคิด เรื่อง การตลาดการเมือง (Political marketing) เพื่อสร้างความนิยมทางการเมืองไทย: กรณีศึกษาการเลือกตั้งทั่วไป พ.ศ. 2562 4) Phornprapha (2021, pp. 1-3) กลยุทธ์การสื่อสารการตลาดทางการเมืองผ่านสื่อสังคมของพรรคอนาคตใหม่	 1)  2)  3)  4)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการศึกษา	รายละเอียด	
-ศึกษาจากสื่อ สื่อเก่า (หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ วิทยุ การลง พื้นที่ รถแท็กซี่ ฯลฯ)	1) Kamwonkpen (2001, pp. 3-4) กลยุทธ์ในป้ายหาเสียงเลือกตั้งในจังหวัด เชียงใหม่ 2) Auychaiwat (2011, pp. 107-121) กลยุทธ์การโฆษณาหาเสียงเลือกตั้งของ พรรคการเมืองไทย	
- สื่อใหม่ สื่อออนไลน์ สื่อโซเชียลมีเดีย	1) Laowichaya (2012, pp. 105-109) สื่อสังคมออนไลน์กับการสื่อสารการเมือง เมืองไทย 2) Boonsiri (2019, pp. 1-11) กลยุทธ์การใช้สื่อใหม่ในการรณรงค์หาเสียง เลือกตั้งของพรรคอนาคตใหม่ 3) Tangprasert (2022, pp. 25-38) กลยุทธ์และวิธีการสื่อสารของพรรคการเมือง ไทยผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ในการเลือกตั้งทั่วไป พ.ศ. 2562	 1)  3)
-การศึกษาเชิง เปรียบเทียบ	Nukulwatanavichai (2016, pp. 122-144) การตลาดทางการเมือง: ศึกษา เปรียบเทียบกลยุทธ์การรณรงค์หาเสียงเลือกตั้งของพรรคประชาธิปัตย์ และพรรค เพื่อไทยในการเลือกตั้งผู้ว่าราชการ กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2556	
บทวิเคราะห์จากเพจ สำนักข่าวต่าง ๆ	BBC News Thai (2022, Online) Trisuwan (2022, Online) ฝ่ากลยุทธ์สร้างแบรนด์ ชัชชาติ วิโรจน์ ในช่วงโค้งแรก	
	The Matter Kanittakul (2022, Online) เสือ สี ท่าโพสท์ ป้ายหาเสียงผู้ว่าฯ กทม. สะท้อน ภาพลักษณ์อย่างไร?	
	Thumbsup.in.th Jenpasit (2019, Online) 4 กลยุทธ์ทางการตลาดที่นักการเมืองนิยมใช้ใน ช่วงหาเสียง	

บทสรุป ข้อวิพากษ์ แนวโน้มที่ควรศึกษาและพัฒนาต่อไป

สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ การเมืองส่งผลต่อการรับรู้ การตัดสินใจ และระดับอารมณ์ทางการเมืองของประชาชน การไม่มี
เลือกตั้งมาอย่างยาวนาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการรับสื่อของประชาชน การใช้เทคโนโลยี การแสวงหาข้อมูลของกลุ่มคน
รุ่นใหม่ เจเนอเรชัน Y Z จะรับข้อมูลผ่านทางออนไลน์และสื่อสังคมมากขึ้น ปรากฏการณ์การสื่อสารทางการเมืองที่เกิดขึ้น
จึงสามารถนำมาศึกษาได้หลายแง่มุม หลายศาสตร์ หลายแนวคิด ขึ้นอยู่กับว่าแว่นตาของนักคิด นักวิชาการจะมองหรือใช้ทฤษฎี
แนวคิดใดมาพิจารณา แม้แต่ประชาชนทั่วไปก็สามารถวิเคราะห์ ตัดสินใจตามอัตวิสัย (Subjective) หรือใช้ข้อมูลเชิงภาววิสัย
(Objective) ประกอบการพิจารณาได้เช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

- Auychaiwat, E. (2011). Election campaign advertising strategies of Thai political parties. *Siam Communication Review*, 11(12), 107-121. (in Thai)
- Bamrungchit, A. (2021). *Election campaign strategy of sub-district administrative organization presidential candidates: Case study of Pa-Kha subdistrict administrative organization in the election on 28 November 2021* [Research Project]. Phetchabun Rajabhat University. (in Thai)
- BBC News Thai. (2022, May 29). *Chadchart Sittipunt: Bangkok governor who won the highest electoral votes in history*. <https://www.bbc.com/thai/61545581> (in Thai)
- Boonsiri, K. (2019). *New media strategies in Thailand political campaign for elections of Future Forward Party*. http://www.stou.ac.th/schoolsWeb/commarts/UploadedFiled/413310_pdf (in Thai)
- Chanrojanakij, B. (2021). *A study of communication of political parties through the concept of political marketing to build popularity in Thai politics: Case studies of general elections 2019* [Research project]. King Prajadhipok's Institute. (in Thai)
- Chantarawong, S. (1997). *Bangkok governor election 1996: A study of visualization strategies*. Thammasat University. (in Thai)
- Edelman, M. J. (1970). *The symbolic uses of politics*. University of Illinois Press.
- Jenpasit. (2019, June 5). 4 Marketing strategies politicians use during the campaign. *Thumbsup*. <https://www.thumbsup.in.th/political-marketing-in-thailand-2019>. (in Thai)
- Kanittakul, S. (2022). *How do shirts, colors, postures, and campaign signs reflect the image of the Bangkok governor?* <https://thematter.co/bkk65/message-from-bkk-governor-election-poster/171949>. (in Thai)
- Kamwonkpen, K. (2001). *Campaign strategies used in electioneering poster of the election in Chiangmai province*. Chiang Mai University. (in Thai)
- Keeranan, W. (2022, April 6). How do shirts, colors, postures, and campaign signs reflect the image of the Bangkok governor? [Illustrator]. *The Matter*. <https://thematter.co/bkk65/message-from-bkk-governor-election-poster/171949> (in Thai)
- Ketprayoon, S. (2016). *Strategy for election campaign of the chief executive of Songkhla provincial administrative organization case study of the election in B.E. 2556* [Doctoral dissertation]. Kirk University. (in Thai)
- Khaosod. (2022, March 31). *Chadchart reduced the size and number of 'campaign banners' to be recycled after the election*. https://www.khaosod.co.th/politics/news_6973842 (in Thai)
- Laowichaya, N. (2012). Social media and Thai political communication. *Executive Journal*, 32(1), 105-109. (in Thai)
- Mettasat, J. (2013). *Political communication through political marketing of Mr. Chuwit Kamolvisit: A case study of electoral campaign of members of the house of representatives on July 3rd, 2011* [Doctoral dissertation]. Kirk University. (in Thai)
- Nantee, W. (2020). Factors affecting the vote of the new future forward party: A case study of the first time voters in Mueang District, Lampang Province. In B. Boonyarithi (Ed.), *Proceeding of the 4th PSPARN Academic Conference* (pp. 816-826). Thaksin University. (in Thai)
- Newman, B. I. (1994). *The marketing of the president: Political marketing as campaign strategy*. Sage.
- Ngo Chirasak, K. (2009). *Building a political brand of the Democratic Party* [Master's thesis]. Thammasat University. (in Thai)

- Nindam, K. (2015). *Political communication of the prime minister from the military* [Doctoral dissertation]. Thammasat University. (in Thai)
- Nukulwatanavichai, L. (2016). Political marketing: A Comparative study of the democrat and the Pheu Thai party's campaign strategies in the 2013 Bangkok governor election. *Kasetsart University Political Science Review Journal*, 4(2), 122-144. (in Thai)
- Phornprapha, S. (2021). *Political marketing of the future forward party through social media* [Master's thesis]. National Institute of Development Administration. (in Thai)
- Phuengchangam, E. (2011). *Speech acts and Language strategies use in electioneering poster of the election in 2011*. [Independent study]. Thammasat University. (in Thai)
- Saengnimnuan, S. (2009). *Leadership and good governance in the administration of local government organizations*. S. Charoen Printing. (in Thai)
- Sittipunt, C. (2022). *Policy of Chadchart Sittipunt*. <https://www.chadchart.com/policy/> (in Thai)
- Sombatsiri, P. (2020). *Political image management tactics of the governmental leader: A case study of General Prayuth Chan-o-cha*. [Master's thesis]. National Institute of Development Administration. (in Thai)
- Somlok, A., & Jeawkow, J. (2020). Motivation strategies and discourse in 2019 election campaign billboards in Pattani Province. *Journal of Communication Arts Review*, 24(2), 166-180. (in Thai)
- Tangprasert, S. (2022). Strategies and comparison in political communication through social media of Thai political parties in Thailand's general elections 2019. *Journal of Political Science Suan Sunandha Rajabhat University*, 5(1), 25-38. (in Thai)
- Thabthan, S. (2005). Political strategies: Language marketing advertising. *Journal of Industrial Education*, 4(1), 67-74. (in Thai)
- Trisuwan, H. (2022, March 28). Dissecting the brand building strategy Chadchart & Wiroj during the first curve. *BBC News Thai*. <https://www.bbc.com/thai/thailand-60871031> (in Thai)



วารสารศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม
Journal of Industrial Education

บทวิจารณ์หนังสือ

บทวิจารณ์หนังสือ

การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการประยุกต์ใช้

ผู้เขียน: อธิพัทธ์ สุวทันพรกุล

วิจารณ์โดย ณัฐพล ธนเชวงสกุล¹ และคุณาพร โฉมจิตร^{2*}

Nattaphol Thanachawengsakul¹ and Kunaporn Chomjit^{2*}

E-mail: nattaphol.t@chandra.ac.th and Kunapornc@ptu.ac.th

Received: July 26, 2022

Revised: July 27, 2022

Accepted: August 11, 2022



รูปที่ 1 ปกหนังสือ การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการประยุกต์ใช้
ผู้เขียน : อธิพัทธ์ สุวทันพรกุล (2019)

*Corresponding author E-mail: kunapornc@ptu.ac.th

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพมหานคร 10900

Program in Computers, Faculty of Science, Chandrakasem Rajabhat University, Bangkok 10900 Thailand

²สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยปทุมธานี ปทุมธานี 12000

Program in Business Computer, Faculty of Business and Accountancy,

Pathumthani University, Pathumthani 12000 Thailand

หนังสือ การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการประยุกต์ใช้ เล่มนี้ จัดพิมพ์ต่อเนื่องเป็นครั้งที่ 2 จำนวน 2,000 เล่ม ณ ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้เขียนมีแนวคิดในการนำเสนอเนื้อหาสาระเกี่ยวกับองค์ความรู้ด้านการวิจัยในบริบททางการศึกษา จากทฤษฎี หลักการ และประสบการณ์ในการทำงานวิจัยด้านการศึกษา ที่มีการจัดสรรและนำเสนอแนวคิดหลักที่สำคัญสู่การนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการรวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาจากระเบียบวิธีวิจัย การออกแบบการวิจัย สถิติทางการศึกษา การวัดและประเมินผลทางการศึกษา การวิเคราะห์และการสังเคราะห์องค์ความรู้จากเอกสาร หนังสือ ตำรา รายงานการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงประสบการณ์ที่สั่งสมของผู้เรียนจากการสอนนิสิตระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก การเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ การเป็นวิทยากร และการเป็นที่ปรึกษาด้านการวิจัย จึงทำให้ตกผลึกเป็นประเด็นสาระสำคัญ แบ่งเป็น 15 บท ประกอบด้วย

บทที่ 1 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย กล่าวถึง ภาพรวมของระบบการศึกษา (Education system) เพื่อเชื่อมโยงสู่ปรากฏการณ์ของปัญหาการศึกษาวิจัย (Educational problems) และประเด็นทางการศึกษา (Educational issues) โดยใช้กระบวนการวิจัย (Research process) ในการค้นหาคำตอบหรือข้อค้นพบจากสิ่งที่สนใจศึกษา จึงเกิดเป็นการวิจัยทางการศึกษา (Educational research) ที่เกี่ยวข้องกับหลักการแสวงหาความรู้และธรรมชาติของการวิจัย ด้วยความเชื่อของมนุษย์ที่มักเกิดความสงสัยในเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งอาจไม่สามารถอธิบายหรือพิสูจน์ได้ จึงต้องอาศัยวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ อาทิ วิธีการนิรนัย (Deductive method) วิธีการอุปนัย (Inductive method) และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) นอกจากนี้ ได้มีการกล่าวถึงความหมาย ลักษณะสำคัญ และจุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อเป็นกรอบในการดำเนินการวิจัย

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบได้อย่างชัดเจน รวมถึงมีการกล่าวถึงกระบวนการวิจัย (Research process) ที่เป็นกิจกรรมในการขับเคลื่อนการดำเนินการวิจัย เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายของผู้วิจัย และในช่วงสุดท้ายของเนื้อหาสาระบทนี้ ผู้เขียนได้มีการกล่าวถึงคุณลักษณะของนักวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่นักวิจัยพึงมี

บทที่ 2 ประเภทของการวิจัย กล่าวถึง กระบวนทัศน์ (Paradigm) ในการแสวงหาความรู้ความจริงด้วยการเชื่อมโยงโลกทัศน์ (Worldview) และมโนทัศน์ (Concept) ต่อความจริงหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น แบ่งเป็น 3 รูปแบบ ประกอบด้วย 1) กระบวนทัศน์แบบปฏิฐานนิยม (Positivism/postpositivist) 2) กระบวนทัศน์การตีความ/สรรค์สร้างนิยม (Interpretivism/constructivism) และ 3) กระบวนทัศน์ปฏิบัตินิยม (Pragmatism) โดยทั้ง 3 กระบวนทัศน์สามารถนำไปสู่การสร้างแนวปฏิบัติ แนวทาง รูปแบบ และแบบแผนในการนำไปสู่การวิจัยทางการศึกษา นอกจากนี้ ยังมีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ (Basic research and applied research) สู่การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) พร้อมทั้งมีการอธิบายรายละเอียดถึงความแตกต่างทั้งในลักษณะกระบวนการในการดำเนินการวิจัยตามกระบวนทัศน์ที่กล่าวไปข้างต้น และประเด็นคุณลักษณะ ประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของการวิจัย ธรรมชาติของกระบวนการวิจัย ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล บทบาทผู้วิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างความหมาย และการสื่อสารและการนำเสนอข้อค้นพบ

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับประเภทของการวิจัย จำนวน 14 ประเภท ประกอบด้วย 1) การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) 2) การวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed methods research) ตามแนวคิดของ Creswell and Clark 3) การวิจัยปฏิบัติการ (Action research) 4) การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom action research) 5) การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) 6) การวิจัยและพัฒนา (Research and development) 7) การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) 8) การวิจัยเชิงประเมิน (Evaluation research) 9) การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น (Needs assessment research) 10) การวิจัยเชิงนโยบาย (Policy research) 11) การวิจัยสถาบัน (Institutional research) 12) การวิจัยอนาคต (Futures research) 13) การสังเคราะห์งานวิจัย (Research synthesis) และ 14) การวิจัยอิงการออกแบบ (Design-based research) ทั้งนี้ แต่ละประเภทของการวิจัย ผู้เขียนได้มีการกล่าวถึงหลักการ แนวคิด จุดมุ่งหมาย กระบวนการวิจัย เทคนิค กลยุทธ์ที่ใช้ในแต่ละประเภท ยกตัวอย่างกรณีศึกษา และข้อค้นพบที่ได้ของแต่ละรูปแบบได้อย่างละเอียด

บทที่ 3 การกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย กล่าวถึง ปัญหาวิจัย ประกอบด้วย 1) ที่มาของปัญหาวิจัย โดยผ่านการค้นคว้าทางวิชาการจนตกผลึกในแง่มุมต่าง ๆ ของผู้เรียน 2) การกำหนดปัญหาวิจัย ทั้งในระดับกว้าง และระดับเฉพาะเจาะจงที่แสดงถึงรายละเอียดย่อย ๆ จนเกิดเป็นกรอบสำหรับการพัฒนาคำถามวิจัย 3) การประเมินปัญหาวิจัย ที่แสดงถึงความเป็นไปได้ของการวิจัย ความสำเร็จของการวิจัย โดยสามารถประเมินด้านองค์ประกอบส่วนตัวของนักวิจัย ด้านสังคม และด้านปัญหาและอุปสรรคของการวิจัย นอกจากนี้ ยังมีการแสดงเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการตั้งชื่อเรื่องวิจัย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย และการเขียนประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการสอดแทรกตัวอย่างการตั้งชื่อเรื่องการวิจัย ตัวอย่างการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่จำแนกตามประเภทของการวิจัย และตัวอย่างการเขียนประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ โดยยกตัวอย่างให้เห็นความสัมพันธ์ตั้งแต่ชื่อเรื่องการวิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ส่งผลให้ผู้อ่านเนื้อหาสาระในบทนี้ สามารถมีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งที่ผู้เขียนต้องการสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน

บทที่ 4 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กล่าวถึง กระบวนการในภาพรวมตั้งแต่เริ่มต้นกำหนดปัญหาวิจัยจนถึงการเขียนรายงานการวิจัย โดยทุกขั้นตอนของการวิจัย ต้องอาศัยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือในเชิงหลักการและเหตุผลเชิงวิชาการ แบ่งเป็น 8 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การกำหนดประเด็น ปัญหาวิจัย 2) การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3) การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย 4) การกำหนดกรอบแนวคิดและสมมติฐานการวิจัย 5) การออกแบบการวิจัย 6) การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล 7) การเขียนรายงานและบทความวิจัย และ 8) การเผยแพร่ผลงานวิจัยและการนำผลการวิจัยไปใช้ ทั้งนี้ ได้มีการกล่าวถึงแหล่งข้อมูลของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเกณฑ์การประเมินแหล่งข้อมูลของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กระบวนการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักการนำเสนอเนื้อหาของการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหาการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านภาษาและการเรียบเรียง 3) ด้านการอ้างอิง และ 4) ด้านจริยธรรม

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้วยการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย รวมถึงมีการสอดแทรกตัวอย่างแหล่งข้อมูลที่ได้มาซึ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งมีการแสดงตารางที่เป็นเกณฑ์สำหรับประเมินแหล่งข้อมูลของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่งผลให้ผู้อ่านมีแนวทางในการประเมินได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง ยังมีการแสดงตัวอย่างแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลพื้นฐานและข้อค้นพบของงานวิจัย ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาของการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้อย่างชัดเจน

บทที่ 5 กรอบแนวคิดและสมมติฐานการวิจัย กล่าวถึง ความต่อเนื่องจากการศึกษาเนื้อหาสาระจากบทที่ 4 โดยเมื่อผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำสิ่งที่ได้ทำการศึกษา มาเชื่อมโยงสู่การพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และกำหนดเป็นสมมติฐานในการวิจัยที่เป็นทิศทางในการศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา ทั้งนี้ มีการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับกรอบแนวคิดในการวิจัย แบ่งเป็น 5 ประเด็น ประกอบด้วย 1) กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Research conceptual framework) 2) กรอบแนวคิดกับประเภทของงานวิจัย 3) ที่มาของกรอบแนวคิดในการวิจัย 4) การสร้างกรอบแนวคิด และ 5) ตัวอย่างกรอบแนวคิดในการวิจัย พร้อมทั้ง มีการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับสมมติฐานการวิจัย แบ่งเป็น 6 ประเด็น ประกอบด้วย 1) ความหมายของสมมติฐาน 2) ที่มาของสมมติฐาน 3) การกำหนดสมมติฐาน 4) ประเภทของสมมติฐาน 5) ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับสมมติฐานกับงานวิจัย และ 6) คุณลักษณะของสมมติฐานการวิจัยที่ดี

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับกรอบแนวคิดและสมมติฐานการวิจัยได้อย่างละเอียดและชัดเจน โดยมีการแสดงตัวอย่างความแตกต่างระหว่างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดในการวิจัย การยกตัวอย่างกรอบแนวคิดในการวิจัยที่เป็นแบบใช้การบรรยายเชิงอธิบาย การใช้แผนภาพ การใช้รูปภาพ และการใช้แบบผสมผสานหลายลักษณะ ซึ่งมีหลายรูปแบบให้ผู้อ่านได้ทำการศึกษาอย่างน่าสนใจและเข้าใจง่ายด้วยการยกตัวอย่างของผู้เขียน พร้อมทั้งมีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับประเภทของสมมติฐานที่แบ่งเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย 1) สมมติฐานทางการวิจัย (Research hypothesis) และ 2) สมมติฐานทางสถิติ (Statistical hypothesis) ด้วยการแสดงรายละเอียดเชิงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประเภทของสมมติฐานทั้ง 2 ประเภท พร้อมคำอธิบายที่เข้าใจง่าย และส่วนสุดท้าย ผู้เขียนได้มีการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่างกรณีศึกษากรอบแนวคิดและสมมติฐานจากงานวิจัย ทำให้ผู้อ่านเข้าใจถึงความสัมพันธ์ตั้งแต่ชื่อเรื่อง

การวิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัย และสมมติฐานการวิจัย ที่มีความเชื่อมโยงและร้อยเรียงกันอย่างถูกต้องตามหลักการทางวิชาการ

บทที่ 6 การออกแบบการวิจัย กล่าวถึง เมื่อผู้อ่านทำการศึกษารายละเอียดที่สำคัญของบทต่าง ๆ ก่อนหน้านี้เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำสิ่งที่ได้ศึกษามาสู่การประยุกต์เพื่อการออกแบบการวิจัย (Research design) ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญของการเตรียมความพร้อมของผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัยต่อไป ดังนั้น เนื้อหาสาระในบทนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดการออกแบบการวิจัย แบ่งเป็น 5 ประเด็น ประกอบด้วย 1) ความหมายของการออกแบบการวิจัย 2) จุดมุ่งหมายของการออกแบบการวิจัย 3) ความสำคัญของการออกแบบการวิจัย 4) หลักการออกแบบการวิจัย 5) ความเที่ยงตรงภายในและความเที่ยงตรงภายนอก และ 6) องค์ประกอบของการออกแบบการวิจัย นอกจากนี้ ได้มีการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับแบบแผนการทดลอง (Experimental design) แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) แบบแผนการทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental design) 2) แบบแผนการทดลองที่แท้จริง (True experimental design) 3) แบบแผนการทดลองแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) และ 4) แบบแผนแฟกทอเรียล (Factorial design)

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับแนวคิดการออกแบบการวิจัย ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญในการได้มาของคำตอบที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทั้งนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายพร้อมทั้งแสดงรายละเอียดในรูปแบบตารางเกี่ยวกับลักษณะของการนำแบบแผนการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้อย่างละเอียด ส่งผลให้ผู้อ่านเข้าใจถึงการนำแบบแผนการทดลองไปประยุกต์ใช้กับการทำงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 7 การเลือกตัวอย่าง กล่าวถึง ผลการวิจัยที่จะต้องสามารถสรุปอ้างอิงไปยังประชากรได้อย่างน่าเชื่อถือ ดังนั้น การออกแบบตัวอย่างในการวิจัยทางการศึกษา มักทำการศึกษาตัวอย่างจากข้อมูลเพียงบางส่วนจากประชากรทั้งหมด เพราะฉะนั้นการคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย (Participant selection) จึงเป็นกระบวนการหนึ่งของการออกแบบการวิจัย เพื่อให้ได้ตัวอย่างที่ดีที่สุดในการศึกษาวิจัย การศึกษาเนื้อหาสาระในบทนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายเกี่ยวกับประชากร (Population) กลุ่มตัวอย่าง (Sample) และกรอบการเลือกตัวอย่าง (Sampling frame) ซึ่งเป็นรายการของหน่วยตัวอย่างทั้งหมดของการวิจัยที่มุ่งศึกษากับประชากร นอกจากนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายถึงประเภทของการเลือกตัวอย่าง แบ่งเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย 1) การเลือกตัวอย่างแบบอาศัยความน่าจะเป็น (Probability sampling) และ 2) การเลือกตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) อีกทั้ง ยังได้มีการอธิบายเกี่ยวกับการกำหนดขนาดตัวอย่าง เพื่อให้ขนาดของตัวอย่างมีความเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ซึ่งจะต้องสอดคล้องและเป็นไปตามประเภทของการวิจัย โดยสามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้หลายวิธี อาทิ การคำนวณด้วยตนเองจากสูตร การใช้ตารางสำเร็จรูป และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ส่วนสุดท้ายของบทนี้ ผู้เขียนได้กล่าวถึงจริยธรรมในการเลือกตัวอย่าง ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยพึงตระหนักและให้ความสำคัญอยู่ 3 ประเด็น ประกอบด้วย 1) ความยินยอม (Informed consent) 2) การป้องกันจากอันตราย (Protection from harm) และ 3) การรักษาความลับ (Confidentially) ของตัวอย่างหรือผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยงานวิจัยจะต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม (Institutional Review Board: IRB) ในการวิจัยของสถาบัน หน่วยงาน หรือองค์กรนั้น ๆ

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการเลือกตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี (Good representative sampling) รวมถึงขนาดที่เพียงพอ (Sufficient size) ซึ่งจะส่งผลต่อความเที่ยงตรงภายนอก (External validity) ของงานวิจัย ทั้งนี้ ผู้เขียนได้มีการเปรียบเทียบการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยมักนิยมใช้ในการวิจัยทางการศึกษา ด้วยการกล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการใช้ตารางสำเร็จรูปแต่ละแบบ พร้อมยกตัวอย่างประกอบได้อย่างชัดเจน รวมถึงมีการอธิบายขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม G*Power ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการกำหนดขนาดตัวอย่าง พร้อมยกตัวอย่างงานวิจัยที่มีการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยการคำนวณจากโปรแกรมดังกล่าว ส่งผลให้ผู้อ่านเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถเลือกใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการกำหนดขนาดตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามหลักการทางวิชาการ

บทที่ 8 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือในการวิจัย กล่าวถึง ความต่อเนื่องจากการศึกษาเนื้อหาสาระจากบทที่ 7 โดยเมื่อผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบการเลือกตัวอย่าง (Sampling design) เรียบร้อยแล้ว สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การออกแบบการวัดตัวแปร (Measurement design) เพื่อให้เกิดการวัดตัวแปรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การศึกษาเนื้อหาสาระในบทนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายเกี่ยวกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลายขึ้นอยู่กับความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และความเป็นไปได้หรือเงื่อนไขในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลรวมถึงผู้ให้ข้อมูล โดยผู้เขียนได้อธิบายพร้อมยกตัวอย่างวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยได้อย่าง

ชัดเจน ประกอบด้วย การทบทวนข้อมูลจากเอกสารหลักฐาน (Document and record review) การสังเกต (Observation) การสัมภาษณ์ (Interview) การสนทนากลุ่ม (Focus group discussion / Focus group interview) การสอบถาม (Question) และการทดสอบ (Testing) นอกจากนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายพร้อมยกตัวอย่างเกี่ยวกับเครื่องมือในการวิจัย ที่สอดคล้องกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย แบบวิเคราะห์เอกสาร แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบสอบถาม แบบตรวจสอบรายการ แบบทดสอบ/แบบวัด และส่วนสุดท้าย ผู้เขียนได้อธิบายเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย แบ่งเป็น 5 ประเด็น ประกอบด้วย 1) ความเชื่อมั่น (Reliability) 2) ความเที่ยงตรง (Validity) 3) ความยาก (Difficulty) 4) อำนาจจำแนก (Discrimination) และ 5) ความเป็นปรนัย (Objectivity) โดยเนื้อหาสาระในส่วนนี้ ผู้เขียนได้มีการเชื่อมโยงกับทฤษฎีความเชื่อมั่น (Theory of reliability) หรือทฤษฎีคะแนนจริง จากสมการ $X = T + E$ ที่สามารถอธิบายผลได้จากการวัดหรือค่าคะแนนที่สังเกตได้ (Observed score) ประกอบด้วย คะแนนจริง (True score) และคะแนนที่เกิดจากความคลาดเคลื่อน (Error score)

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายรายละเอียด การยกตัวอย่างประกอบที่มีลักษณะเป็นแผนภาพประกอบคำบรรยาย ตัวอย่างแบบฟอร์มเครื่องมือในการวิจัยรูปแบบต่าง ๆ ตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของรูปแบบข้อสอบ สูตรการคำนวณพร้อมเกณฑ์การแปลผล ตารางประเภทและวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่น และตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่งผลให้ผู้อ่านมีความรู้ความเข้าใจในการศึกษารายละเอียดต่าง ๆ จากตัวอย่างที่ผู้เขียนได้ทำการหยิบยกมา และจากประสบการณ์โดยตรงของผู้เขียนกับการทำงานวิจัยทางการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับการนำเสนอเนื้อหาสาระในบทนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 9 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ : สถิติบรรยาย กล่าวถึง “สถิติ” กับ “การศึกษา” มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันกับทุกศาสตร์สาขาวิชา ดังนั้น การศึกษาเนื้อหาสาระในบทนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายเกี่ยวกับสถิติกับการวิจัย โดยแสดงรายละเอียดให้รูปแบบตารางความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการวิจัยและบทบาทของสถิติ นอกจากนี้ ยังมีการอธิบายถึงความหมายของสถิติ รวมถึงประเภทของสถิติ แบ่งเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย 1) สถิติบรรยายหรือสถิติพรรณนา (Descriptive statistics) และ 2) สถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน (Inferential statistics) อีกทั้ง ได้มีการอธิบายถึงคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถิติ มาตราการวัดข้อมูล สัญลักษณ์ทางสถิติ การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง กราฟ แผนภูมิ และแผนภาพ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย การวัดตำแหน่งและการเปรียบเทียบ และคะแนนมาตรฐาน

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า เนื้อหาสาระส่วนมากเกี่ยวข้องกับหลักการ แนวคิด และสูตรในการคำนวณที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งผู้เขียนสามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการอธิบาย พร้อมลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจและต่อยอดองค์ความรู้สู่การประยุกต์ในการทำงานวิจัยทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงผู้เขียนได้มีการจัดทำเป็นแผนภาพประกอบการอธิบาย การยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ การแสดงวิธีการคำนวณ และบทสรุปจากการศึกษาในบทนี้ที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

บทที่ 10 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ : สถิติอ้างอิง กล่าวถึง ความต่อเนื่องจากการศึกษาเนื้อหาสาระในบทที่ 9 โดยการศึกษาเนื้อหาสาระในบทนี้ มีการเน้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวอย่างเพื่อสรุปอ้างอิงไปยังประชากรที่นิยมใช้ในการวิจัยทางการศึกษา ผู้เขียนได้มีการอธิบายเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing) ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยคาดคะเนไว้ล่วงหน้าเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวหรือมากกว่า แบ่งเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย 1) สมมติฐานศูนย์ (Null hypothesis: H_0) และ 2) สมมติฐานทางเลือก (Alternative hypothesis: H_1 หรือ H_A) นอกจากนี้ ได้มีการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อน (Error in hypothesis testing) ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการทดสอบสมมติฐาน ระดับนัยสำคัญ (Level of significance: α) และระดับความเชื่อมั่น (Level of confidence) รวมถึงขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐาน การทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร 1-2 กลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One way analysis of variance: ANOVA) การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation analysis) การวิเคราะห์ถดถอย (Regression analysis) และการทดสอบไค-สแควร์ (Chi-Square test)

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า เนื้อหาสาระส่วนมากเน้นไปที่การวิเคราะห์ข้อมูล สูตร และการคำนวณเช่นเดียวกับเนื้อหาสาระในบทที่ 9 โดยผู้เขียนได้มีการอธิบายแต่ละหัวข้ออย่างละเอียด มีการยกตัวอย่างประกอบ การใช้แผนภาพประกอบการอธิบาย การใช้ตารางประกอบการอธิบาย และตัวอย่างผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปควบคู่กับการแปลผล ส่งผลให้ผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจ และศึกษารายละเอียดได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปต่อยอดสู่การจัดทำงานวิจัยทางการศึกษาในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณกับสถิติอ้างอิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 11 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ กล่าวถึง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพมีความแตกต่างกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวข้องกับการวิจัยเชิงคุณภาพ ที่มุ่งศึกษาปรากฏการณ์ของสังคม เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์กับสภาพแวดล้อม ดังนั้น การวิจัยเชิงคุณภาพจึงต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการตีความเพื่อสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Induction) เพราะฉะนั้น การศึกษาเนื้อหาสาระในบทนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพกับการวิจัยทางการศึกษา การวิเคราะห์เนื้อหาและเงื่อนไขเบื้องต้นในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย การเตรียมการจัดระบบข้อมูล การกำหนดกรอบเนื้อหาสาระสำหรับการวิเคราะห์ การทบทวนและตรวจสอบข้อมูลความถูกต้อง และการบันทึก ลงรหัสหรือทำดัชนีข้อมูล (Coding) และลดทอนข้อมูล การทำข้อสรุปชั่วคราวและการกำจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง การตีความสร้างข้อสรุปและการพิสูจน์ข้อสรุปเพื่อเป็นการยืนยัน และการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการอธิบายเกี่ยวกับคุณภาพของข้อมูลเชิงคุณภาพ การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และจริยธรรมกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการจัดทำแผนภาพประกอบการอธิบาย การยกตัวอย่างในรูปแบบตารางสรุปข้อมูล อาทิ ตารางหมวดหมู่รหัส (Code categories) กับชื่อรหัส (Code names) ตารางกำหนดรหัส/ดัชนีข้อมูลจากการถอดเสียงบทสัมภาษณ์ เป็นต้น รวมถึงตัวอย่างการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยการนำเสนอข้อมูลการพรรณนาวิเคราะห์เป็นความเรียง ตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจากงานวิจัยของผู้เขียน ส่งผลให้ผู้อ่านมีแนวทางในการนำองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 12 การเขียนสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะการวิจัย กล่าวถึง การนำเสนอสาระสำคัญของการจัดทำงานวิจัยทางการศึกษา พบว่า นิยมใช้วิธีการเขียนสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะการวิจัย ที่เกิดจากการเรียบเรียงเขียนในเชิงสรุปเฉพาะสาระสำคัญพอสังเขป ดังนั้น การศึกษาเนื้อหาสาระในบทนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการเขียนสรุปผลการวิจัย หลักการเขียนสรุปผลการวิจัย และหลักการเขียนข้อเสนอแนะการวิจัย

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการเขียนสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะการวิจัย โดยมีการจัดทำเป็นแผนภาพโครงสร้างเนื้อหาของการเขียนสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะการวิจัย รวมถึงมีการยกตัวอย่างการเขียนส่วนนำก่อนการสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะการวิจัยจากงานวิจัยของผู้เขียน ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทนำ (Introduction) และการอภิปรายผล (Discussion) ส่งผลให้ผู้อ่านสามารถศึกษาเนื้อหาสาระแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำงานวิจัยทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 13 การเขียนโครงการวิจัย กล่าวถึง การนำเสนอความคิดของผู้วิจัยเกี่ยวกับแบบแผนงานวิจัย ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การกำหนดสมมติฐานและกรอบแนวคิดในการวิจัย และการออกแบบการวิจัย มักนิยมจัดทำเป็นโครงร่างการวิจัย หรือข้อเสนอโครงการวิจัย หรือการเขียนโครงการวิจัย (Research proposal) ดังนั้น การศึกษาเนื้อหาสาระในบทนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของโครงการวิจัย หลักการและเทคนิคการเขียนโครงการวิจัย

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการเขียนโครงการวิจัย โดยมีการจัดทำเป็นแผนภาพองค์ประกอบของโครงการวิจัย ตัวอย่างแบบเสนอโครงการวิจัยตามรูปแบบของสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ตัวอย่างชื่อโครงการวิจัยจากงานวิจัยของผู้เขียน ที่แสดงถึงประเด็นหรือตัวแปรสำคัญที่ผู้วิจัยมุ่งทำการศึกษา ตัวอย่างการเขียนความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย ตัวอย่างขอบเขตของการวิจัย ตัวอย่างการเขียนคำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย (นิยามศัพท์เฉพาะ) ตัวอย่างตารางสรุปภาพรวมของวิธีการดำเนินการวิจัย ตัวอย่างตารางระยะเวลาและแผนการดำเนินการวิจัย ส่งผลให้ผู้อ่านสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเป็นข้อเสนอโครงการวิจัยต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 14 การเขียนรายงานการวิจัย กล่าวถึง การสรุปเรียบเรียงสาระสำคัญของการจัดทำงานวิจัยทางการศึกษา รวมถึงการนำเสนอเนื้อหาของงานวิจัยทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการวิจัย คือ การเขียนรายงานการวิจัย โดยผู้วิจัยต้องมีความรู้และทักษะในการเขียนเพื่อสื่อสารองค์ความรู้จากข้อค้นพบจากการดำเนินการวิจัย ดังนั้น การศึกษาเนื้อหาสาระในบทนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดการเขียนรายงานการวิจัย องค์ประกอบของรายงานการวิจัย หลักการและเทคนิคการเขียนรายงานการวิจัย หลักการและเทคนิคการเขียนผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการเขียนรายงานการวิจัย โดยมีการยกตัวอย่างการเขียนผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการจัดทำเป็นตารางนำเสนอข้อมูล ตัวอย่างตารางและแผนภูมิในการนำเสนอข้อมูล ตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ ตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลด้วยการใช้ภาพสรุปเนื้อหา ส่งผลให้ผู้อ่านสามารถใช้เป็นแนวทางในการเขียนรายงานการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 15 การประเมินงานวิจัยและการเผยแพร่งานวิจัย กล่าวถึง หลังจากที่ผู้วิจัยทำการเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว สามารถต่อยอดกระบวนการหลังจากการทำวิจัย ด้วยการประเมินงานวิจัยและการเผยแพร่งานวิจัย ดังนั้น การศึกษาเนื้อหาสาระในบทนี้ ผู้เขียนได้มีการอธิบายเกี่ยวกับการประเมินงานวิจัย แบ่งเป็น 2 ประเด็น ประกอบด้วย 1) ความเที่ยงตรงภายใน (Internal validity) และ 2) ความเที่ยงตรงภายนอก (External validity) รวมถึงเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย ที่มีองค์ประกอบในการประเมิน 30 ด้าน เป็นลักษณะของการประเมินที่เป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ นอกจากนี้ ได้มีการอธิบายถึงการเผยแพร่งานวิจัย ประกอบด้วย การนำเสนอผลงานวิจัย การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย และการเผยแพร่ผลงานวิจัยในลักษณะอื่น อาทิ หนังสือเชิงวิชาการ (Academic book) การจัดทำตำรา การจัดทำเอกสารแผ่นพับเพื่อเผยแพร่ และการนำเสนอต่อสื่อมวลชนกับสาธารณชน เป็นต้น

ลักษณะเด่นของการศึกษาในบทนี้ พบว่า ผู้เขียนได้มีการอธิบายเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการประเมินงานวิจัยและการเผยแพร่งานวิจัย โดยมีการยกตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย ตัวอย่างภาพถ่ายประกอบการนำเสนอผลงานวิจัย และตัวอย่างหลักเกณฑ์การเขียนต้นฉบับวารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ส่งผลให้ผู้อ่านสามารถใช้เป็นแนวทางในการประเมินงานวิจัยและการเผยแพร่งานวิจัยได้เป็นอย่างดี

จากรายละเอียดทั้งหมด 15 บท ผู้เขียนได้ทำการร้อยเรียงตามลำดับของกระบวนการวิจัย และพัฒนามาจากเอกสารประกอบการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวิธีวิจัย การออกแบบการวิจัย สถิติทางการศึกษา การวัดและประเมินผลทางการศึกษา สำหรับผู้ที่สนใจในหนังสือเล่มนี้ สามารถหาซื้อได้ ณ ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำหรับผู้วิจารณ์รู้สึกเกิดแรงบันดาลใจในการจัดทำงานวิจัยทางการศึกษา และรู้สึกประทับใจในเนื้อหาสาระแต่ละบทในหนังสือเล่มนี้ เนื่องจากผู้เขียนได้มีการยกตัวอย่างจากประสบการณ์การจัดทำงานวิจัยทางการศึกษาโดยตรง รวมถึงมีการร้อยเรียงเรื่องราวตามลำดับเนื้อหาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย สามารถนำไปต่อยอดสู่การจัดทำงานวิจัยในสายอาชีพจากหลักการ แนวคิด และตัวอย่างที่ผู้เขียนได้นำเสนอในแต่ละบทได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับชื่อหนังสือ “การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการประยุกต์ใช้”

เอกสารอ้างอิง

Suwathanpornkul, I. (2019). *Educational Research: Concepts and Applications* (2nd ed.). Chula University Press. (in Thai)



วารสารศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม
Journal of Industrial Education

บทความวิชาการ

เทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์

ENHANCED TECHNOLOGY IN MUSEUM LEARNING

ธาดาพัฒน์ ลิมาภรณ์วนิชย์*

Thadharphut Limapornvanitr*

E-mail: thadharphut.li@kmitl.ac.th

Received: October 15, 2021

Revised: November 20, 2021

Accepted: December 1, 2021

ABSTRACT

Museums are institutes that served society, they are places for educational fairs with fascinating objects and exciting activities. Museums are places to let visitors explore and discover through their own inquiries and provide enrich learnings via complex sites. An importance of museums has been shifted from curating exhibitions to preserve their heritages; it has moved beyond a previous museum definition itself. Museum becomes no-school-based learning environment to operate informal learning with their rich context and concrete material. Technologies have been developed to provide convenient ways of working which allow more flexibilities to carry out the job. Technology development has been continued for the purpose of solutions finding and solving problems. It provides convenience of future living, so people are required to build on their skills by using technology. Moreover, advancement of technology is applied in museum to accelerate learning through new subject exploration and to provide opportunities to access learning information through activities. Nowadays, technology has been used to enhance learning in various fields, it has been improved at the side of the education development. Integration between exhibition design and enhanced technologies could create interactive environment and provide the best content knowledge to audiences not only audiences understanding but also engagement. Design for learning in museum is explored through museum design theories and related factors about audiences, pedagogies, learning strategies, and so on. Investigation processes are set to find out solutions for museum design to build audiences' knowledge from informal learning settings and dynamic information space.

Keywords: Technology; Learning; Museum Education

*Corresponding author E-mail: thadharphut.li@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Architectural and Design Education, School of Industrial Education and Technology,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

บทคัดย่อ

“พิพิธภัณฑ์” เป็นสถาบันที่สนับสนุนการบริการทางสังคม เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีพร้อมด้วยวัตถุที่น่าสนใจและกิจกรรมที่สนุกสนาน พิพิธภัณฑ์เป็นพื้นที่การเรียนรู้ที่มีผู้ชมเข้ามาสำรวจและค้นพบความรู้ผ่านเรื่องราวที่สนใจตามแนวทางของผู้ชมแต่ละคน องค์ประกอบที่รวมตัวเป็นพิพิธภัณฑ์ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เยี่ยมชมผ่านการจัดแสดงที่ซับซ้อน บทบาทความสำคัญของพิพิธภัณฑ์ถูกปรับเปลี่ยนไปจากเดิมที่เป็นสถานที่จัดแสดงมรดกทางวัฒนธรรมสำคัญต่าง ๆ ที่คู่ควรรักษาไว้ เป็นบทบาทของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้นอกโรงเรียนที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ตามอัธยาศัย เทคโนโลยีได้รับการพัฒนาเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงาน เพิ่มความยืดหยุ่นเพื่อให้เกิดความสำเร็จในการทำงาน เทคโนโลยีต่าง ๆ ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อช่วยหาทางออกหรือแก้ปัญหาสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันและช่วยสนับสนุนการทำงานในอนาคตให้สะดวกขึ้น เมื่อเทคโนโลยีถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผู้ใช้จำเป็นต้องพัฒนาทักษะการใช้และเพิ่มความเข้าใจปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นกับเทคโนโลยีด้วยเช่นกัน ปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ในชั้นเรียนเป็นอย่างมาก และถูกปรับเปลี่ยนไปตามพัฒนาการและความก้าวหน้าเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้ในแต่ละยุคสมัย พิพิธภัณฑ์เป็นหนึ่งในประเภทแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้ของคนไม่ได้ถูกจำกัดเฉพาะอยู่แต่ในห้องเรียนแต่เป็นห้องเรียนที่ไม่มีขอบเขต เกิดการมีส่วนร่วมโดยชุมชน บทบาทสำคัญของเทคโนโลยีที่มีต่อการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์สำคัญมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เทคโนโลยีถูกปรับเปลี่ยนและพัฒนาพร้อมกับความก้าวหน้าของการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในพิพิธภัณฑ์มีส่วนในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตแบบไม่มีขอบเขตหรือข้อจำกัดให้กับผู้ชม เทคโนโลยีถูกนำมาใช้ในพื้นที่การเรียนรู้แบบเปิดอย่างกว้างขวางเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพ เกิดการมีส่วนร่วมในสังคมของพิพิธภัณฑ์ สนับสนุนการรักษาและการเผยแพร่มรดกทางวัฒนธรรมต่อชุมชน

คำสำคัญ: เทคโนโลยี; การเรียนรู้; พิพิธภัณฑ์

1. บทนำ

เมื่อพิพิธภัณฑ์ไม่ได้ทำหน้าที่เป็นสถาบันที่ตั้งขึ้นเพื่อรวบรวม สงวนรักษา จัดแสดงวัตถุที่มีความสำคัญ ทางวิทยาศาสตร์หรือวัฒนธรรมเพียงอย่างเดียวอีกต่อไป บทบาทที่พิพิธภัณฑ์ได้รับมอบหมายใหม่เป็นพื้นที่เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตของคนทุกช่วงวัย และทุกกลุ่มชน เกิดขึ้นมาพร้อมกับยุคที่ต้องการปฏิรูปการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึงการศึกษาได้อย่างทั่วถึง พัฒนาความสามารถในการแข่งขัน ตามแนวทางแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่เน้นแนวทางพัฒนาการศึกษาประกอบด้วย หลักการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน (Education for all) หลักการจัดการศึกษาเพื่อความเท่าเทียมและทั่วถึง (Inclusive education) หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency economy) และหลักการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคม (All for education) รวมถึงยึดหลักตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (United Nations, 2015, Online) และประเด็นภายในประเทศ (Local issues) (Office of the Education Council, 2017, p. e)

สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาการศึกษาของประเทศอังกฤษมีวาระแห่งชาติที่ต้องการปฏิรูปการศึกษา “สร้างลักษณะนิสัยแห่งการเรียนรู้” และเชื่อว่าองค์กรหลักที่เป็นชุมพลแห่งการเรียนรู้คือ พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุด หอจดหมายเหตุ และหอศิลป์ ที่ช่วยในการพัฒนาประเทศ และกระบวนการที่จะทำให้พิพิธภัณฑ์เป็นแหล่งเรียนรู้และเป็นส่วนหนึ่งในสังคม หนึ่งในนั้นคือ การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) เพื่อให้ผู้ชมเข้าถึงการบริการ เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่น่าสนใจมาเสนอฟลิกานนั้น เป็นเครื่องมือที่ดีสำหรับการเก็บข้อมูล รวมทั้งประตูเปิดสู่พิพิธภัณฑ์ (Vajrabul, 2001, p. 7) สอดคล้องกับกลยุทธ์ “Smart Growth” ของ The Europe 2020 ที่สัมพันธ์กับความรู้และการให้ข้อมูล เพราะในอนาคตคนจะมีความรู้ด้าน ICT ที่สูงขึ้น และเทคโนโลยีสมัยใหม่มีบทบาทที่สำคัญในระดับที่แตกต่างกัน ทางด้านการสื่อสาร การให้ข้อมูล การศึกษา สังคมดิจิทัล (Digital society) ที่เกิดขึ้นตามความต้องการของสังคมโลกเรื่องการให้ข้อมูล ข่าวสาร การสื่อสาร ไม่ได้สัมพันธ์กับเรื่องเทคโนโลยีโดยเฉพาะเท่านั้น แต่รวมถึงด้านสังคมและวัฒนธรรมด้วย (European Union, 2010, pp. 3-10)

หน้าที่ใหม่ของพิพิธภัณฑ์คือการมีส่วนร่วมใน “กระบวนการสร้างความรู้” ให้แก่ผู้เข้าชมไม่ได้ส่งต่อความรู้หรือสื่อสารทางเดียวให้แก่ผู้ชมในลักษณะเดิมอีกต่อไป พิพิธภัณฑ์ยุคศตวรรษที่ 21 มีพันธกิจหลัก 3 ประการ คือ การอนุรักษ์ การสื่อสาร และการศึกษา เปิดโอกาสให้สาธารณชนเข้าศึกษาหาความรู้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างไปจากห้องเรียน การเปิดโอกาสให้คนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ รูปแบบการเติบโตของพิพิธภัณฑ์ในศตวรรษที่ 21 ที่ศูนย์พิพิธภัณฑ์สำหรับอนาคต (American Associate of Museum, 2010, Online) ได้กล่าวถึงในปี 2012 เป็นแนวทางที่สำคัญที่มีส่วนช่วยให้ผู้ชม

มีประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านพิพิธภัณฑ์ เนื่องจากการให้บริการของพิพิธภัณฑ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเปิดโอกาสให้สังคมมีส่วนร่วมร่วมกับพิพิธภัณฑ์ผ่านสื่อสาธารณะและภัณฑารักษ์เป็นผู้อำนวยความสะดวกทำหน้าที่ประสานงานร่วมมือจัดการตามข้อเสนอแนะของผู้เยี่ยมชม บทบาทใหม่ของธุรกิจพิพิธภัณฑ์ ธุรกิจบริการสังคม เป็นธุรกิจหารายได้เพื่อนำมาพัฒนาพิพิธภัณฑ์ เทคโนโลยีทันสมัยช่วยให้พิพิธภัณฑ์สามารถแปลงเป็นพิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่เข้าถึงได้ง่ายขึ้นส่งผ่านการเรียนรู้สู่ชุมชน และแบ่งปันประสบการณ์การเรียนรู้สู่ผู้ขาดโอกาส ปัจจุบันสภาพสังคมในประเทศต่าง ๆ ปรับเปลี่ยนเป็นสังคมผู้สูงอายุ การเปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุมีส่วนร่วมในพิพิธภัณฑ์ทั้งการเป็นอาสาสมัคร หรือการแบ่งปันประสบการณ์ที่มีคุณค่าในรูปแบบต่าง ๆ ในปัจจุบันเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ ๆ ที่สร้างประสบการณ์แตกต่างจากเดิม เช่น เทคโนโลยี 3 มิติ เทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสาร ช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ผ่านพิพิธภัณฑ์รูปแบบใหม่ ๆ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีนี้เปิดโอกาสให้เกิดการเรียนรู้นอกห้องเรียนผ่านพิพิธภัณฑ์ การประยุกต์เนื้อหาสาระปรับจากการเรียนในห้องเรียนผ่านกิจกรรมการเยี่ยมชมในพิพิธภัณฑ์มากขึ้น (Kaewpijit, 2016, pp. 32-59)

แนวทางการเปลี่ยนแปลงพิพิธภัณฑ์ไปสู่พิพิธภัณฑ์การเรียนรู้ (Discovery museum) รูปแบบใหม่ในประเทศไทยเป็นตามกรอบการพัฒนาของสถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ (สพร.) ที่สนับสนุนให้พิพิธภัณฑ์มีบทบาทในการทำหน้าที่นำเสนอประวัติศาสตร์สังคมไทยโดยถ่ายทอดเรื่องราวของชุมชน ภูมิปัญญา วิถีชีวิต คติความเชื่อ และศิลปวัฒนธรรม ผ่านนวัตกรรมใหม่ การร่วมมือระหว่างเครือข่ายพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ประเภทอื่น ๆ เพื่อพัฒนาให้พิพิธภัณฑ์ในประเทศไทยเป็นพิพิธภัณฑ์ที่มีคุณภาพ สนับสนุนให้การเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์เป็นการเรียนรู้อย่างรื่นรมย์และมีประสิทธิภาพ (National Discovery Museum Institute, 2018, pp. 9-15) เทคโนโลยีได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์อย่างแพร่หลาย เทคโนโลยีถูกนำมาใช้ในการจัดนิทรรศการช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมระหว่างพิพิธภัณฑ์กับผู้เข้าชม ส่งต่อองค์ความรู้ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศรูปแบบต่าง ๆ เทคโนโลยีการสื่อสารรูปแบบใหม่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การเข้าถึงองค์ความรู้ของผู้เข้าชม เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างพิพิธภัณฑ์กับผู้เข้าชมหรือผู้เข้าชมด้วยกันเอง เทคโนโลยีที่เน้นประสิทธิภาพในการจัดการมีบทบาทในการจัดเก็บข้อมูลหลากหลายรูปแบบ เพื่อการเข้าถึงข้อมูลได้ถูกต้อง สะดวก และตรงกับความต้องการของผู้ชม

2. รูปแบบประเภทพิพิธภัณฑ์

แนวคิดพื้นฐานการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์มีวัตถุประสงค์เพื่อการอนุรักษ์โดยให้ความสำคัญกับการจัดแสดงวัตถุเป็นศูนย์กลาง หรือการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์เพื่อการศึกษาซึ่งให้ความสำคัญกับมนุษย์หรือผู้รับชมเป็นศูนย์กลาง ยังคงเป็นแนวคิดและหลักการพื้นฐานของการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ อย่างไรก็ตามการออกแบบการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ยังคงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับรูปแบบการจัดแสดงและพิจารณาบริบทอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ขึ้นมาเพื่อรวบรวมเก็บรักษามรดกด้านวัฒนธรรมทุกประเภทของชาติเพื่อมิให้สูญสลาย เป็นสถานที่ให้ประชาชนได้มาศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ถือเป็นแหล่งข้อมูลของทุกสาขาของศิลปวิทยา และเป็นแหล่งการศึกษาอนุกระบวนสำหรับผู้ที่ไม่มีโอกาสเรียนในระบบโรงเรียนและเป็นเสมือนสถานศึกษาแบบเปิดที่ประชาชนทุกเพศทุกวัยสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างเท่าเทียม รวมถึงเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจให้ความเพลิดเพลินกับผู้เยี่ยมชมส่งผลต่อการส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (Pangkesorn, 2018, p. 5) ซึ่งสอดคล้องกับคำจำกัดความของคำว่า “พิพิธภัณฑ์” ที่สภาการพิพิธภัณฑ์ระหว่างชาติ (International Council of Museum : ICOM) ได้ให้ไว้ดังนี้

พิพิธภัณฑ์เป็นองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไรที่เปิดเป็นสถานที่สาธารณะ และเป็นสถาบันถาวรที่ให้บริการแก่สังคมและมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมมีหน้าที่รวบรวม สงวนรักษา ค้นคว้าวิจัย เผยแพร่ความรู้ และจัดแสดงวัตถุอันเป็นหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ ทั้งนี้เพื่อจุดประสงค์ทางการค้นคว้า การศึกษาและความเพลิดเพลินใจ (Koanantakool, 2004, pp. 5-9) พิพิธภัณฑ์แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ได้แก่ 1) ตามลักษณะการบริการหรือการเป็นเจ้าของ ประกอบด้วย พิพิธภัณฑ์สถานส่วนบุคคลขนาดเล็ก พิพิธภัณฑ์สถานส่วนบุคคลขนาดใหญ่ พิพิธภัณฑ์มูลนิธิหรือพิพิธภัณฑ์กึ่งบุคคลกึ่งราชการ พิพิธภัณฑ์ของรัฐบาล 2) ตามลักษณะสิ่งของที่รวบรวมไว้ตามแขนงวิชา พิพิธภัณฑ์ด้านศิลปะ (Museum of arts) พิพิธภัณฑ์ศิลปะร่วมสมัย (Gallery of contemporary arts) พิพิธภัณฑ์ด้านธรรมชาติวิทยา (Natural history museum) พิพิธภัณฑ์ด้านวิทยาศาสตร์เครื่องจักรกล (Museum of science and technology) พิพิธภัณฑ์ด้านมานุษยวิทยาและชาติพันธุ์วิทยา (Museum of anthropology) พิพิธภัณฑ์ด้านประวัติศาสตร์และโบราณคดี (Museum of history and archaeology) พิพิธภัณฑ์ประจำเมืองหรือท้องถิ่น (Regional museum-city museum) พิพิธภัณฑ์แบบพิเศษ (Special museum) พิพิธภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษา (University museum) โดยพิพิธภัณฑ์ในประเทศไทยประกอบด้วย 1) พิพิธภัณฑ์ประเภททั่วไป (General museum) มักแบ่งประเภทงานต่าง ๆ ตามแขนงวิชา 2) พิพิธภัณฑ์ทางศิลปะ (Museum of arts) แบ่งเป็น 5 แบบ พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะประยุกต์ (Arts museum) หอศิลป์ (Arts gallery) ศิลปะสมัยใหม่ (Modern arts)

พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะประเพณีการแสดง (Museum of arts performance) และพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะการเริ่ม (Koanantakool, 2004, pp. 5-9) การทำความเข้าใจความแตกต่างของประเภทของพิพิธภัณฑ์ ตามลักษณะการบริการหรือประเภทของการจัดแสดงในเบื้องต้น มีส่วนสำคัญต่อการออกแบบหรือการเลือกใช้เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดการและประกอบการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์



รูปที่ 1 พิพิธภัณฑ์ศิลปะร่วมสมัย (Contemporary art museum)
ที่มา : The Museums of Quebec (2017b, Online)



รูปที่ 2 พิพิธภัณฑ์ด้านวิทยาศาสตร์เครื่องจักรกล
(Museum of science and technology)
ที่มา : The Museums of Quebec (2017a, Online)

3. เทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์

พิพิธภัณฑ์มีบทบาทเป็นสถาบันการเรียนรู้ที่สำคัญของสังคม เป็นสถานที่ส่งต่อและถ่ายทอด “ความรู้” จากรุ่นต่อไป บริบทต่าง ๆ ของสังคมได้เปลี่ยนไป พิพิธภัณฑ์ไม่สามารถส่งต่อความรู้โดยการสื่อสารทางเดียวคือการจัดแสดงและให้ข้อมูลงานจัดแสดงในรูปแบบดั้งเดิมแก่ผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์เหมือนที่ผ่านมา ปัจจุบันผู้เยี่ยมชมเริ่มมีเป้าหมายในการแสวงหาความรู้ของตนเองผ่านงานจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ และเริ่มมีส่วนร่วมและมีบทบาทในการสร้างความรู้ของตนเองผ่านเนื้อหาที่พิพิธภัณฑ์ได้จัดเตรียมไว้ นอกจากนี้พิพิธภัณฑ์จำเป็นต้องพิจารณาในเรื่องความหลากหลายหรือความแตกต่างของผู้เยี่ยมชม รูปแบบการจัดแสดงงาน การนำเสนอความรู้ในพิพิธภัณฑ์จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนตอบรับกับข้อจำกัดของผู้ชม สร้างโอกาสการเตรียมและนำเสนอความรู้ให้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความต้องการของผู้ชมในวงกว้าง จึงต้องทำความเข้าใจพฤติกรรม ปรับเปลี่ยนวิธีการสื่อสารความรู้สร้างทางเลือกและสร้างรูปแบบในการสื่อสารกับผู้เยี่ยมชม

วัตถุประสงค์หลักของการจัดแสดงนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์คือการออกแบบการจัดแสดงเพื่อให้ผู้ชมเกิดความประทับใจ ตอบสนองพหุปัญญาความแตกต่างในการรับรู้ หรือการรับรู้ในมิติที่หลากหลาย ยกเว้นปัญญา ความรู้ และอารมณ์ของผู้เข้าชม เกิดการเรียนรู้ทางสมองและพฤติกรรมของผู้เข้าชม 3 ส่วนคือ 1) การดู (Visual) ด้วยการดูของจำลอง รูปภาพ ละคร 2) การฟัง (Audio) ด้วยการบรรยาย อธิบาย เล่านิทาน สนทนา อภิปราย 3) การสัมผัส (Kinesthetic) ด้วยการจับของจริง ของจำลอง ได้ลองทำจริง กิจกรรมการเคลื่อนไหว ซึ่งการจัดแสดงผ่านการรับรู้ทั้งสามส่วนนี้ควรสัมพันธ์กับความคิด 8 ด้านของผู้เข้าชมได้แก่ ด้านภาษา ด้านคณิตศาสตร์หรือการคิดวิเคราะห์ ด้านพื้นที่หรือการสัมผัส ด้านร่างกาย ด้านดนตรี ด้านการเข้าใจธรรมชาติ ด้านการเข้าใจผู้อื่น และด้านการเข้าใจตนเอง (Sumettikoon et al., 2015, pp. 23-39)

กิจกรรมการจัดนิทรรศการสัมพันธ์กับอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์มาแต่เดิม นิทรรศการ คือ การจัดแสดงวัตถุ สื่อ ข้อความ ภาพถ่าย ภาพเขียน หุ่นจำลอง วัสดุกราฟิกอื่น ๆ รวมถึงสิ่งจัดแสดงจริง หุ่นจำลอง และสื่อทัศนูปกรณ์บางประเภท เช่น ภาพยนตร์ ภาพนิ่ง การจัดแสดงมักประกอบพร้อมคำบรรยาย คำอธิบาย และการสาธิตตามวัตถุประสงค์การนำเสนอ เพื่อการประชาสัมพันธ์ (Information) เพื่อการศึกษา (Education) หรือเพื่อการส่งเสริมการขาย (Promotion) ต่อมาสื่อคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่นิยมใช้ประกอบการจัดนิทรรศการเพราะสามารถให้รายละเอียดข้อมูลครบถ้วน สามารถเลือกดูตามความสนใจโดยไม่มีข้อจำกัด (Pangkesorn, 2018, p. 13)

บทความนี้มุ่งศึกษาเทคโนโลยีที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์ที่เน้นการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เข้าชม ทั้งทางการดู การฟัง การสัมผัส การสื่อสารสนับสนุนการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ แบ่งประเภทของเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ ดังนี้

1. สื่อหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดแสดง การจำลองวัตถุจัดแสดง
2. สื่อหรือเทคโนโลยีที่ให้ข้อมูลด้านความรู้ การให้ข้อมูลหรือแสดงข้อมูลในนิทรรศการ
3. สื่อที่สร้างประสบการณ์ภายในพิพิธภัณฑ์ เมื่อแนวคิดของพิพิธภัณฑ์สถานเปลี่ยนไป

3.1 สื่อหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดแสดง

การจัดแสดงนิทรรศการแตกต่างกับดิสเพลย์ (Display) โดยนิทรรศการเป็นการสื่อสารสองทาง (Two-way communication) ระหว่างผู้จัดนิทรรศการและผู้ชม ผู้ชมสามารถลำดับและสอบถามเรื่องราวความเป็นไปของการจัดแสดงได้ ดิสเพลย์เป็นการสื่อความแบบทางเดียว (One-way communication) เพื่อชี้แจง แลงข่าว รายงาน บอกเล่าเรื่องราว หรือชักชวนให้ผู้ชมเกิดความสนใจเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (Pangkesorn, 2018, p. 16) การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์เป็นการจำลองวัตถุ จัดแสดงในอดีต “วัตถุและการจัดแสดง” ถือเป็นส่วนประกอบสำคัญของพิพิธภัณฑ์ แสดงถึงความมั่งคั่งของผู้ครอบครอง วัตถุที่ถูกคัดสรรมาถูกคาดหวังว่าเป็นสิ่งที่แสดงที่มาของความรู้และสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้ชมได้ เมื่อเวลาผ่านไปความนิยมของพิพิธภัณฑ์ร่วมสมัยได้เกิดขึ้น คุณค่าของวัตถุจัดแสดงที่สะท้อนถึงวิวัฒนาการ (Evolution) เปลี่ยนเป็นแนวคิดสัมพัทธนิยม (Relativism) แนวคิดที่เชื่อว่าสิ่งต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม กาลเวลา วัตถุจัดแสดงจึงไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งของล้ำค่าสามารถเป็นสิ่งของทั่วไปที่ส่งผลกระทบต่อ การรับรู้และความทรงจำของผู้ชม สิ่งจัดแสดงสามารถเล่าเรื่องราวได้ (Wisudthiluck, 2017, p. 26) แนวคิดพิพิธภัณฑ์ที่เปลี่ยนไปส่งผลต่อแนวทางการออกแบบพิพิธภัณฑ์และการเลือกใช้เทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์

สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงคือ การออกแบบพื้นที่จัดแสดง สภาพแวดล้อมที่ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหา นิทรรศการสามารถสื่อสารเรื่องราวหรือสิ่งของที่จัดแสดงถือเป็นส่วนสำคัญในการสื่อสารกับผู้เยี่ยมชม รูปแบบและลักษณะการจัดแสดงนิทรรศการสามารถจัดได้เป็น

1. การจัดแสดง 2 มิติ การแสดงข้อมูลหรือวัตถุจัดแสดงด้วยบอร์ดข้อมูล ผ่านการอ่านคำบรรยาย ลักษณะการแสดงข้อมูล ประกอบการจัดตั้งวัตถุ ผู้ชมอ่านคำบรรยายพร้อมดูภาพประกอบไม่สามารถเดินผ่านเข้าไปด้านในของการจัดแสดงได้ เช่น การจัดแสดงภาพเขียน



รูปที่ 3 การจัดแสดง 2 มิติ
ที่มา : Faherty (2022, Online)



รูปที่ 4 การจัดแสดง 3 มิติ ผลงานประติมากรรมของ Donatello และ Nanni di Bartolo จัดแสดงโดย Ela Bialkowska/OKNO Studio ที่มา : Povoledo (2022, Online)



รูปที่ 5 การจัดแสดงที่มีบรรยากาศห่อหุ้ม
ที่มา : Shuangyu (2020, Online)

2. การจัดแสดง 3 มิติ การแสดงข้อมูลหรือวัตถุจัดแสดงด้วยบอร์ดข้อมูล ผู้ชมรับรู้เรื่องราวการจัดแสดงผ่านการอ่านคำบรรยายและการดูภาพประกอบ สามารถเดินผ่านเข้าไปในการจัดแสดงได้ เช่น การจัดแสดงประติมากรรมลอยตัว

3. การจัดแสดงที่มีบรรยากาศห่อหุ้ม การจัดแสดงที่ผู้ชมสามารถรับรู้เรื่องราวด้วยการเดินเข้าไปในพื้นที่จัดแสดง ประกอบด้วยสภาพแวดล้อมห่อหุ้มและบรรยากาศที่ถูกจัดไว้เพื่อให้ได้บรรยากาศที่สอดคล้องกับเรื่องราวที่จัดแสดง (Pangkesorn, 2018, p. 32)

สื่อต่าง ๆ ที่ถูกนำมาใช้ควบคู่กับการจัดแสดงมีรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป ปัจจุบันเป็นยุคของการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากการเจริญแบบก้าวกระโดดทางด้านเทคโนโลยี ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศมีส่วนช่วยเชื่อมโยงถึงกันได้ทั่วโลก ขอบเขตการส่งต่อข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ข้อมูลปริมาณมากหมุนเวียนอยู่ในระบบสังคมโลก การเปลี่ยนแปลงจากกระบวนการความก้าวหน้าปัจจุบันสอดคล้องกับพัฒนาการของระบบการศึกษาตามอัธยาศัยที่ผสมผสานระหว่างการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ สามารถเรียนรู้ จากแหล่งความรู้อื่น ๆ ได้ตลอดชีวิต (Sumettikoon et al., 2015, p. 26)

ปัจจุบันมีการใช้สื่อและเทคนิคนำเสนอที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดแสดง ดังคุณสมบัติของวัตถุจัดแสดงให้เกิดการเคลื่อนไหว เกิดสีสันในการดึงดูดผู้ชม ตัวอย่างเช่น ม่านน้ำตกสามมิติที่ The City of Sciences จัดแสดงใน Robotic Art Exhibition ที่กรุงปารีส เทคโนโลยีสร้างน้ำพุสามมิติให้เป็นประติมากรรมน้ำแสดงแบบประมวลผลทันที (Real-time display) เพื่อสร้างม่านน้ำดิจิทัลสามมิติ (The three dimensional digital water curtains) เทคโนโลยี 3D water matrix ใช้ Robotic machine ควบคุมศิลปะจัดตั้งที่มีลักษณะเป็นประติมากรรมระยะเวลานั้น ๆ (Ephemeral sculpture) ความซับซ้อนของม่านน้ำตกเกิดจากการควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่สร้างและควบคุมหยดน้ำกับความสัมพันธ์ของแรงโน้มถ่วงของโลก สร้างลำดับการแสดงของประติมากรรมม่านน้ำตกสร้างประสบการณ์เชิงพื้นที่ (Spatial experience) กับผู้เยี่ยมชม (Lumiartecnia, 2017, Online)



รูปที่ 6 ม่านน้ำตกจัดแสดงใน Robotic Art Exhibition ณ กรุงปารีส
ที่มา : Lumiartecnia (2017, Online)

ม่านน้ำตกนี้เป็นเสมือนวัตถุจัดแสดงที่เป็นมากกว่าการรับรู้ด้วยการมอง แต่แสดงผ่านการรับรู้ในรูปแบบอื่น เช่น การเคลื่อนไหว แสง เสียง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาการบูรณาการระหว่างศิลปะและเทคโนโลยี เริ่มจากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์และคอมพิวเตอร์ (Human-computing interaction) เทคโนโลยีที่พัฒนาสามารถแสดงความเป็นนามธรรมของเทคโนโลยีเองผ่านสื่อที่หลากหลายในรูปแบบการฝึกฝนเชิงศิลปะ นักวิจัยกลุ่มนี้สามารถแสดงให้เห็นได้ว่ามุมมองของศิลปะเป็นองค์ประกอบสำคัญของ Human-computing interaction ด้วยแนวคิดที่ว่าเทคโนโลยีมีอิทธิพลและช่วยขยายการรับรู้ทางศิลปะในมิติที่หลากหลาย ขณะที่ศิลปะมีอิทธิพลต่อเทคโนโลยีสามารถแสดงแนวทางการสร้างกระบวนการหรือโครงสร้างที่เกิดจากการคำนวณการประเมินของเทคโนโลยี (Jeon, 2017, p. 3)

3.2 สื่อหรือเทคโนโลยีที่ให้ข้อมูลด้านความรู้

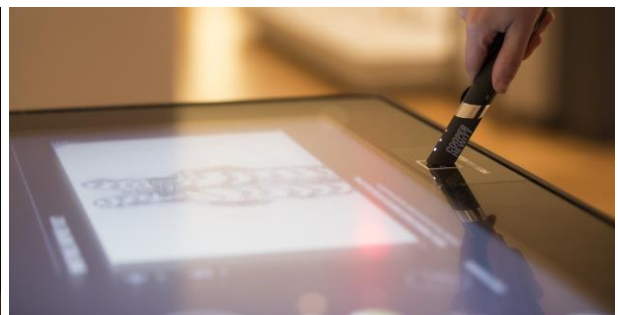
รูปแบบการจัดแสดงเพื่อให้ข้อมูลในนิทรรศการจากเดิมเป็นวัสดุกราฟิกที่ประกอบด้วยเส้นสาย ตัวอักษรและสัญลักษณ์ต่าง ๆ นำเสนอเรื่องราว ความรู้ และเนื้อหาสาระเพื่อการรับรู้ที่เข้าใจง่าย รวดเร็วและถูกต้อง สามารถนำเสนอแบบรูปธรรมหรือนามธรรม เพื่อดึงดูดความสนใจ หรือสื่อเรื่องราวเพื่อความเข้าใจ วัสดุกราฟิกแบ่งเป็น 6 ประเภท ดังนี้ 1) แผนภูมิ (Chart) อธิบายด้วยเส้นและภาพประกอบเพื่อความเข้าใจง่าย 2) แผนสถิติ (Graph) ภาพที่แสดงข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบปริมาณตัวเลข

ที่เปลี่ยนแปลง 3) แผนภาพ (Diagrams) ภาพประกอบที่อธิบายหรือแสดงระบบการทำงานที่ซับซ้อนของสิ่งต่าง ๆ จำเป็นต้องใช้เส้นหรือสัญลักษณ์มาช่วยสื่อสาร 4) วัสดุ 3 มิติ (3 Dimensions) เป็นวัสดุที่สามารถแสดงความกว้าง ยาว ลึก สามารถดึงดูดความสนใจด้วยมิติ สามารถเป็นวัตถุจริง วัตถุตัวอย่าง หรือหุ่นจำลอง 5) อันตรทัศน์หรือไดโอรามา (Diorama) หรือเวทีจำลอง คือภาพสามมิติแสดงเหตุการณ์หรือสถานที่เลียนแบบธรรมชาติโดยแสดงใกล้เคียงของจริง หรือตามสัดส่วนที่เหมาะสมช่วยให้ผู้ชมเกิดความเข้าใจ 6) วัสดุประดับตกแต่ง (Decorative items) เป็นวัสดุที่ช่วยสร้างบรรยากาศให้พิพิธภัณฑ์มีชีวิตชีวาและช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้ชมสู่เนื้อหา แบ่งเป็น วัสดุตกแต่งเนื้อหา นำเสนอเนื้อหาทางวิชาการไม่ได้สนับสนุนการสร้างบรรยากาศ และวัสดุตกแต่งเพื่อสร้างบรรยากาศ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ ผ้าสี ตลอดจนระบบแสง สี เสียง ที่ประกอบนิทรรศการที่สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องราวที่จัดแสดง ช่วยให้สภาพแวดล้อมเกิดความงาม น่าสนใจยิ่งขึ้น (Pangkesorn, 2018, pp. 13-15)

เมื่อเทคโนโลยีมีวิวัฒนาการที่ตอบรับกับการสื่อสารหลากหลายรูปแบบ สื่อการจัดแสดงที่เน้นสิ่งพิมพ์หลากหลายรูปแบบ การติดตั้งสิ่งพิมพ์เพื่อแสดงข้อมูล ได้ใช้เทคโนโลยีที่สนับสนุนการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างพิพิธภัณฑ์กับผู้เยี่ยมชม งานวิจัยพบว่าการบริการข้อมูลข่าวสารของพิพิธภัณฑ์เพื่อประชาสัมพันธ์และการบริการข้อมูลองค์ความรู้มีความสำคัญสูงและมีความต้องการจำเป็นเป็นลำดับต้น ๆ (Sumettikoon et al., 2015, pp. 29-32) และพบว่าการนำเทคโนโลยีและสื่อสังคมสมัยใหม่มาใช้ในการพิพิธภัณฑ์มากขึ้น เพื่อการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์รวมถึงการให้ข้อมูลเนื้อหาในรูปแบบใหม่ ตัวอย่างเช่น การให้ข้อมูลโดยแสดงบนหน้าจอสัมผัสด้วยการติดตั้ง 4K resolution touchscreen table หรือ Interactive table ติดตั้งด้วย Interactive software สามารถเรียกดูภาพขยายได้ ให้ข้อมูลของวัตถุที่แสดง และสามารถวาดลวดลายลงบนวัตถุ และสามารถแสดงผลภาพที่วาดในรูปแบบ 3 มิติได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้คู่กับปากกา The Pen ผลิตขึ้นมาเพื่อเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ในการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ ปากกานี้สามารถเขียน วาด หรือบันทึกลงบน Interactive table ใช้ปลายปากกาเพื่อบันทึกข้อมูลที่เรากำลังเก็บไว้ของวัตถุที่จัดแสดงแต่ละชิ้น ส่งคืนปากกาเมื่อเสร็จสิ้นการรับชม และใช้เครื่องมือสื่อสารเพื่อใช้ในการเข้าถึงข้อมูลที่ผู้ชมได้บันทึกหรือสร้างไว้โดยใช้รหัสผ่านของบัตรเข้าชมเป็นรหัสเพื่อรับข้อมูลที่บันทึกไว้ ปากกานี้ถูกผลิตขึ้นมาเพื่อเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ในการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เยี่ยมชมได้รับข้อมูลทันทีและตรงตามประสบการณ์ของผู้เข้าชม (Hewitt, 2018, Online)



รูปที่ 7 Interactive table
ที่มา : Hewitt (2018, Online)



รูปที่ 8 The Pen
ที่มา : Hewitt (2018, Online)

เทคโนโลยีอื่น ๆ ที่สนับสนุนการให้ข้อมูลระหว่างการเยี่ยมชมในพิพิธภัณฑ์ ช่วยลดข้อจำกัดของการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ เช่น Audio Tour หูฟังแปลภาษา เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เยี่ยมชม Audio tour หรือ Audio guide เตรียมข้อมูลสำหรับเรื่องราวหรือสิ่งที่แสดงในพิพิธภัณฑ์ สามารถพกพาได้สะดวกและเป็นที่ยอมรับเตรียมไว้ให้บริการในพิพิธภัณฑ์ นอกจากนี้ Audio tour ยังใช้เป็นเสมือนไกด์ (Self-guided tour) เป็นที่ให้คำแนะนำ เตรียมข้อมูลของสถานที่ คำแนะนำ แผนที่ เส้นทาง รวมถึงข้อมูลของนิทรรศการที่จัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ เพื่อให้ผู้ชมสามารถเลือกรับชมตามความต้องการได้อย่างสะดวก ผู้เข้าชมไม่จำเป็นต้องเข้าคิวยืมอุปกรณ์ Audio tour เหมือนในอดีต และเหมาะกับมาตรการการเว้นระยะห่างหรือ Social distance ระหว่างเกิดการแพร่ระบาด Covid-19 ในแง่ความสำคัญของการให้ข้อมูล Audio guide ข้อมูลจะถูกเก็บและสามารถเข้าถึงได้ผ่านเว็บไซต์ของพิพิธภัณฑ์ พิพิธภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยี Audio guide เช่น British Museum (2022, Online) นอกจากนี้ภายในเว็บไซต์ของพิพิธภัณฑ์ศิลปะ “The Met” หรือ The Metropolitan Museum of Art (2022, Online) ที่นิวยอร์ก ให้บริการข้อมูลแบบ Audio guide โดยให้ผู้เยี่ยมชมเลือก ระหว่างการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์สถานที่จริงโดยเลือกผ่านสาขาที่เข้าเยี่ยมชม พิพิธภัณฑ์ศิลปะ “The Met Fifth Avenue” หรือ The Met Cloister หรือเลือกฟังจากบ้านระหว่างการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์

ออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ เช่น ผู้เยี่ยมชมผ่านเว็บไซต์สามารถรับฟังนิทรรศการที่เคยจัดแสดง “The Medici Portraits and Politics 1512-1570” ที่เคยจัดแสดง ณ “The Met Fifth Avenue” ระหว่างวันที่ 26 มิถุนายน ถึง 11 พฤศจิกายน ปีพ.ศ. 2564 เมื่อการจัดแสดงสิ้นสุดลง ข้อมูลของ Audio guide จะถูกเผยแพร่ผ่านแอปพลิเคชัน Spotify แสดงลิงก์ผ่านเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์ ควบคู่กับภาพบรรยากาศภายในนิทรรศการ และภาพหรือวัตถุที่จัดแสดงรวมถึงข้อมูลรายละเอียดถูกนำเสนอผ่านเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์เช่นกัน ช่วยสนับสนุนให้ผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ออนไลน์ได้เรียนรู้เนื้อหา นิทรรศการ แม้ไม่ได้ไปถึงสถานที่จริง (Metropolitan Museum of Art, 2022, Online)

เทคโนโลยีรูปแบบอื่นก็ได้รับการพัฒนาเรื่อยมาและนำมาใช้เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ เช่น มือถือสมาร์ทโฟน “Pixel” โทรศัพท์มือถือของ Google ระบบแอนดรอยด์ 6.0 ขึ้นไป ที่ถูกพัฒนาควบคู่กับ Google Pixel Buds ใช้ควบคู่กับแอปพลิเคชัน Google Translate ช่วยในการแปลข้อความ ผู้ฟังสามารถรับข้อความที่ถูกแปลแล้วทันทีผ่านหูฟัง Pixel Buds โดยที่ผู้พูดสามารถพูดผ่านโทรศัพท์ด้วยภาษาอื่น พร้อมกับส่งข้อความที่แปลแล้วผ่านมือถือของผู้ฟัง นอกจากนี้ยังสัมพันธ์กับการใช้งานอื่น ๆ ในระบบมือถือในการป้อนคำสั่งไปยัง Google Assistant สามารถใช้ฟังก์ชันในมือถือ เช่น การแจ้งเตือน การฟังเพลง หรือการรับข้อความ หรือการแสดงทิศทางแผนที่ (Google, 2022, Online) เป็นแวร์เอเบิลเทคโนโลยี (Wearable technology) ที่ถูกพัฒนาพร้อมกับการพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (The Internet of Things : IOT) เป็นอุปกรณ์สวมใส่ที่สามารถเชื่อมโยง เข้าถึง แลกเปลี่ยน และมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลหรือบริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เป็นการพัฒนาที่ตอบรับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่มีการแข่งขันค่อนข้างสูง เทคโนโลยีนี้สนับสนุนให้เกิดการเชื่อมโยง เข้าถึง การสำรวจ ได้รับข้อมูลที่มีความหลากหลายและซับซ้อนรวมถึงเป็นข้อมูลที่สามารถสนับสนุนการสร้างประสบการณ์ท่องเที่ยวในพื้นที่ใหม่ได้ (Blyth, 2018, pp. 225-232) ถือเป็นอุปกรณ์หนึ่งที่สนับสนุนการสื่อสารและการรับข้อมูลควบคู่กับฟังก์ชันที่รองรับของ Google ซึ่งสอดคล้อง



รูปที่ 9 Google Pixel Buds ใช้คู่กับสมาร์ทโฟนและแอปพลิเคชันของ Google
ที่มา : Welch (2020, Online)



รูปที่ 10 การใช้ Audio tour guide คู่กับ Smart phone
Smart Phone สำหรับผู้เยี่ยมชมในพิพิธภัณฑ์
ที่มา : South Tyrol Museum of Archaeology (2016, Online)

กับผลการวิจัยของ Tesoriero และผู้ร่วมวิจัย อ้างใน Sumettikoon et al. (2015, p. 37) การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถนำมาใช้ในการให้บริการข้อมูลองค์ความรู้และการนำเสนอความรู้ได้อีกทางเลือกหนึ่ง เช่นการใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนทดแทนอุปกรณ์สำหรับฟังบรรยายด้วยเสียงผ่านโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ สร้างประสบการณ์การเข้าชมพิพิธภัณฑ์ที่มีความเป็นส่วนตัวมากขึ้น เช่นการวางแผนการชมพิพิธภัณฑ์ด้วยตนเอง การเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนเส้นทางการเข้าชมด้วยตัวเองผ่านการใช้สมาร์ทโฟนคู่กับโปรแกรมดังกล่าว (Sumettikoon et al., 2015, p. 37)

3.3 สื่อที่สร้างประสบการณ์ภายในพิพิธภัณฑ์

เมื่อแนวคิดของพิพิธภัณฑ์สถานเปลี่ยนไป พิพิธภัณฑ์จะต้องเป็นสถานที่ที่ให้ความรู้และความเพลิดเพลินแก่ประชาชน พิพิธภัณฑ์จึงต้องจัดแสดงด้วยเทคนิคที่ดึงดูดความสนใจแก่ผู้ชม ในอดีตพื้นที่การจัดแสดงจะถูกสร้างสภาพแวดล้อมให้ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมจริงที่ต้องการนำเสนอ เช่น พิพิธภัณฑ์ที่จัดแสดงชีวิตความเป็นอยู่ในอดีตของผู้นบนท้องถื่นกำลังทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น จำลองความเป็นอยู่ในกรุงเทพฯ ในสมัยอดีตที่จัดแสดงในมิวเซียมสยาม ปัจจุบันการให้ความรู้ในพิพิธภัณฑ์จำเป็นต้องคำนึงถึงการสร้างประสบการณ์ของผู้เยี่ยมชม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านผัสสะต่าง ๆ นำไปสู่ความเข้าใจในความหมาย เป็นการ

เรียนรู้จากเชื่อมโยงผ่านการรับชมวัตถุ สิ่งจัดแสดงต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องมีพลังดึงดูดสร้างความสัมพันธ์กับผู้ชมด้านทัศนคติ ผัสสะเกิดการเรียนรู้เป็นชุดประสบการณ์ที่ประทับในความทรงจำ การถ่ายทอดความรู้ผ่านการจัดแสดงเป็นการกระตุ้นประสบการณ์ส่วนบุคคลผู้ชมสามารถสำรวจสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง จากการสื่อสารทางสายตา เปิดมโนทัศน์ทางความคิด รับรู้ข้อมูลต่าง ๆ การพัฒนาพิพิธภัณฑ์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ การป้อนข้อมูลให้ผู้เยี่ยมชมหรือการจัดแสดงจำเป็นต้องพัฒนาควบคู่กับการเติบโตของสังคม รวมถึงการพัฒนาสื่อประเภทอื่น ๆ ที่ประกอบภายในพิพิธภัณฑ์ การนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ให้เกิดการเยี่ยมชมรูปแบบใหม่ การพัฒนาวัตถุจำลอง รวมถึงการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับผู้ชม ผู้คนเข้าถึงพิพิธภัณฑ์มากขึ้นถือเป็นส่วนหนึ่งที่สนับสนุนการศึกษาในพิพิธภัณฑ์ (Singha, 2017, pp. 43-45)

ปัจจุบันเทคโนโลยีเสมือนเป็นที่นิยมในงานบริการข้อมูลองค์ความรู้และการนำเสนอความรู้ภายในพิพิธภัณฑ์ เป็นเทคโนโลยีที่รวมระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือนเข้าหากัน ปัจจุบันแบ่งออกเป็น

1) ความจริงเสริม (Augmented Reality : AR) เทคโนโลยีที่สร้างสิ่งแวดล้อมเสมือนที่ต่อเติมบรรยากาศในเวลาและสถานที่ที่ผู้ใช้เรียกใช้ได้อย่างทันที (Realtime) ด้วยการใช้มาร์คเกอร์ (การ์ด สิ่งของ สัญลักษณ์) หรือใช้ระบบพิกัด (Location based) เป็นการผสมผสานสารสนเทศเข้าสู่พิกัดที่ผู้ใช้อยู่ แสดงผลในลักษณะ 3 มิติ เชื่อมโยงหรือซ้อนทับวัตถุซ้อนทับเข้าสู่บรรยากาศจริงขณะที่เรียกใช้ คือ การนำสื่อในโลกเสมือน ซ้อนทับกับภาพในโลกจริงปรากฏบนมอนิเตอร์แสดงผล เป็นการผสมผสานในโลกความเป็นจริงและโลกเสมือน (Na-Songkhla, 2018, p. 194) อุปกรณ์แสดงผลที่ใช้งานในปัจจุบัน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ส่วนตัว โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต และแว่นตาอัจฉริยะ (Smart glasses)

2) ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality : VR) คือ เทคโนโลยีที่ช่วยในการจำลองปฏิสัมพันธ์ควบคุมสภาพแวดล้อม ให้ผู้ชมเข้าไปอยู่ในสภาพแวดล้อมจำลองดิจิทัล เกิดการรับรู้ความรู้สึกและทางกายภาพ สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ หรือโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ทางสังคมผ่านสภาพแวดล้อมนี้ได้ แบ่งระดับการรับรู้ตามการสัมผัสเป็น 3 ระบบ

2.1) ระบบสัมผัสเต็มรูปแบบ (Fully-immersive VR) ใช้อุปกรณ์เสริมเพื่อรับการสัมผัสได้มากที่สุด ทั้งการมอง การได้ยิน และการสัมผัส อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งจอภาพสวมศีรษะ (Head-Mounted Display : HMD) แว่นตาแสดงภาพ หรืออุปกรณ์รับเสียงรอบทิศทาง (Binocular Omni-Orientation Monitor : BOOM) กล้องมองภาพสามมิติ และถุงมือรับสัมผัส (Sensor glove)

2.2) ระบบกึ่งสัมผัส (Semi-immersive VR) แสดง 3 มิติในมุมมองกว้าง (Wide angle display) ด้วยอุปกรณ์รับภาพขนาดใหญ่ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องมือควบคุมทิศทางไปยังที่ต่าง ๆ ได้เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับเครื่องมือ

2.3) ระบบความจริงเสมือนบนหน้าจอ (Non-immersive VR) เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมผ่านการแสดงผลผ่านอุปกรณ์ ด้วยการนำเข้าสู่ข้อมูลพื้นฐานที่อุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์พกพามีอยู่ เป็นการเปลี่ยนมุมมองของผู้ใช้ (Na-Songkhla, 2018, p. 193)



รูปที่ 11 ความจริงเสริม (Augmented Reality : AR)
ที่มา : Shankland (2018, Online)

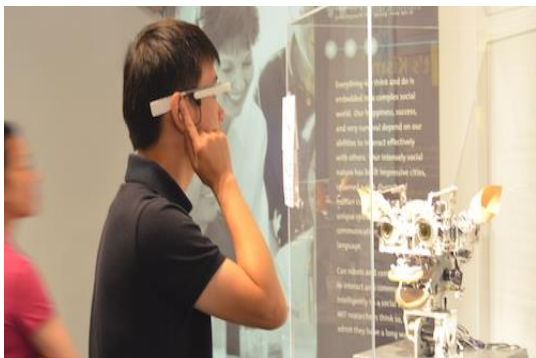


รูปที่ 12 ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality : VR)
ที่มา : Dalrymple (2020, Online)

3) ความเป็นจริงผสม (Mixed Reality : MR) เทคโนโลยีที่เชื่อมระหว่างโลกความเป็นจริงและโลกเสมือน โลกความเป็นจริงจะถูกต่อเติมซ้อนทับด้วยสื่อดิจิทัล สารสนเทศ ภาพ เสียง วิดีทัศน์ กราฟิก หรือภาพ 3 มิติ เกิดการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้กับสื่อในสภาพแวดล้อมเสมือน ตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างสภาพแวดล้อมจริงสู่สภาพแวดล้อมดิจิทัล แบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ ความเป็นจริง (Reality) ความเป็นจริงเสมือน (Virtual reality) สื่อต่อเติมโลกเสมือน (Augmented virtuality) และความจริงเสริม

(Augmented reality) เกิดเป็นการเชื่อมต่อโลกความเป็นจริงและโลกเสมือน (Reality-virtual continuum) (Na-Songkhla, 2018, p. 192) เป็นสภาพแวดล้อมที่ครอบคลุมกว่า VR หรือ AR ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ถึงวัตถุที่แท้จริงและวัตถุที่เป็นดิจิทัลได้บนพื้นที่เดียวกัน เพราะสามารถเพิ่มวัตถุที่เป็นดิจิทัลเข้าไปในโลกแห่งความจริงได้

Mason (2016) ได้ศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์สวมใส่ (Wearable glasses) ตอบรับเทคโนโลยีเสมือนและสอดคล้องกับแนวคิด Bring Your Own Device (BYOD) โดยใช้ Google Glasses ที่สามารถเพิ่มประสบการณ์ของผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ผ่านเทคโนโลยี AR ในการให้ข้อมูลภาพ 3 มิติผ่านแว่นตาอัจฉริยะที่เชื่อมต่อเทคโนโลยีสื่อสาร เพื่อศึกษาวิวัฒนาการที่สนับสนุนการทำงานของเทคโนโลยีของอุปกรณ์ต่าง ๆ อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ เพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน เป็นโครงการนำเสนอชื่อ “Through Me” ที่นำแว่นตาและเทคโนโลยี AR มาใช้ในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์ สนับสนุนประสบการณ์การเข้าเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ การศึกษาในครั้งนี้ มีการเก็บข้อมูลภาคสนามผ่านการจัดแสดงที่ The Robotic Gallery ที่พิพิธภัณฑ์ The MIT Museum โดยผู้เยี่ยมชมใช้อุปกรณ์แว่นตาอัจฉริยะเพื่อรับชมภาพ เสียง ข้อมูล รวมถึงการพิจารณาวัตถุที่จัดแสดง และได้รับข้อมูลและประสบการณ์ส่วนบุคคล เกิดความสะดวกแก่ผู้ใช้เนื่องจากผู้ใช้สามารถดูวัตถุที่จัดแสดง ฟังข้อมูลเพิ่มเติมและเห็นข้อมูลที่แสดงในแว่น Google Glasses ในทิศทางเดียวกันเกิดความสะดวกในการรับรู้ข้อมูลและภาพจัดแสดงในเวลาเดียวกัน (Mason, 2016, pp. 1-28)



รูปที่ 13 Google Glasses ที่มา: Mason (2016, Online)
ที่มา : Mason (2016, Online)



รูปที่ 14 แว่น VR ยี่ห้อและรูปแบบหลากหลาย
ที่มา : Pavtube (2017, Online)

พัฒนาการของการสื่อสารและการส่งข้อมูลขณะเข้าชมในพิพิธภัณฑ์ แสดงข้อมูล AR บนแว่น Google Glasses ข้อมูลและเนื้อหาสามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้ทันที อุปกรณ์พกพา โทรศัพท์มือถือระบบ Android และ แว่น VR สามารถเชื่อมต่อโลกเสมือนได้ในทันที จึงถูกนำไปใช้ในการสร้างประสบการณ์อื่นหรือไปเที่ยวในที่ที่ไม่เคยไป ด้วยแว่นอัจฉริยะสามารถนำประสบการณ์อื่น ๆ มาถึงผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ เทคโนโลยีสวมใส่ที่สนับสนุนการรับรู้ด้วยการมอง Google VR, Cardboard, Samsung Gear VR, หรือ Merge VR Googles และอื่น ๆ ยังคงถูกพัฒนาเพื่อตอบรับ และสอดคล้องกับกิจกรรมการเข้าชมภายในพิพิธภัณฑ์ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนแพลตฟอร์มดิจิทัลที่อาศัยอินเทอร์เน็ตในการเข้าถึงวัฒนธรรม ร่วมสนับสนุนการเรียนรู้รูปแบบใหม่ในพิพิธภัณฑ์ Google พัฒนาเว็บไซต์ Google Arts and Culture แหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับศิลปะ ประวัติศาสตร์ และสิ่งมหัศจรรย์ของโลก ร่วมมือกับเครือข่ายพิพิธภัณฑ์ของโลกเพื่อรวบรวมเผยแพร่ภาพถ่าย คลิปวิดีโอ นำเสนอนิทรรศการเสมือนจริงออกสู่สายตาผู้ชมบนโลกออนไลน์ ผู้ชมสามารถเข้าถึงได้โดยง่ายเกิดแรงบันดาลใจ สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา (Google Art and Culture, 2022, Online) ใช้ควบคู่กับกล่องกระดาษ Google Cardboard กล่องกระดาษประกอบเหมือนกล่องส่งทางไกลใช้คู่กับโทรศัพท์มือถือสามารถแปลงเป็นอุปกรณ์รับชมภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบ 3D สนับสนุนให้เกิดการท่องเที่ยวโลกพิพิธภัณฑ์เสมือนทั่วโลก เป็นการเปิดมุมมองใหม่ของการเรียนรู้ สร้างประสบการณ์ในการศึกษาในพิพิธภัณฑ์ เห็นได้ว่าเทคโนโลยีมีบทบาทในโลกวัฒนธรรม ด้านการอนุรักษ์แบบดิจิทัลและเอื้อให้เกิดการถ่ายทอดเรื่องราววัฒนธรรมท้องถิ่นสู่ผู้ชมทั่วโลก เคเชเนีย ดักซ์ฟิลด์-การยาкина จากสถาบันวัฒนธรรมมูลนิธิเพิ่มเติมประเด็นบทบาทเทคโนโลยีกับการส่งเสริมการเรียนรู้ การศึกษาพบว่าผู้ชมที่ประทับใจกับการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม พิพิธภัณฑ์รูปแบบดิจิทัลมีโอกาสสูงที่จะเดินทางไปยังสถานที่จริง Google Art and Culture ทำงานร่วมกับสถาบันต่าง ๆ ทั่วโลก สร้างนครประวัติศาสตร์พานอรามาสามมิติบนแผนที่กูเกิล นครธม (กัมพูชา) และเมืองปอมเปอี (อิตาลี) ปรากฏว่าจำนวนนักท่องเที่ยวของแหล่งมรดกโลกทั้งสองเพิ่มขึ้นร้อยละ 180 และ 30 ตามลำดับ ดังนั้นโลกออนไลน์จะช่วยให้เราเข้าถึงแหล่งเรียนรู้มากขึ้น และเป็นแรงบันดาลใจให้ผู้ชมตัดสินใจที่จะไปสัมผัสประสบการณ์ ณ สถานที่จริงด้วยตนเอง (Karyakina, 2016, pp. 14-22)

ภาพถ่ายภายในสถาปัตยกรรมสำคัญ ๆ ถูกบันทึกด้วย “กล้องศิลปะ” (Art Camera) เทคโนโลยีดิจิทัลที่มีความละเอียดสูงช่วยบันทึกงานศิลปะที่มีโอกาสสูญหายและสามารถนำมาเผยแพร่รายละเอียดงานศิลปะที่อยู่ในตำแหน่งที่ไม่สามารถเห็นหรือเข้าถึงได้ เวลาปกติ เช่น เพดานของโรงละครโอเปร่ากรุงปารีส (Paris National Opera) ผลงานจิตรกรรมของมาร์ค ชากัลลี การได้มองเห็นผลงานศิลปะของจิตรกรชื่อดังอย่างละเอียดทั้ง ๆ ที่ภาพจริงอยู่ในตำแหน่งที่ไกล เทคโนโลยีมีบทบาทในการรักษาและเผยแพร่มรดกวัฒนธรรมสู่สาธารณชน เป็นการเชื่อมโยงผู้ชมกับพิพิธภัณฑ์ เปิดโอกาสการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเสรี ลดข้อจำกัดของการเข้าถึงพิพิธภัณฑ์ (Google Art and Culture, 2022, Online)



รูปที่ 15 ผลงานจิตรกรรมของมาร์ค ชากัลลี
ที่มา : Google Art and Culture (2022, Online)

Google Cardboard อุปกรณ์รับชมภาพเคลื่อนไหว 3D สร้างประสบการณ์การศึกษา สนับสนุนผู้สนใจในศิลปะวัฒนธรรมค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม ผู้ชมสามารถศึกษารายละเอียดงานศิลปะผ่านนิทรรศการออนไลน์ ที่นำเสนอผ่านเว็บไซต์ Google Arts and Culture ไม่ว่าจะเป็น Made in Italy หรือ Made in Japan พิพิธภัณฑ์ผ้าในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถและพิพิธภัณฑ์ MOCA กรุงเทพฯ ได้เข้าร่วมโครงการในส่วนของประเทศไทย นำเสนอ เทคโนโลยีสนับสนุนให้ผู้ชมเกิดการเรียนรู้แบบไร้พรมแดน (Parikamsil, 2016, Online) ผู้ชมที่เข้าไปศึกษาหาข้อมูลบนเว็บไซต์ Google Arts and Culture มีส่วนร่วมในการพัฒนาและสร้างสรรค์เนื้อหาทางวัฒนธรรม



รูปที่ 16 Google Cardboard
ที่มา : Google VR (2022, Online)

ประโยชน์ด้านการรักษาให้ข้อมูลเนื้อหาทางศิลปะให้คงอยู่ในคุณภาพที่สมบูรณ์เท่าที่จะเป็นไปได้ เป็นการบูรณาการเทคโนโลยีกับงานอนุรักษ์ด้วยเทคโนโลยี เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่สามารถเพิ่มโอกาสการเรียนรู้ผ่านกระบวนการอนุรักษ์งานศิลปะในวิถีที่แตกต่าง งานอนุรักษ์เมืองโบราณตุนหวง (Dunhuang) นครโบราณตั้งอยู่ริมแม่น้ำตุนหวง เป็นเมืองโบราณที่มีความสำคัญที่สุดแห่งหนึ่งในเส้นทางสายไหม ประเทศจีน เป็นที่ตั้งของวัดโมเกาคุ วัดถ้ำแห่งนี้เป็นวัดที่มีขนาดใหญ่และมีอายุเก่าแก่ มีภาพวาดและรูปแกะสลักทางศาสนาบนหน้าผา ชาวตะวันตกขนานนามวัดถ้ำแห่งนี้ว่าเป็น “ห้องสมุดฝาผนัง” จิตรกรรมบนกำแพงถ้ำ และสิ่งก่อสร้างภายในมักทำจากไม้มีหนังสือและชิ้นงานศิลปะมากมายมากกว่า 5,000 ชิ้น และ 2,500 ชิ้น ตามลำดับ

เนื่องจากวัดถ้ำแห่งนี้ตั้งอยู่บนทะเลทราย ระยะเวลาที่ล่วงเลย และจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมไม่ขาดสายทำให้ภาพวาดภายในถ้ำ และประติมากรรมต่าง ๆ เสื่อมสลายลง ภายหลังจึงเกิดการร่วมมือกันจากหลายหน่วยงานเพื่ออนุรักษ์มรดกโลกแห่งนี้ไว้ด้วยเทคโนโลยี 3D ดิจิทัลสแกน สร้างเป็นนิทรรศการ “Digital Dunhuang : tales of heaven and earth” ติดตั้งที่พิพิธภัณฑ์ Hong Kong Heritage Museum พิพิธภัณฑ์จัดเก็บภาพต่าง ๆ ในรูปแบบดิจิทัล และนำเสนอใหม่ในรูปแบบ Interactive multimedia สร้างประสบการณ์ของผู้ชมด้วยการสัมผัสภาพนางอัปสร (จีน) ระหว่างชม สามารถเห็นรายละเอียดของภาพจิตรกรรมฝาผนังที่แสดงเรื่องราวคำสอนทางพุทธศาสนาได้อย่างชัดเจนและใกล้ชิด (Chan, 2018, Online)



รูปที่ 17 ภาพการอนุรักษ์งานศิลปะที่เมืองโบราณตุนหวง
ที่มา : Chan (2018, Online)

การนำความก้าวหน้าของเทคโนโลยีมาทำผลงานศิลปะต้นแบบสองมิติสู่การแสดงผลงานสำคัญของศิลปิน Michelangelo Merisi da Caravaggio หรือที่รู้จักในนาม คาราวัจโจ (Caravaggio) ผ่านนิทรรศการ Caravaggio OPERA OMNIA ที่หอศิลป์วัฒนธรรมแห่งกรุงเทพฯ นิทรรศการนี้เริ่มต้นด้วยการรวบรวมผลงานสำคัญของคาราวัจโจโดยภัณฑารักษ์รับเชิญ อันโตนิโอ เปาลูชี (Antonio Paolucci) จากพิพิธภัณฑสถานสำคัญทั่วโลก เช่น จากหอศิลป์อุฟฟิซี (The Uffizi) เมืองฟลอเรนซ์ พิพิธภัณฑสถานลูฟวร์ (The Louvre) กรุงปารีส บริติชมิวเซียม (The British Museum) กรุงลอนดอน หอศิลป์บอร์เซเกเซ (The Galleria Borghese) กรุงโรม และพิพิธภัณฑสถานเมโทรโพลิทัน (The Metropolitan Museum of Art) เมืองนิวยอร์ก เป็นต้น ทำการบันทึกผลงานและผลิตสำเนาจากจิตรกรรม

ต้นฉบับ สแกนและพิมพ์ภาพด้วย HD digital reproduction เทคโนโลยีระบบดิจิทัลที่ควบคุมคุณภาพสีของภาพ ขนาดให้ใกล้เคียงกับภาพต้นแบบมากที่สุด ควบคู่กับการจัดแสงสำหรับพื้นที่จัดแสดงที่ใกล้เคียง เพื่อให้ผู้เข้าชมได้รับประสบการณ์ที่เหมือนได้ชมจากภาพต้นแบบ (Bangkok Art and Culture Centre, 2018, Online) ความคิดเห็นที่หลากหลายจากผู้ชม เช่น มีความแตกต่างอย่างสิ้นเชิงเนื่องด้วยผลงานต้นแบบมีความขลัง มีเสน่ห์ในตัวผลงานเอง การชมผลงานสำเนา ในทางตรงกันข้าม ผู้ชมที่มีความรู้สึกประทับใจในนิทรรศการนี้เชื่อว่าเป็นจุดเริ่มต้นของความตั้งใจจะได้เห็นภาพจริงต้นแบบของศิลปินในที่สุด การรวบรวมผลงานศิลปินคาราวัจโจในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เห็นความต่อเนื่องของผลงานและการทำงานของศิลปิน เห็นพลังในตัวภาพที่ศิลปินสร้างสรรค์มาในแง่มุมสุนทรีย์ภาพเพื่อการศึกษาในชั้นและน่านงานศิลปะของศิลปิน (Prippandoa, 2018, Online) วิธีการนี้สนับสนุนการจัดแสดงผลงานของศิลปินชื่อดังโดยสามารถรวบรวมจำนวนชิ้นงานได้ในจำนวนมากเพราะชิ้นงานสำคัญที่แสดงประจำที่พิพิธภัณฑสถานต่าง ๆ ทั่วโลก การรวบรวมผลงานชิ้นจริงเพื่อนำมาจัดแสดงเป็นเรื่องที่ยากและต้องใช้งบประมาณสูง ทั้งด้านการรักษาความปลอดภัย การดูแลรักษาระหว่างการเคลื่อนย้ายและระยะเวลาที่ใช้สำหรับการจัดแสดงในประเทศต่าง ๆ เทคโนโลยีสามารถมีส่วนร่วมในการเผยแพร่ผลงานจิตรกรรมสำคัญ เข้าถึงผู้ชมในพื้นที่ทั่วโลก



รูปที่ 18 พิพิธภัณฑศิลปะ Cleveland ในสหรัฐอเมริกา
ที่มา : FreshWater (2017, Online)



รูปที่ 19 งานจัดแสดง Caravaggio OPERA OMNIA
ที่มา : Bangkok Art and Culture Centre (2018, Online)

ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลเราจึงมีโอกาสดูเห็นนิทรรศการแสดงผลงานรูปแบบที่แปลกใหม่ ผลงานของศิลปินสำคัญเสมือนเป็นผลงานมีชีวิตด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล นิทรรศการมัลติมีเดีย “From Monet to Kandinsky” ที่นำผลงานชิ้นสำคัญของศิลปินยุคศิลปะสมัยใหม่ นำเสนอผลงานจัดแสดงผ่านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โมชันกราฟิก (Motion graphic) และแอนิเมชัน (Animation) ภาพเคลื่อนไหวประกอบดนตรีสร้างความประทับใจแก่ผู้ชม การสร้างสรรค์และตีความรูปแบบใหม่สอดคล้องกับแนวทางการทำงานในยุคนี้ของศิลปินเจ้าของผลงาน ที่ริเริ่มทดลองรูปแบบ เทคนิค วัสดุใหม่เพื่อค้นหาแนวทางการทำงานศิลปะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงสร้างเป็นศิลปะสมัยใหม่ ผู้จัดงานตั้งใจให้นิทรรศการศิลปะครั้งนี้เป็นงานที่เข้าถึงง่าย เป้าหมายคือต้องการเชื่อมโยงผู้ชมกับนิทรรศการ ด้วยการสร้างปฏิสัมพันธ์ผู้ชมกับสื่อจัดแสดง รวมถึงกิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างการแสดงผลงานนิทรรศการ

เช่น เชิญผู้เชี่ยวชาญบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับศิลปินในนิทรรศการ ด้วยต้องการให้สาระความรู้และความเพลิดเพลินจากการชมนิทรรศการ กิจกรรมภายในนิทรรศการตั้งใจให้ผู้ชมรุ่นใหม่มีความสุขกับงานศิลปะ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้คนรอบข้างและสภาพแวดล้อมรอบตัว นิทรรศการสามารถสร้างศิลปะเคลื่อนไหวผ่านผู้ชมด้วยเทคโนโลยีเปิดรับศิลปะด้วยความเพลิดเพลิน (Boonpipattanapong, 2021, Online)



รูปที่ 20 นิทรรศการมัลติมีเดีย “From Monet to Kandinsky”
ที่มา : Baanlaesuan (2018, Online)

เห็นได้ว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยเหตุผลเพื่ออำนวยความสะดวกในการรับชมการรับรู้ข้อมูลที่สะดวกมากขึ้น สร้างประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้ชม หรือการเชิญชวนให้ผู้ชมให้เข้าถึงพิพิธภัณฑ์มากขึ้น สอดคล้องแนวคิดของภัณฑารักษ์หลายท่านที่หันมามองต่อพิพิธภัณฑ์ที่จำเป็นต้องปรับตัวให้เป็นพื้นที่การเรียนรู้ที่มีชีวิต ผู้ชมสามารถจับต้องได้ เข้าถึงได้ เชื่อมโยงผู้ชมสู่พิพิธภัณฑ์การทำนิทรรศการคล้ายกับการทำโชว์ การแสดงนิทรรศการที่ดีต้องทำให้ผู้ชมรู้สึกตื่นเต้น บทบาทของสื่อสมัยใหม่หรือสื่อสังคมออนไลน์มีอิทธิพลต่อคนรุ่นใหม่จึงมีบทบาทสำคัญต่อการจัดการพิพิธภัณฑ์รูปแบบใหม่ และพิพิธภัณฑ์ควรเติบโตเคียงข้างกับชุมชน และผู้ชม (Discovery Museum Institute, 2018, pp. 23, 105, 123) จะเห็นได้ว่าจากเดิมพฤติกรรมของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์เป็นปัจจัยสำคัญ ในการเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อ

สนับสนุนการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ เทคโนโลยีช่วยเสริมสร้างเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้ สร้างปฏิสัมพันธ์ของผู้ชมกับการนำเสนอของพิพิธภัณฑ์ การนำเสนอข้อมูลในพิพิธภัณฑ์ที่เป็นการให้ข้อมูลด้วยตัวหนังสืออาศัยการอ่านเป็นส่วนใหญ่ก็ปรับเปลี่ยนเป็นภาพ และต่อมาเทคโนโลยีสนับสนุนการนำเสนอข้อมูลเป็นภาพเคลื่อนไหว นอกจากการนำเสนอข้อมูลแบบมัลติมีเดียจะดึงดูดให้เกิดการรับรู้ของผู้ชมปกติ ยังสนับสนุนให้เกิดการรับรู้ข้อมูลได้สมบูรณ์สำหรับผู้ที่ไม่พร้อม เช่น ผู้พิการทางการได้ยินสามารถรับรู้ข้อมูลได้เหมือนผู้เข้าชมทั่วไป เห็นได้ชัดว่าเพียงไม่กี่ปีโลกเปลี่ยนแปลงไป เทคโนโลยีได้รับการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นอย่างมากและมีอิทธิพลในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ การได้เห็นการจัดแสดงและข้อมูลผ่านการจัดแสดงด้วยสื่อต่าง ๆ รวมถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องที่เกิดขึ้นทั้งในและนอกพิพิธภัณฑ์สามารถช่วยให้ผู้ชมเกิดประสบการณ์การเรียนรู้และเสริมสร้างความรู้สึกการแสวงหาความรู้จากประสบการณ์จริงของผู้ชม เป็นการสร้างความตระหนักรู้หรือสร้างลักษณะนิสัยการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่นำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืนของสมาชิกในสังคม

เอกสารอ้างอิง

- American Associate of Museum. (2010). *Trend watch 2012: Museums and the pulse of the future*
https://www.aam-us.org/wp-content/uploads/2017/12/2012_trendswatch.pdf
- Baanlaesuan. (2018). *From Monet to Kandinsky*. <https://www.baanlaesuan.com/143215/arts/from-monet-to-kandinsky-visions-alive-in-bangkok>. (in Thai)
- Bangkok Art and Culture Centre. (2018). *Caravaggio opera omnia*. <https://www.bacc.or.th/event/1966.html> (in Thai)
- Blyth, C. (2018). Immersive technologies and language learning. *Foreign Language Annals*, 51(1), 225-232.
- Boonpipattanapong, P. (2021). *Art revolution from artist revolutionist, multimedia museum design "from Monet to Kandinsky"*. <https://adaymagazine.com/from-monet-to-kandinsky-interview> (in Thai)
- British Museum. (2022). *The British Museum: Audio guide*. <https://www.britishmuseum.org/visit/audio-App>.
- Chan, B. (2018, August 29). How 3D imagery of Dunhuang Silk Road cave paintings helps preserve Unesco site and shows murals in new light. *The South China Morning Post*. <https://www.scmp.com/culture/arts-entertainment/article/2161619/how-3d-imagery-dunhuang-silk-road-cave-paintings-helps>

- Hewitt, C. (2018). *The new Cooper Hewitt experience*. <https://www.cooperhewitt.org/new-experience/>
- Dalrymple, A. (2020). *The Virtual museum: Can technology transform the gallery space?* <https://cherwell.org/2020/04/04/the-virtual-museum-can-technology-transform-the-gallery-space/>
- Discovery Museum Institute. (2018). *Museum refocused*. Discovery Museum Institute. (in Thai)
- European Union. (2010). *Europe 2020: A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. European Union.
- Faherty, A. (2022). *What makes a great museum label?* <https://www.museumnext.com/article/what-makes-a-great-museum-label/>
- FreshWater. (2017). *All-access: Cuyahoga arts & culture-funded programs ensure arts are for everyone*. <http://www.freshwatercleveland.com/features/CACOrganizations110217.aspx>
- Google. (2022). *Google pixel buds help*. <https://support.google.com/googlepixelbuds#topic=7544331>
- Google Art and Culture. (2022). *Pompeii*. <https://artsandculture.google.com/entity/pompeii/m0mgmz?categoryid=place>
- Google VR. (2022). *Google cardboard*. <https://arvr.google.com/cardboard/>
- Jeon, M. (2017). Robotic arts: Current practices, potentials, and implications. *Multimodal Technologies and Interaction*, 1(2), 1-12.
- Kaewpijit, J. (2016). The study of learning process in museum to support lifelong learning. *Human Resource and Organization Development Journal*, 8(1), 32-59. (in Thai)
- Karyakina, K. D. (2016). Cultural heritage at your fingerprints in the mobile-first world. In: C. Boonyakiet & A. Dalferro (Eds.), *Museum NOW! Articles from Talks Presented at Academic Conferences* (pp. 14-22). National Discovery Museum Institute. (in Thai)
- Koanantakool, P. C. (2004). *Research report for community-based museum survey research: Phase 1 the formation and survey for community-based museum*. Princess Maha Chakri Sirindhorn Anthropology Centre. (in Thai)
- Lumiartecnia. (2017). *Three-dimensional digital water curtain*. <https://lumiartecnia.com/blog-2/three-dimensional-digital-water-curtain/>
- Mason, M. (2016). The MIT Museum glassware prototype: Visitor experience exploration for designing smart glasses. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 9(3), 1-28.
- Metropolitan Museum of Art. (2022). *Visit the Met*. <https://www.metmuseum.org/visit/audio-content>
- National Discovery Museum Institute. (2018). *National Discovery Museum Institute*. http://knowledge-center.museumsiam.org/uploads/siam/book_copy/2018/07/DB000657_Djn28SREzqy4/file/Djn28SREzqy4.pdf (in Thai)
- Na-Songkhla, J. (2018). *Digital learning design*. Chula University Press. (in Thai)
- Office of the Education Council. (2017). *Thailand education plan 2017-2036*. Office of the Education Council. (in Thai)
- Pangkesorn, A. (2018). *Handbook of interior design for museum: Interior Design 5*. Silpakorn University. (in Thai)
- Parikamsil, P. (2016). *Museum without walls*. <https://fineartmagazineblog.wordpress.com/author/piyadathegreat/> (in Thai)

- Pavtube. (2017). *2017 Best android phone VR headsets*. <http://www.pavtube.com/best-android-vr-headsets.html>
- Povoledo, E. (2022). *Donatello gets his due*. <https://www.nytimes.com/2022/03/18/arts/design/donatello-the-renaissance-florence.html>
- Prippandoa. (2018). *'Caravaggio opera omnia' difference of light, Caravaggio*. <https://www.posttoday.com/life/healthy/552495> (in Thai)
- Shankland, S. (2018). *Calling all artists: Time to try AR, Adobe says*. <https://www.cnet.com/culture/calling-all-artists-time-to-try-ar-adobe-says/>
- Shuangyu, H. (2020). *Spatial design of the exhibition fashioned from nature / Studio 10*. https://www.archdaily.com/959194/spatial-design-of-the-exhibition-fashioned-from-nature-studio-10?ad_medium=gallery
- Singha, P. (2017). Museum and education. In: C. Boonyakiat (Ed.), *Museum practices: Lessons from others* (pp. 43-45). National Discovery Museum Institute. (in Thai)
- South Tyrol Museum of Archaeology. (2016). *NEW: Audio guide for children at the South Tyrol Museum of Archaeology*. https://www.iceman.it/en/childrens_audioguide/
- Sumettikoon, P., Chaiya, S., & Udomsree, T. (2015). The use of technology and social media in museum work: A case study of museums in the Republic of Korea, the Republic of China, Japan, and the Republic of Singapore. *Journal of the Thai Library Association*, 8(1), 22-41. (in Thai)
- The Museums of Quebec. (2017a). *ASTROLab*. <https://www.musees.qc.ca/en/museums/guide/astrolab>
- The Museums of Quebec. (2017b). *SBC gallery of contemporary art*. <https://www.musees.qc.ca/en/museums/guide/sbc-gallery-of-contemporary-art>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Vajrabul, S. (2001). *Museum, treasure of learning: Case study England* (Research report). Office of the Education Council. (in Thai)
- Welch, C. (2020). *Google pixel buds review: Second time's the charm*. <https://www.theverge.com/21400695/google-pixel-buds-2-2020-wireless-earbuds-headphones-review>
- Wisudthiluck, S. (2017). Introduction. In: C. Boonyakiat (Ed.), *Museum practices: Lessons from others* (pp. 21-30). National Discovery Museum Institute. (in Thai)



วารสารศาสตร์อุตสาหกรรม
Journal of Industrial Education

บทความวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BASED ON BRAIN-BASED LEARNING MANAGEMENT WITH USAGE MOTION GRAPHIC MEDIA TO ENHANCE READING AND SPELLING OF STUDENTS IN PRIMARY EDUCATION (GRADE 2)

ภริตา การะภาพ* สิทธิชัย ลายเสมา เอกนถน บางท่าไม้ และศิวนิต อรรถวุฒิกุล

Pharita Gararp*, Sitthichai Laisema, Eknarin Bangthamai, and Siwanit Autthawuttikul

E-mail: pongprapan.p@ku.th, Sitthichai124@gmail.com, Eknarin.b@gmail.com, and
Autthawuttikul@silpakorn.edu

Received: March 26, 2022

Revised: April 9, 2022

Accepted: May 9, 2022

ABSTRACT

This research aimed to develop learning activities based on brain-based learning and motion graphic media to enhance reading and spelling abilities, compare reading and spelling abilities in Thai language of students in primary education (grade 2) both before and after studying with learning activities based on brain-based learning (BBL) and motion graphic media to enhance reading and spelling abilities in Thai language, and explore satisfaction on learning activities based on brain-based learning (BBL) and motion graphic media to enhance reading and spelling abilities in Thai language of students in primary education (grade 2). the sample in this research was selected from 22 students in primary education (grade 2) of Wat Lat Tan school by simple random sampling. The instruments of this study were a structure interview, lesson plans for enhancing reading and spelling abilities by motion media, learning activities based on brain-based learning (BBL) by motion graphic media, the test for evaluating reading and spelling abilities, and the satisfaction surveys for motion graphic media. Mean, Standard Deviation, and Dependent t-test statistic were used for data analysis. The results of this research were as follows; The quality learning activities based on brain-based learning (BBL) was overall very good ($\bar{x}$ = 4.95, S.D. = 0.06); Reading and spelling abilities by learning activities based on brain-based learning (BBL) and motion graphic media to enhance reading and spelling abilities after studying were statistically significant higher than before studying at .01; and the satisfactions of students on content, design, and benefit of motion graphic media were overall high ($\bar{x}$ = 2.61, S.D. = 0.03).

Keywords: Learning Activities; Based On Brain-based Learning Management; Motion Graphic Media; Reading and Spelling

*Corresponding author E-mail: pongprapan.p@ku.th

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จ.นครปฐม 73000

Department of Educational Technology Faculty of Education Silpakorn University

Nakhon Pathom Province 73000

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ เปรียบเทียบความสามารถในการอ่านสะกดคำ ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และศึกษาความพึงพอใจ ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดลาดตาล ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย นักเรียนทั้งสิ้น 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านสะกดคำ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.95$, S.D. = 0.06) ความสามารถในการอ่านสะกดคำตามมาตราตัวสะกด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระดับความพึงพอใจของนักเรียนพบว่า ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก และด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 2.61$, S.D. = 0.03)

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้; การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน; การใช้สื่อโมชันกราฟิก; การอ่านสะกดคำ

1. บทนำ

การอ่านเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนภาษาไทย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดนโยบายการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนกลุ่มทักษะภาษาไทย มุ่งเน้นให้อ่านออก อ่านคล่องเป็นสำคัญ ซึ่งในปัจจุบันมีนักเรียนที่อ่านหนังสือไม่ออกเพิ่มมากขึ้น ร้อยละ 8.82 สาเหตุที่ทำให้ให้นักเรียนอ่านไม่ออกคือขาดทักษะในการสะกดคำ มักเกิดจากนักเรียนจำพยัญชนะสระไม่ได้ ประสมคำไม่เป็น ทำให้นักเรียนอ่านไม่ได้

กระทรวงศึกษาธิการ กำหนดแนวทางการพัฒนาคุณภาพส่งเสริมนักเรียนให้เป็นเด็กเก่ง มีความรู้ดี และมีความสุขกับการเรียน โดยนำขั้นตอนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง (Brain-based learning) เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลต่อการเรียนรู้ที่แท้จริงและยั่งยืน สอดคล้องกับ Loetwicha (2007, pp. 85-86) ครูผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ให้สนุกสนาน พัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้น่าสนใจ มุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน และในปัจจุบันสื่อดิจิทัลได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ผ่านสื่อดิจิทัลได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบฟังการบรรยายจากครูเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับ Arayakun (2017, p. 150) วิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาแอปพลิเคชัน แบบโมชันกราฟิกร่วมกับกลยุทธ์การเรียนรู้เกมมิฟิเคชัน ผลการทดลองพบว่ามีการสำรวจความต้องการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.34$, S.D.= 0.46) Thanasirikul (2016, p. 99) วิจัยเกี่ยวกับ ผลของการใช้แอปพลิเคชันการสอนอ่านสะกดคำภาษาไทยร่วมกับวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่มีต่อความสามารถในการอ่านสะกดคำภาษาไทยของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีปัญหาด้านการอ่านสะกดคำเมื่อเรียนด้วยแอปพลิเคชันการสอนสะกดคำภาษาไทยร่วมกับวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 Chulatamara (2017, p. 6) วิจัยเกี่ยวกับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เป็นยุทธวิธีที่เหมาะสมในการสอนอ่านสะกดคำ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่านสะกดคำสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน Tarita (2017, p. 6) วิจัยเกี่ยวกับ ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับกลวิธี POE (Predict, Observe, Explain: POE) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับ POE ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.39$, S.D.= 0.58) และ Klatsap (2020, p. 5) วิจัยเกี่ยวกับ ผลการใช้โมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 Loetwicha (2015, pp. 71-79) กล่าวว่า สื่อโมชันกราฟิกยังสามารถสร้างแรงจูงใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้และมีความเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น โดยใช้ศิลปะการเคลื่อนไหวที่สร้างอารมณ์และความรู้สึกได้ จึงทำให้สื่อโมชันกราฟิกมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับนักเรียน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก (Suwannaket, 2016, p. 10) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการของ Campbell and Stanley (1963, pp. 171-246) โดยมุ่งหวังให้นักเรียนได้ฝึกในเรื่องการอ่านสะกดคำในภาษาไทยให้เกิดความชำนาญ เติบโตเต็มศักยภาพของนักเรียนให้มีทักษะการอ่าน และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Suriya (2017, pp. 5) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการศึกษาโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับการดำเนินงานพัฒนาการอ่านออก เขียนได้ของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า การดำเนินงานพัฒนาการอ่านออก เขียนได้ โดยรวมมีพัฒนาการอยู่ในระดับมาก

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยใช้การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ด้านละ 3 ท่าน คือ ด้านเนื้อหาทางภาษาไทย ด้านสื่อโมชันกราฟิก และด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลจากเอกสารตามความมุ่งหมายการวิจัย คือ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Suriya (2017, p. 5) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ BBL กับการดำเนินงานพัฒนาการอ่านออก เขียนได้ ของนักเรียน โดยใช้วิธีการของ Campbell and Stanley (1963, pp. 171-246) ประเมินคะแนนวัดความสามารถในการอ่านสะกดคำก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One group pretest – posttest design ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 1 แผนการทดลอง One group pretest – posttest design

O ₁	X	O ₂
O ₁	แทน การทดสอบวัดความสามารถในการอ่านสะกดคำก่อนเรียน	
X	แทน การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ประกอบการสอนร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก	
O ₂	แทน การทดสอบวัดความสามารถในการอ่านสะกดคำหลังเรียน	

3. วิธีดำเนินการวิจัย

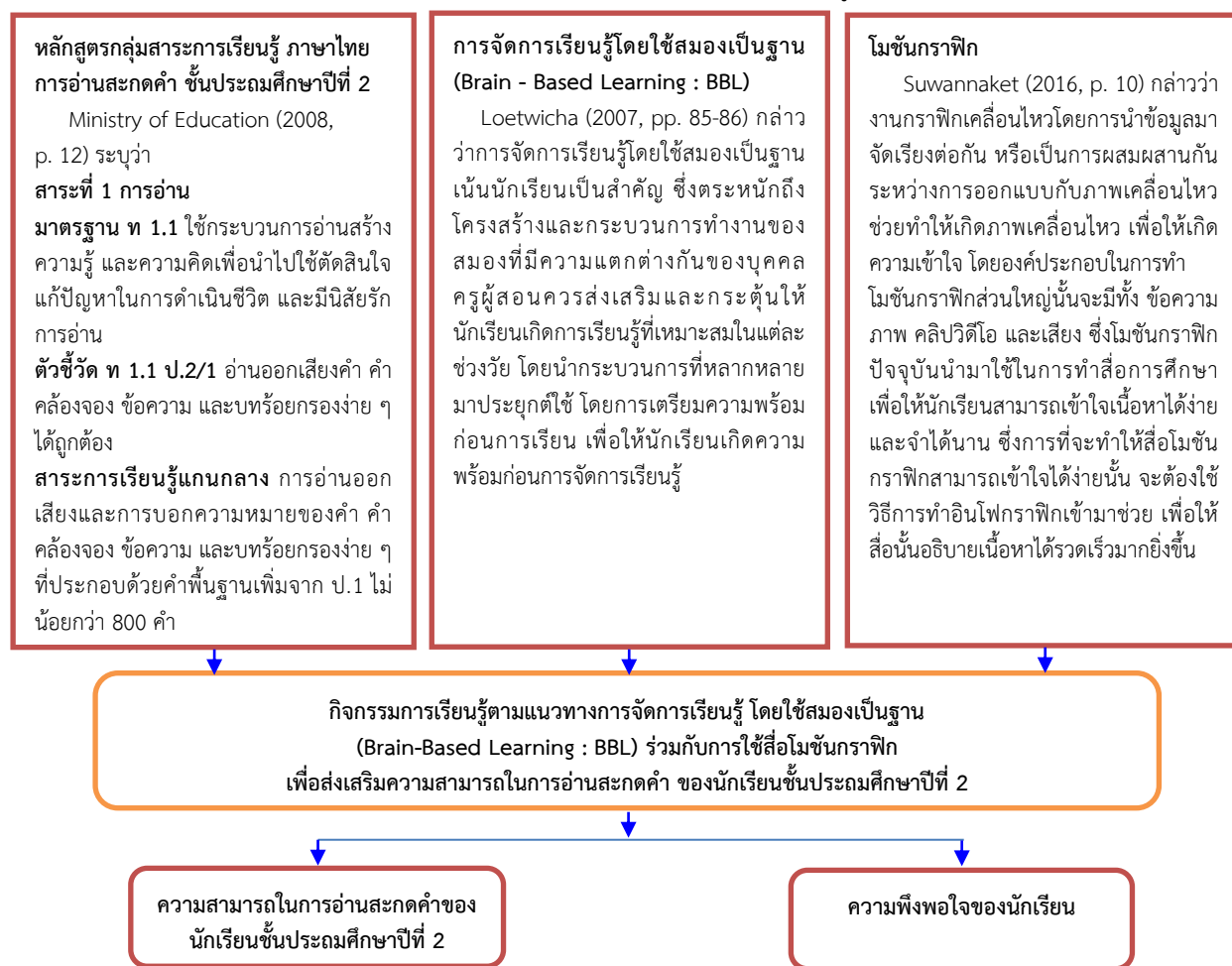
ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 กลุ่มโรงเรียนโพธิ์พระยา อำเภอเมืองสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนขยายโอกาส จำนวน 3 โรงเรียน จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งสิ้น 76 คน ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดลาดตาล จังหวัดสุพรรณบุรี นักเรียนทั้งสิ้น 22 คน

ขั้นเตรียมการ นำหนังสือจากคณิตศาสตร์ มหาวชิราวุธวิทยาลัย ไปยังโรงเรียนเพื่ออนุญาตและขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยติดต่อทางโรงเรียนระบุระยะเวลาที่เข้าไปทดลอง และเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ เป็นคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับครูผู้สอน และโทรศัพท์มือถือสำหรับนักเรียน

ขั้นตอนการทดลอง ดำเนินการประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ โดยการทดลองกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดลาดตาล อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 22 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ผู้วิจัยดำเนินการทดลองจริง โดยเตรียมอุปกรณ์ที่ผู้วิจัยได้เตรียมการไว้ เตรียมนักเรียนโดย นักเรียนเป็นผู้ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยชี้แจง วัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านสะกดคำ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้ แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ จำนวน 12 ชั่วโมง เมื่อนักเรียนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ จบเนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านสะกดคำ และผู้วิจัยให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ

ขั้นสรุป ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 กลุ่มโรงเรียนโพธิ์พระยา อำเภอเมืองสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนขยายโอกาส จำนวน 3 โรงเรียน จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งสิ้น 76 คน ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 กลุ่มโรงเรียนโพธิ์พระยา อำเภอเมืองสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนขยายโอกาส มีทั้งสิ้น 3 โรงเรียน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งสิ้น 76 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดลาดตาลที่กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งสิ้น 22 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทางภาษาไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก และผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านสะกดคำ แบบ Rubric scores โดยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเป็นชุดเดียวกัน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

3 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

และการแปลผลจากคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย การแปลความหมาย

2.50 – 3.00 มีความพึงพอใจมาก

1.50 – 2.49 มีความพึงพอใจปานกลาง

1.00 – 1.49 มีความพึงพอใจน้อย

4. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.95$, S.D.=0.06) สามารถอภิปรายผลเป็นรายด้าน ได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาทางภาษาไทย สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x}= 4.98$, S.D.=0.12)

2. ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x}= 4.92$, S.D.=0.16)

3. ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x}=4.94$, S.D.=0.23)

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านสะกดคำ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน ก่อนเรียนและหลังเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีผลการเรียนหลังเรียน ($\bar{x}= 52.68$, S.D. = 6.10) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x}= 25.00$, S.D. = 8.33)

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนของนักเรียนด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านสะกดคำ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	60	25.00	8.33	20.819	.001
ทดสอบหลังเรียน	60	52.68	6.10		



รูปที่ 2 สรุปผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจ ที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจ ที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
		$\bar{x}$	S.D.	
1. ด้านเนื้อหา				
1.1	เนื้อหาเรียงจากง่ายไปยาก	2.45	0.51	ปานกลาง
1.2	เนื้อหาให้ความรู้ความเข้าใจได้ดี	2.59	0.59	มาก
1.3	เนื้อหามีความเหมาะสมกับนักเรียน	2.59	0.59	มาก
ภาพรวมด้านเนื้อหา		2.55	0.05	มาก
2. ด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก				
2.1	การนำเสนอบทเรียนน่าสนใจ	2.68	0.57	มาก
2.2	ขนาดตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจน	2.55	0.60	มาก
2.3	ภาพชัดเจนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา และมีความสวยงาม	2.59	0.50	มาก
2.4	สีของบทเรียนสวยงาม สบายตา	2.68	0.48	มาก
2.5	ความยาวของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน่วย/ตอน เหมาะสม	2.55	0.60	มาก
ภาพรวมด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก		2.61	0.05	มาก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
		$\bar{x}$	S.D.	
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน				
3.1	การเรียนด้วยการใช้สื่อโมชันกราฟิกทำให้นักเรียนเพลิดเพลินและมีความสนใจในการเรียนวิชาภาษาไทย	2.82	0.39	มาก
3.2	การใช้สื่อโมชันกราฟิกทำให้ได้ฝึกฝนการอ่านและเข้าใจมากขึ้น	2.64	0.58	มาก
3.3	การเรียนด้วยการใช้สื่อโมชันกราฟิกทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาภาษาไทยง่ายขึ้น	2.59	0.59	มาก
ภาพรวมด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยกิจกรรม		2.68	0.11	มาก

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำของนักเรียนจำนวน 22 คน มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 2.61, S.D. = 0.03) เมื่อแยกเป็นรายด้านพบว่านักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และปานกลาง โดยเรียงตามลำดับด้านที่มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับแรก คือ ภาพรวมด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยกิจกรรม ($\bar{x}$ = 2.68, S.D. = 0.11) รองลงมา คือ ด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ($\bar{x}$ = 2.61, S.D. = 0.05) และด้านเนื้อหา ($\bar{x}$ = 2.55, S.D. = 0.05) ตามลำดับ

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ อภิปรายผลได้ว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้กับกิจกรรมและสื่อโมชันกราฟิก ได้เคลื่อนไหวร่างกาย และได้ยินเสียงประกอบการเรียนรู้จากสื่อโมชันกราฟิก ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน เกิดความเพลิดเพลิน และยังทำให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่านสะกดคำ เพราะสื่อโมชันกราฟิกเมื่อนำมาใช้กับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จะมีขั้นตอนกระบวนการในการเรียนรู้ และจดจำข้อมูล โดยกระบวนการเรียนรู้มีขั้นตอนอยู่ 5 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2) ชี้นำเสนอความรู้ใหม่ 3) ชี้นำทำความเข้าใจอย่างละเอียด 4) ชี้นำจดจำข้อมูล 5) ชี้นำประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะนำผู้เรียนไปสู่กระบวนการอ่านสะกดคำ ซึ่งสอดคล้องตามแนวคิดของ Loetwicha (2015, pp. 71-79) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อต่าง ๆ รวมถึงนวัตกรรมที่ทำให้เกิดการกระตุ้นของสมอง ผู้สอนต้องมีสื่อรวมถึงนวัตกรรมที่แปลกใหม่ น่าสนใจ มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีเสียงประกอบรวมถึงมีสีสันที่สวยงาม และจำนวนสื่อที่ใช้ต้องมีให้พอกับนักเรียนในห้องเรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกชอบและสนใจเรียนในวิชาที่มีเนื้อหาซับซ้อน สอดคล้องกับ Arayakun (2017, p. 150) วิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาแอปพลิเคชัน แบบโมชันกราฟิกร่วมกับกลยุทธ์การเรียนรู้เกมมิฟิเคชัน ผลการทดลองพบว่ามีการสำรวจความต้องการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.34, S.D. = 0.46) สื่อแอปพลิเคชัน แบบโมชันกราฟิก ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.53, S.D. = 0.41) คุณภาพด้านสื่อเทคโนโลยีโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.82, S.D. = 0.29) ผลการวัดความสามารถในการสื่อสารพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.82, S.D. = 0.59) ดังนั้น การพัฒนาสื่อแอปพลิเคชัน แบบโมชันกราฟิก ร่วมกับกลยุทธ์การเรียนรู้เกมมิฟิเคชัน เป็นสื่อที่สามารถนำไปใช้เพื่อการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิภาพ และ Thanasirikul (2016, p. 99) วิจัยเกี่ยวกับ ผลของการใช้แอปพลิเคชันการสอนอ่านสะกดคำภาษาไทยร่วมกับวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่มีต่อความสามารถในการอ่านสะกดคำภาษาไทยของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีปัญหาในการอ่านสะกดคำเมื่อเรียนด้วยแอปพลิเคชันการสอนสะกดคำภาษาไทยร่วมกับวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านสะกดคำ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ อภิปรายผล ได้ดังนี้ ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านสะกดคำก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก พบว่า คะแนนความสามารถในการอ่านสะกดคำ

ก่อนเรียน ($\bar{x}$ = 25.00, S.D. = 8.33) ส่วนคะแนนความสามารถในการอ่านสะกดคำหลังเรียน ($\bar{x}$ = 52.68, S.D. = 6.10) และมีค่า t เท่ากับ 20.819 เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในการอ่านสะกดคำ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ Chulatamar (2017, p. 6) วิจัยเกี่ยวกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เป็นยุทธวิธีที่เหมาะสมในการสอนอ่านสะกดคำ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่านสะกดคำสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานประกอบกลุ่มร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนทัศนศิลป์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานประกอบกลุ่มร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 2.61, S.D. = 0.03) เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ โดยเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน ไม่เครียด มีความสุขกับการเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก สามารถกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ Tarita (2017, p. 6) วิจัยเกี่ยวกับ ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับกลวิธี POE ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับ POE ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.39, S.D. = 0.58) และ Klatsap (2020, p. 5) วิจัยเกี่ยวกับ ผลการใช้โมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08

6. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านสะกดคำ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้ ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิก เพื่อผู้สอนจะสามารถพัฒนาบทเรียนให้มีความสมบูรณ์และสามารถชี้แจง แนะนำหรือตอบข้อซักถามแก่นักเรียนได้อย่างถูกต้อง ควรมีการบันทึกวิดีโอการทดสอบความสามารถในการอ่านสะกดคำก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาความสามารถในการอ่านสะกดคำของนักเรียน ผู้สอนควรมีตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่จำเป็นให้พร้อมใช้งาน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ ระบบอินเทอร์เน็ต สมาร์ทโฟน หูฟัง เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

- Arayakun, A. (2017). *A development of motion graphic application media using gamification learning strategy on the topic "French communication in daily life travelling* [Master's thesis]. King Mongkut's University of Technology Thonburi. (in Thai)
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching*. Houghton Mifflin.
- Chulatamara, K. (2017). *The development of achievement and attitudes toward learning visual arts by using brain as the base of collaborating of mathayom 3 students* [Master's thesis]. Mahasarakham University. (in Thai)
- Klatsap, C. (2020). *Using of motion infographic with project based learning in geography subject that affects the ability to think analytical and collaborate skills of matthayomsuksa one students in Narivittaya school Ratchaburi* [Master's thesis]. Silpakorn University. (in Thai)
- Loetwicha, P. (2007). *Design the learning process by understanding the brain*. Dansutthakanphim. (in Thai)
- Loetwicha, P. (2015). *Roadmap transforming the school grade 1 can read and write in 1 year*. Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. 71-79. (in Thai)
- Ministry of Education. (2008). *Indicators and core learning content Thai language learning subject group according to the core curriculum of basic education 2008*. Agricultural Cooperatives of Thailand. (in Thai)
- Suriya, A. (2017). *The relationship between education using for learning BBL (Brain-Based Learning) to Develop The literacy of students school leaders the office of educational service area 2 area school district phayao* [Master's thesis]. Phayao University. (in Thai)
- Suwannaket, P. (2016). *The development of multimedia computer-assisted instruction tutorial course using motion graphic by using think-paired-share learning technique on health and physical education for fifth grade* [Master's thesis]. King Mongkut's University. (in Thai)
- Tarita, A. (2017). *Effect of Brain-based learning with predict-observe-explain strategy on science achievement, science process skills, and instructional satisfaction* [Master's thesis]. Prince of Songkla University. (in Thai)
- Thanasirikul, A. (2016). *Effect of using Thai word spelling applications with learning center instruction on Thai word spelling abilities of first grades with reading difficulties* [Master's thesis]. Chulalongkorn University. (in Thai)

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

THE EFFECTS OF CONCEPT ATTAINMENT MODEL WITH THINK WRITE PAIR SHARE TECHNIQUE ON MATHEMATICAL CONCEPT AND REASONING ABILITY OF MATHAYOMSUKSA II STUDENTS

ดุษฎี คุณากุลวิศาล* เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร และผลาดร สุวรรณโพธิ์
Dujjit Kunakoonwisan*, Vetcharit Angganapattarakajorn, and Paladorn Suwannapho
E-mail: dujjit@panatp.ac.th, vetcharit@buu.av.th, and paladorn@buu.ac.th

Received: April 9, 2022

Revised: April 26, 2022

Accepted: May 24, 2022

ABSTRACT

A study of the effects of Concept Attainment model with Think Write Pair Share technique on mathematical concept and reasoning ability of Mathayomsuksa II students, the authors used the One – shot case study design research model, which randomly selects a single sample group. The authors used the selected sample group with Concept Attainment model with Think Write Pair Share technique. The raw data was analyzed into an average score then using the analyzed average score to answer the research hypothesis. The sample was 45 Mathayomsuksa 2/4 students who were studying basic mathematics subject in second semester of 2021 school year at Phanatpittayakarn School. They were selected by cluster random sampling. The research instruments used in this research consisted of six lesson plans using Concept Attainment model with Think Write Pair Share technique on Congruence with the suitability of the average learning lesson plan of 4.79 and standard deviation of 0.30. Mathematical concept test six items on Congruence with Index of Item-Objective Congruence is between 0.80-1.00, Difficulty is between 0.45-0.65, Discrimination is between 0.37-0.65 and reliability of 0.72. Mathematical reasoning ability test six items on Congruence with Index of Item-Objective Congruence is between 0.80-1.00, Difficulty is between 0.53-0.72, Discrimination is between 0.37-0.65 and reliability of 0.78. Statistics used for analyzing the data collection were mean, percentage, standard deviation, and t-test for one sample. Research results found that Mathematical concept on Congruence after using Concept Attainment model with Think Write Pair Share technique is higher than the criterion of 70 percent at .05 level of significance and Mathematical reasoning ability on Congruence after using Concept Attainment model with Think Write Pair Share technique is higher than the criterion of 70 percent at .05 level of significance.

Keywords: Concept Attainment model; Think Write Pair Share technique; Mathematical concept; Mathematical reasoning ability

*Corresponding author E-mail: dujjit@panatp.ac.th
สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จ.ชลบุรี 20131
Mathematics Education, Faculty of Education, Burapha University,
Chonburi 20131 Thailand

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่มีต่อ มโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยใช้แบบแผนการศึกษาค้นคว้าแบบวิจัยเชิง กึ่งทดลองที่มีการวัดผลหลังทดลองครั้งเดียว ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่สุ่มกลุ่มตัวอย่างมาทดลองให้เป็นกลุ่มทดลอง แล้วนำ กลุ่มตัวอย่างมาทำการทดลองโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share จากนั้นทำ การทดสอบเพื่อหาค่าคะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาทดสอบสมมติฐาน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 ที่เรียนใน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จำนวน 45 คนซึ่งได้มาจากวิธีการ สุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จำนวน 6 แผน ซึ่งมีค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 แบบทดสอบวัด มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จำนวน 6 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80-1.00 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.45-0.65 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.37-0.65 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 และแบบทดสอบวัด ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จำนวน 6 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80-1.00 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.53-0.72 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.37-0.65 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 สถิติที่ ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบที (t-test for one sample) ผลการวิจัย พบว่ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียน การสอนมนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียน การสอนมนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์; เทคนิค Think Write Pair Share; มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์; ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

1. บทนำ

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาหรือ ใช้งาน นักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ดี มักเรียนรู้และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี รวมทั้งมีพื้นฐานที่จะเชื่อมโยงและคิด เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไปได้อีกด้วย (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2012, p. 61) และทักษะการให้เหตุผล ถือเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการพัฒนานักเรียน เนื่องจากการให้เหตุผลส่งเสริม ให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (IPST, 2012, p. 39) จะเห็นได้ว่ามโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์และทักษะการให้เหตุผลมีความสำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แต่จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2562 รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จังหวัดชลบุรี พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 40.20 คะแนน เมื่อนำมาจำแนกคะแนนเฉลี่ยตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 เรขาคณิต มาตรฐานการเรียนรู้ ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา (Ministry of Education, 2008, p. 78) พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 19.36 คะแนน (Phanatpittayakarn School, 2020, p. 4) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ยุทธศาสตร์ในการพัฒนา การศึกษาได้กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 50 สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาด้านความรู้และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรขาคณิต เมื่อศึกษา งานวิจัยของ Angganapattarakajorn (2012, p. 185) ที่ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา คณิตศาสตร์ ทำให้ทราบว่า นักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในสาระที่ 3 เรขาคณิต โดยนักเรียนมีความคลาดเคลื่อนทั้งด้านการตีความจากโจทย์ การใช้ทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ การคิดคำนวณ และการ ตรวจสอบการแก้ปัญหา สำหรับเนื้อหา เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จัดเป็นเนื้อหาหนึ่งในสาระเรขาคณิตที่มีการใช้สมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ตามที่ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดตัวชี้วัดในสาระที่ 2 มาตรฐาน ค 2.2 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการไว้ว่า เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

และปัญหาในชีวิตจริง (Ministry of Education, 2017, p. 26) ซึ่งการใช้สมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ต้องอาศัยโน้ตสโน้ตในการทำความเข้าใจ จึงมีนักเรียนไม่น้อยที่มีอุปสรรคในการทำโจทย์เกี่ยวกับโน้ตสโน้ต ทำให้เกิดเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ซึ่งสอดคล้องกับ Chamnankit (2001, pp. 81-82) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน-มุม-ด้าน ของรูปสามเหลี่ยม คือ นักเรียนไม่เข้าใจว่ามุมหนึ่งมุมจะต้องอยู่ระหว่างความยาวของด้านทั้งสอง และนักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของความเท่ากันทุกประการแบบ มุม-ด้าน-มุม และความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน คือ นักเรียนไม่เข้าใจว่ามุมสองมุมและด้านหนึ่งด้านนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ทำให้นักเรียนคิดว่าความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม และความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน มีลักษณะเดียวกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ นอกจากนี้จากผลการประเมินวิชาคณิตศาสตร์นานาชาติโครงการ TIMSS ซึ่งเป็นการประเมินในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีรายละเอียดด้านเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมการเรียนรู้ สำหรับด้านเนื้อหาวิชา ประกอบด้วยเนื้อหา เรื่อง จำนวน (30%) พีชคณิต (30%) เรขาคณิต (20%) และข้อมูลและโอกาส (20%) และด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยด้านความรู้ (35%) การประยุกต์ใช้ความรู้ (40%) และการใช้เหตุผล (25%) (IPST, 2015, pp. 3-5) ผลการประเมิน TIMSS 2015 พบว่า ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 431 คะแนน เมื่อจำแนกตามเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมการเรียนรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยในเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตเท่ากับ 429 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยด้านการใช้เหตุผลเท่ากับ 436 คะแนน (IPST, 2015, pp. 18-19) ซึ่งต่ำกว่าค่ากลางของการประเมินที่โครงการ TIMSS กำหนดไว้ คือ 500 คะแนน สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาด้านเนื้อหาเรขาคณิต และด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการใช้เหตุผล

จากปัญหาด้านมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ข้างต้น สาเหตุหนึ่งมาจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานตามขั้นตอนมากกว่ามโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากบริบทเดิมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ซับซ้อน ไม่คุ้นเคย นักเรียนอาจไม่สามารถใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่คุ้นเคยแก้ปัญหาได้ทันที แต่ต้องใช้มโนทัศน์และความสามารถในการคิดอย่างสมเหตุสมผลประกอบกัน (Makanong, 2015, p. 16) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบวิธีการสอนที่ส่งเสริมมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คือ รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่ใช้การเปรียบเทียบระหว่างตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และไม่เป็นมโนทัศน์ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งนักเรียนสร้างนิยามของมโนทัศน์ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ในสิ่งที่เรียนอย่างถ่องแท้ และความรู้ที่นักเรียนได้รับจะเป็นความรู้ที่คงทน ถาวร เนื่องจากนักเรียนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Gunter et al., 2007, pp. 89-99) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Boonmark (2015, pp. 1-4) ที่ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์อาจมีข้อจำกัดสำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถตั้งสมมติฐานด้วยตนเอง เนื่องจาก นักเรียนต้องใช้ทักษะการคิดในการเปรียบเทียบตัวอย่างที่ครูกำหนดให้ไปเรื่อย ๆ จนนักเรียนสามารถนำลักษณะสำคัญของมโนทัศน์มาใช้ในการตั้งสมมติฐาน หากนักเรียนไม่สามารถหาลักษณะสำคัญของมโนทัศน์ได้ ย่อมส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถตั้งสมมติฐานด้วยตนเองได้ ดังนั้น หากต้องการให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ประสบความสำเร็จ ครูควรให้ความช่วยเหลือในการตั้งสมมติฐานของนักเรียนและส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการอภิปรายร่วมกัน สอดคล้องกับ Joyce et al. (2015, pp. 142-147) ที่ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ไว้ว่า ครูควรให้การสนับสนุนและช่วยเหลือนักเรียนในการตั้งสมมติฐาน และเน้นการอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสมมติฐานที่นักเรียนสร้างขึ้น

ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิค Think Write Pair Share มาประยุกต์ใช้ร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเทคนิคนี้จะมีขั้นตอนให้นักเรียนได้คิด (Think) และเขียน (Write) สิ่งที่นักเรียนสังเกตได้จากกรยกตัวอย่างของครูเพื่อนำไปตั้งสมมติฐาน หากนักเรียนไม่สามารถตั้งสมมติฐานได้ เทคนิคนี้จะมีขั้นตอนในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนคู่คิด (Pair) ทำให้นักเรียนได้รับฟังแนวทางในการตั้งสมมติฐานจากเพื่อนคู่คิดเพื่อนำไปสู่การตั้งสมมติฐานของตนเองได้นอกจากนี้ยังมีขั้นตอนการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน (Share) ซึ่งทำให้ขยายแนวความคิด ทำให้

นักเรียนได้รับแนวคิดใหม่ ๆ มากยิ่งขึ้นอีกด้วย (Academy of Art University, 2010, Online; Bifield, 2020, Online; Ferlazzo, 2011, p. 152; Literacy Minnesota, 2017, Online; National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2012, Online; Star et al., 2015, Online)

ด้วยเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share มาใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70

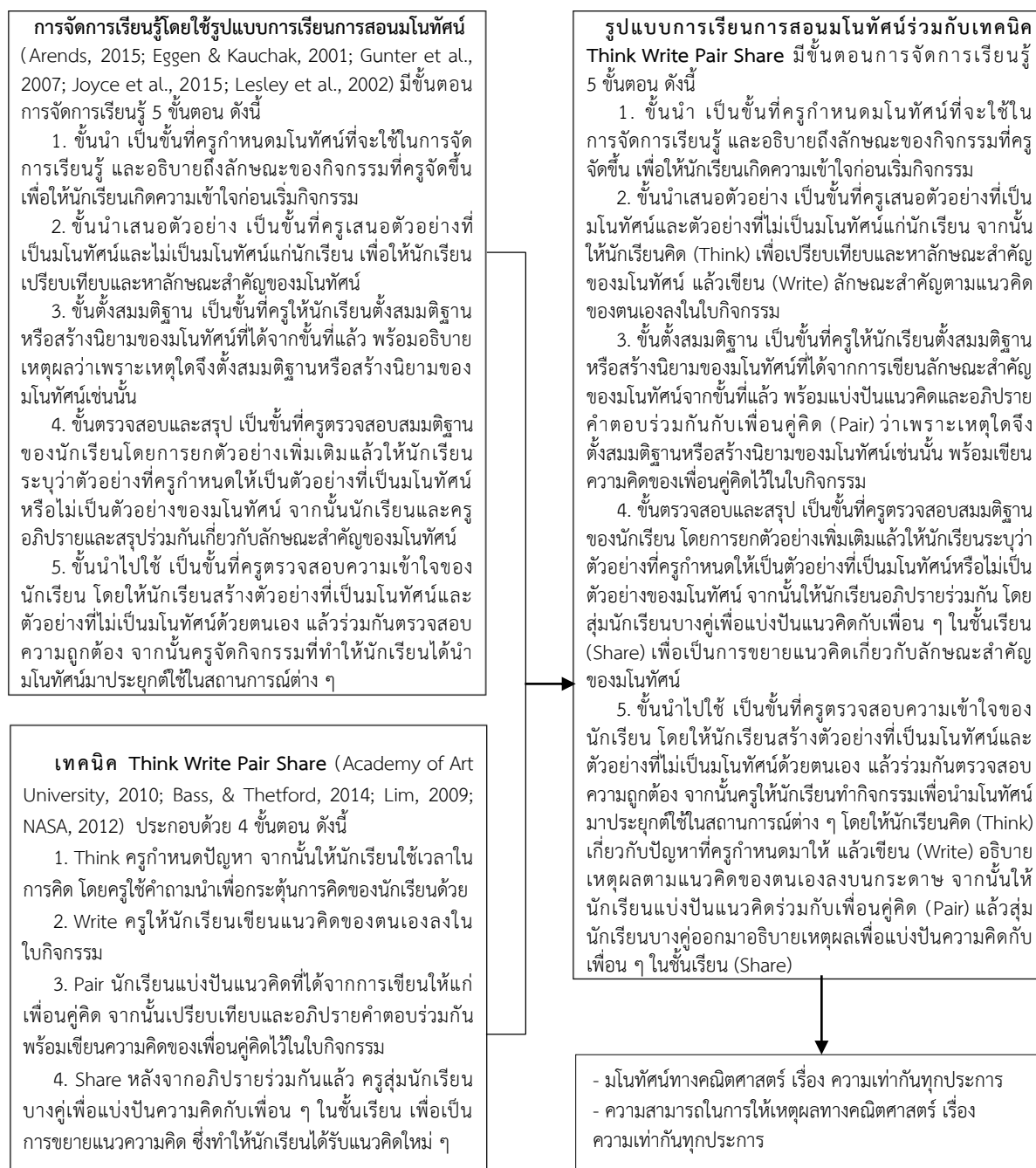
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่มีต่อมนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ เทคนิค Think Write Pair Share การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share มโนทัศน์และมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการวิจัยของ Tesdee (2014, pp. 1-4) ที่ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนมนทัศน์ในการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่องเซตได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มและมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนมนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องเซต สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมนทัศน์มีความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของ Boonmark (2015, pp. 1-4) ที่ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ที่มีต่อมนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่ามนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 งานวิจัยของ Ummah and Fiqry (2021, pp. 159-166) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อมนทัศน์ของนักเรียน ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้คือ Think Write Pair Share (TWPS) งานวิจัยนี้ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ TWPS และกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แบบเดิม หลังการจัดการเรียนรู้สิ้นสุดลง ทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบหลังเรียน เมื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วย ANCOVA (Analysis of covariance) พบว่า มโนทัศน์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Think Write Pair Share (TWPS) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .005 และงานวิจัยของ Suhartoyo et al. (2015, Online) ที่ได้ศึกษาผลของรูปแบบการสอนของ Toulmin ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 38 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สำหรับกลุ่มทดลองนักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนของ Toulmin ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ในขณะที่กลุ่มควบคุมจะไม่ได้มีการจัดการเรียนรู้ข้างต้น ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการสอน Toulmin ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share มีส่วนช่วยในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล สังเกตได้จากคะแนนในการให้เหตุผลของกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนในการให้เหตุผลของกลุ่มควบคุม

สมมติฐานการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่มีต่อมนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโมเดลทศวรรษร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่มีต่อเมตริกซ์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในรายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จังหวัดชลบุรี จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 360 คน ซึ่งไม่นับรวมห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ (สสวท.) ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ (สสวท. SME) ห้องเรียนพิเศษภาษาอังกฤษ (English Program: EP) และห้องเรียนโครงการห้องเรียนภาษาจีน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 45 คน ที่เรียนในรายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จังหวัดชลบุรี ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนแต่ละห้องแบบคละความสามารถ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโน้ตสน้ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share และตัวแปรตาม ได้แก่ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโน้ตสน้ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จำนวน 6 แผน ซึ่งมีค่าความเหมาะสมของแผนเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80–1.00 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.45–0.65 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.37–0.65 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80–1.00 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.53–0.72 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.37–0.65 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ดังเอกสารเลขที่ IRB4-164/2564 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 45 คน โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จังหวัดชลบุรี จำนวน 45 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโน้ตสน้ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share เพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกันและสามารถปฏิบัติตามได้ถูกต้อง

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโน้ตสน้ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่เตรียมไว้เป็นระยะเวลา 12 คาบ

3. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ มาทดสอบกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโน้ตสน้ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ เพื่อวัดมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

4. ผู้วิจัยตรวจแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงมาจาก Makanong (2010, pp. 65-66); Angganapattarakajorn (2014, p. 55) และเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงมาจาก Ministry of Education (2003, p. 123); IPST (2004, p. 52); Angganapattarakajorn (2011, p. 116) ดังนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย

คะแนน	มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
3	คำตอบถูกต้อง โดยมีการอธิบายความเข้าใจออกมาเป็นลักษณะสำคัญ ทฤษฎีบท บทนิยาม หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
2	คำตอบถูกต้อง และมีการอธิบายความเข้าใจออกมาเป็นลักษณะสำคัญ ทฤษฎีบท บทนิยาม หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน
1	- คำตอบไม่ถูกต้อง แต่มีการอธิบายความเข้าใจออกมาเป็นลักษณะสำคัญ ทฤษฎีบท บทนิยาม หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน - คำตอบถูกต้อง แต่มีการอธิบายความเข้าใจออกมาเป็นลักษณะสำคัญ ทฤษฎีบท บทนิยาม หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่มีการเขียนอธิบายความเข้าใจ
0	- คำตอบไม่ถูกต้อง และมีการอธิบายความเข้าใจออกมาเป็นลักษณะสำคัญ ทฤษฎีบท บทนิยาม หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่มีการเขียนอธิบายความเข้าใจ - ไม่มีการเขียนตอบใด ๆ

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คะแนน	ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
3	แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยมีการนำข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์มาประกอบการพิสูจน์หรือการหาข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล
2	แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยมีการนำข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์มาประกอบการพิสูจน์หรือการหาข้อสรุปได้สมเหตุสมผลเป็นส่วนใหญ่
1	แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยมีการนำข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์มาประกอบการพิสูจน์หรือการหาข้อสรุปได้สมเหตุสมผลเป็นบางส่วน
0	- แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยมีการนำข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์มาประกอบการพิสูจน์หรือการหาข้อสรุป ไม่สมเหตุสมผล - ไม่มีการเขียนตอบใด ๆ

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample และเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample ซึ่งเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนรวม ถือว่าอยู่ในระดับดี ตามเกณฑ์ของ Office of the Basic Education Commission (2010, p. 22)

4. ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	S.D.	t	p
มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	45	18	12.60	13.89	77.17	2.63	3.287*	.001

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ มีค่าเท่ากับ 13.89 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 77.17 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า คะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	S.D.	t	p
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	45	18	12.60	13.80	76.67	2.26	3.558*	.0005

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ มีค่าเท่ากับ 13.80 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 76.67 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นให้นักเรียนสังเกต ค้นหาคุณสมบัติเฉพาะหรือคุณลักษณะร่วมของตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และไม่ใช่เป็นมโนทัศน์จากการทำใบกิจกรรม โดยให้นักเรียนคิดและเขียนคำตอบลงในใบกิจกรรม แล้วนำคำตอบที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อนำไปสู่การตั้งสมมติฐานและการสรุปมโนทัศน์ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ Gunter et al. (2007, pp. 89-99) ที่ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ไว้ว่าเป็นรูปแบบการสอนที่ใช้การเปรียบเทียบระหว่างตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และไม่ใช่เป็นมโนทัศน์ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งนักเรียนสร้างนิยามของมโนทัศน์ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ในสิ่งที่เรียนอย่างถ่องแท้ และความรู้ที่นักเรียนได้รับจะเป็นความรู้ที่คงทน ถาวร เนื่องจากนักเรียนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบกับ NASA (2012, Online) ได้เสนอความหมายของเทคนิค Think Write Pair Share ไว้ว่าเป็นเทคนิคให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่หัวข้อกำหนด นักเรียนจะมีเวลาในการคิดเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ ด้วยตนเอง เขียนในสิ่งที่คิด จับคู่ทำงานกับเพื่อนเพื่อแก้ปัญหา และแบ่งปันแนวคิดกับเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งจะให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและได้แบ่งปันแนวคิดต่าง ๆ กับผู้อื่น จะเห็นได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์และเทคนิค Think Write Pair Share ล้วนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง เมื่อพิจารณาขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share จะเห็นว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองของนักเรียน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นขั้นที่ครูกำหนดมโนทัศน์ที่จะใช้ในการจัดการเรียนรู้ และอธิบายถึงลักษณะของกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจก่อนเริ่มกิจกรรม สอดคล้องกับ Joyce et al. (2015, pp. 142-147) ที่ได้กล่าวถึงบทบาทของครูว่าครูต้องมีการกำหนดมโนทัศน์ที่จะใช้ในการสอนไว้ล่วงหน้า เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนไม่ใช่เพื่อคิดค้นมโนทัศน์ใหม่ แต่เพื่อให้ได้มโนทัศน์ตามที่ครูเลือกไว้ ขั้นที่ 2 ขั้นการนำเสนอตัวอย่าง เป็นขั้นที่ครูเสนอตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์แก่นักเรียน จากนั้นให้นักเรียนคิด (Think) เพื่อเปรียบเทียบและหาลักษณะของมโนทัศน์แล้วเขียน (Write) ลักษณะสำคัญตามแนวคิดของตนเองลงในใบกิจกรรม ซึ่ง Bumreraj (2002, p. 12) ได้กล่าวไว้ว่า การสังเกตสิ่งที่เป็นตัวอย่าง และสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดรวบยอดนั้นเป็นแนวทางหนึ่งในการสร้างมโนทัศน์ ขั้นที่ 3 ขั้นตั้งสมมติฐาน และขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบและสรุป เป็น 2 ขั้นที่มีความต่อเนื่องกัน เนื่องจากเมื่อนักเรียนได้ตั้งสมมติฐานด้วยตนเองและได้อภิปรายร่วมกับเพื่อนคู่คิดแล้ว ครูจะตรวจสอบสมมติฐานของนักเรียนด้วยการยกตัวอย่างเพิ่มเติมแล้วให้นักเรียนระบุว่าตัวอย่างที่ครูกำหนดให้เป็นตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์หรือไม่เป็นตัวอย่างของมโนทัศน์ จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปหรือมโนทัศน์ที่ถูกต้อง สอดคล้องกับ Wongsanutrohd (2003, p. 130) ที่ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อนักเรียนพิจารณาลักษณะร่วมที่ปรากฏในข้อมูลและตั้งสมมติฐานว่าข้อมูลนั้นเป็นตัวอย่างใดของมโนทัศน์ใด และมีการตรวจสอบสมมติฐานที่สร้างขึ้น นักเรียนจะเลือกสมมติฐานที่สามารถรวมกลุ่มข้อมูลซึ่งมีลักษณะบางประการร่วมกัน ซึ่งหากเป็นสมมติฐานที่ถูกต้อง ก็จะคงสมมติฐาน

นั้นไว้ ถ้าผิดก็กลับไปสังเกตและคิดตั้งสมมติฐานใหม่จนกว่าจะถูกต้อง ซึ่งเป็นกระบวนการในการสร้างมโนทัศน์ และขั้นที่ 5 ขั้นการนำไปใช้ เป็นขั้นตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนสร้างตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์ด้วยตนเอง แล้วร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อนำมโนทัศน์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สอดคล้องกับ Bumrerraj (2002, p. 12) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การทดสอบความคิดรวบยอด และการนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ เป็นแนวทางหนึ่งในการสร้างมโนทัศน์ นอกจากนี้จากการศึกษาวิจัยของ Tesdee (2014, pp. 1-4) ที่ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ในการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์มีความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ Ummah and Fiqry (2021, pp. 159-166) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อมโนทัศน์ของนักเรียน ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้คือ Think Write Pair Share ผลการวิจัยพบว่า มโนทัศน์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Think Write Pair Share (TWPS) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.005

ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด การเขียน การอภิปรายกับเพื่อนคู่คิด และการอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งการอภิปรายจะทำให้นักเรียนได้ฝึกการแสดงเหตุผลเพื่อสนับสนุนการตั้งสมมติฐานของตนเองให้กับเพื่อน ๆ ฟัง และตัวนักเรียนเองก็จะได้รับฟังเหตุผลอื่น ๆ จากเพื่อนคู่คิดหรือเพื่อนในชั้นเรียนด้วยเช่นเดียวกัน จึงทำให้นักเรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้นและเป็นการปลูกฝังความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไปในตัว สอดคล้องกับ Mansanguan (2013, p. 179) ที่ได้กล่าวถึงการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่าควรส่งเสริมให้มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิด และแก้ปัญหาาร่วมกัน โดยใช้กิจกรรมที่เน้นให้เกิดการฝึกคิดและการให้เหตุผลควบคู่กันไป และสอดคล้องกับ Anganapattarakajorn (2012, pp. 119-120) ที่กล่าวว่า ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงเหตุผล ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าการได้คำตอบที่ถูกต้อง บรรยายภาคในชั้นเรียนควรสนับสนุน ส่งเสริม ให้นักเรียนได้พูดอธิบาย และแสดงเหตุผลของแนวคิดอย่างอิสระ เมื่อพิจารณาขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share จะเห็นว่ามีขั้นตอนที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คือ ขั้นที่ 3 ขั้นที่ 4 และขั้นที่ 5 โดยขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็น 2 ขั้นที่มีความต่อเนื่องกัน โดยครูจะให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้จากการหาลักษณะสำคัญจากตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และไม่ใช่มโนทัศน์มาตั้งสมมติฐานหรือสร้างนิยามของมโนทัศน์ด้วยตนเอง จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายแนวคิดร่วมกันกับเพื่อนคู่คิดเพราะเหตุใดจึงตั้งสมมติฐานหรือสร้างนิยามของมโนทัศน์เช่นนั้น เมื่อนักเรียนอภิปรายกับเพื่อนคู่คิดเสร็จแล้ว ครูจะให้นักเรียนอภิปรายแนวคิดร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปหรือมโนทัศน์ที่ถูกต้อง จะเห็นได้ว่า จาก 2 ขั้นนี้ ระหว่างที่นักเรียนอภิปรายแนวคิดร่วมกับเพื่อนคู่คิดหรือเพื่อนในชั้นเรียนอยู่นั้น นักเรียนต้องมีการอธิบายเหตุผลให้เพื่อนฟังได้ว่าเพราะเหตุใดนักเรียนจึงตั้งสมมติฐานเช่นนั้น ในทางกลับกันนักเรียนก็จะเป็นผู้ฟังแนวคิดหรือการอธิบายเหตุผลของเพื่อนด้วยเช่นเดียวกัน และหากนักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ตรงกับเพื่อน นักเรียนก็สามารถแสดงเหตุผลเพื่อโต้แย้งสมมติฐานของเพื่อนได้ การอภิปรายร่วมกันจึงเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการใช้เหตุผล ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด และสามารถนำเหตุผลของแต่ละฝ่ายไปปรับปรุงสมมติฐานหรือนิยามของมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้างไว้ เพื่อนำไปสู่การสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องได้ สอดคล้องกับ IPST (2004, p. 4) ที่ได้เสนอว่า การฝึกให้นักเรียนใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ นักเรียนได้เข้าใจแนวคิดคณิตศาสตร์นั้น ๆ ได้ดี ช่วยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบแนวคิดพร้อมทั้งให้เหตุผลได้ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเรียนรู้จากกันและกัน ช่วยให้นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปผลที่ได้เหมาะสม และช่วยให้นักเรียนยอมรับแนวคิดใหม่ที่มีเหตุผลกว่าแนวคิดเดิม และเมื่อพิจารณาขั้นที่ 5 ขั้นนี้เป็นการนำมโนทัศน์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นขั้นที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการใช้เหตุผลเป็นอย่างมาก เพราะครูจะให้นักเรียนได้ฝึกการพิสูจน์หรือการหาข้อสรุปด้วยตนเอง ดังนั้น สิ่งสำคัญที่ครูต้องทำในขั้นนี้ คือ การใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด คอยให้คำแนะนำ และคำชี้แนะ จนนักเรียนสามารถพิสูจน์หรือหาข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล ตัวอย่างคำถามเช่น นักเรียนคิดว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้สัมพันธ์กันแบบใด ทำไมจึงคิดเช่นนั้น มีนักเรียนคนใดมีคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อนหรือไม่ อย่างไรบ้าง เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ Mansanguan (2013, pp. 178-179) ที่ได้เสนอองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักการให้เหตุผลไว้ว่า ครูควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และคอย

ช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้าง ๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า...แล้วนักเรียนคิดว่า...จะเป็นอย่างไร” ถ้านักเรียนที่ให้เหตุผลไม่สมบูรณ์ ครูจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่า “ไม่ถูกต้อง” แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่าคำตอบที่นักเรียนตอบมามีบางส่วนที่ถูกต้อง นักเรียนคนใดจะให้คำอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้าง เพื่อให้ นักเรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้จากการศึกษาผลการวิจัยของ Boonmark (2015, pp. 1-4) ที่ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโมโนทัศน์ที่มีต่อโมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโมโนทัศน์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ Suhartoyo et al. (2015, Online) ที่ได้ศึกษาผลของรูปแบบการสอนของ Toulmin ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลจากการเขียนเรียงความโต้เถียงของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการสอน Toulmin ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share มีส่วนช่วยในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล ซึ่งสามารถสังเกตได้จากคะแนนเฉลี่ยที่สูงขึ้นของกลุ่มทดลอง

6. ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share ที่มีต่อโมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิค Think Write Pair Share เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ครูไม่ควรด่วนสรุปโมโนทัศน์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน แต่ควรให้เวลานักเรียนในการคิดเพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปด้วยตนเอง นอกจากนี้ครูควรศึกษารายละเอียดและจัดเตรียมตัวอย่างที่มีจำนวนมากพอ และเป็นตัวอย่างที่ดีที่สามารถครอบคลุมลักษณะสำคัญของโมโนทัศน์นั้น ๆ ได้อย่างครบถ้วน หากตัวอย่างที่ครูกำหนดให้มีจำนวนน้อย หรือไม่ครอบคลุมโมโนทัศน์ที่ต้องการ อาจทำให้นักเรียนไม่สามารถหาลักษณะร่วมของตัวอย่างที่เป็นโมโนทัศน์และไม่เป็นโมโนทัศน์ได้ ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถสร้างโมโนทัศน์ด้วยตนเองได้ และในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้ ครูควรใช้คำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนได้มีการแสดงแนวคิดหรือแสดงเหตุผลของตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ครูควรกล่าวชื่นชมนักเรียนที่ได้แสดงแนวคิด โมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นการเสริมแรงและสร้างความมั่นใจในการเรียน และหากนักเรียนแสดงผลได้ไม่สมบูรณ์หรือไม่สมเหตุผล ครูไม่ควรตัดสินด้วยคำว่าไม่ถูกต้อง แต่ควรใช้คำพูดเสริมแรง เช่น เหตุผลที่อธิบายมามีบางส่วนที่ถูกต้องมีนักเรียนคนใดจะให้คำอธิบายหรือเหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้าง

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอนพ แก้วขาว ดร.คมสัน ตรีไพบูลย์ ดร.จตุพันธ์ รุจิรานุกุล คุณครูประจำบววิสมล และคุณครูอัมภา จันทรสมปอง ที่กรุณาเสียสละเวลาในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียนทุกฝ่าย และคุณครูโรงเรียนพนัสพิทยาคาร จังหวัดชลบุรีทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และคอยอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ที่ให้ความร่วมมือในการหาคุณภาพของเครื่องมือและการดำเนินการทดลอง จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Academy of Art University. (2010). *Think-write-pair-share*. <http://faculty.academyart.edu/faculty/teaching-resources/NewFacultyResources/ThinkWritePairShare.html>
- Angganapattarakajorn, V. (2011). *Math skills and processes*. Burapha University. (in Thai)
- Angganapattarakajorn, V. (2012). *Complete of the matters should be known for mathematics teachers on curriculum, teaching and research*. Burapha University. (in Thai)
- Angganapattarakajorn, V. (2014). *A Study of Mathematics Concepts about Statistic of Students' Mathematics Major Undergraduate Faculty of Education Burapha University*. Burapha University. (in Thai)
- Arends, R. (2015). *Learning to teach*. McGraw-Hill Higher Education.
- Bass, B., & Thetford, A. (2014). *The (not so) little Itty Bitty book of the C.I.F.: 155 Ways to make it happen! ways to make it happen!* https://www.ruskisd.net/uploaded/Rusk_ISD/Departments/Curriculum_and_Instruction/Not_So_Itty_Bitty_Book_of_the_CIF.pdf
- Bifield, J. (2020). *Think, write, pair, share*. <https://ealdaylight.com/think-write-pair-share/>
- Boonmark, S. (2015). *The effects of concept attainment model on mathematical concept and reasoning ability in parallel lines of Mathayomsuksa II Students* [Master's thesis]. Burapha University. (in Thai)
- Bumrerraj, N. (2002). Conceptual learning activities. *Journal of Curriculum and Instruction, Burapha University*, 1(1), 8-25. (in Thai)
- Chamnankit, N. (2001). *The development of a model to create teaching competency on geometric concept image for pre-service teachers*. [Doctoral dissertation]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Ferlazzo, L. (2011). *Helping students motivate themselves practical answers to classroom challenges*. Routledge.
- Gunter, M. A., Estes, T. H., & Schwab, J. (2007). *Instruction: A model approach*. Allyn and Bacon.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2004). *Mathematical reasoning in primary school*. S.P.N Printing. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2012). *Mathematical skills and processes* (3rd ed). 3-Q Media. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2015). *TIMSS 2015 project research report*. <http://timssthailand.ipst.ac.th/timss/reports/timss2015report> (in Thai)
- Joyce, B. R., Weil, M., & Calhoun, E. (2015). *Models of teaching* (9th ed). Pearson Education.
- Lesley, T. J., Matczynski, T. J., & Rowley, J. B. (2002). *Instructional models: Strategies for teaching in a diverse society* (2nd ed). Wadsworth/Thomson Learning.
- Lim, J. (2009). *The effectiveness of paired engagement routines in raising student achievement*. <https://www.scholastic.com/content/dam/teachers/blogs/justin-lim/migrated-files/lim-prospectus-and-bio-2.pdf>
- Literacy Minnesota. (2017, August). *Think, write, pair, share*. <https://www.literacymn.org/think-write-pair-share>
- Makanong, A. (2010). *Mathematical skills and processes: Development of development*. Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Makanong, A. (2015). *Mathematics for secondary teachers* (2nd ed). Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Mansanguan, S. (2013). *Mathematics teaching behavior 2*. Ramkhamhaeng University. (in Thai)
- Ministry of Education. (2003). *Mathematics learning in Mathayomsuksa 1-6 according to Basic Education Core Curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001)*. Express Transportation Organization of Thailand. (in Thai)
- Ministry of Education. (2008). *The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)

- Ministry of Education. (2017). *Learning Standards and Indicators in Mathematics education (Revised A.D. 2017) according to Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2012). *Think-write-pair-share*. https://www.nasa.gov/sites/default/files/files/4-TWPS_Template.pdf
- Office of the Basic Education Commission. (2010). *Guidelines for measuring and evaluating learning outcomes According to the core curriculum of basic education, B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)
- Phanatpittayakarn School. (2020). *Results of the Ordinary National Education Test (O-NET) academic year 2020*. Phanatpittayakarn School. (In Thai)
- Star, J. R., Caronongan, P., Foegen, A., Furgeson, J., Keating, B., Larson, M. R., Lyskawa, J., McCallum, W. G., Porath, J., & Zbiek, R. M. (2015). *Teaching strategies for improving algebra knowledge in middle and high school students (NCEE 2014-4333)*. National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=edu_books
- Suhartoyo, E., Mukminatien, N., & Laksmi, E. D. (2015). The effect of Toulmin's model of argumentation within TWPS strategy on students' critical thinking on argumentative essay. *Jurnal Pendidikan Humaniora*, 3(2), 143-153.
- Tesdee, C. (2014). *Effects of instructional model on concept attainment in mathematics on "SET" of the Tenth Grade Students* [Doctoral dissertation]. Burapha University. (in Thai)
- Ummah, R., & Fiqry, R. (2021). Pengaruh Penggunaan Pembelajaran Think Write Pair Shaire (TWPS) Berbantuan LMS terhadap Hasil dan Minat Belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 7(2), 159–166.
- Wonganutrohd, P. (2003). *Educational psychology*. Bangkok Media Center. (in Thai)

ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อมโนทัศน์และทักษะ
การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

THE EFFECTS OF ACTIVE LEARNING MANAGEMENT WITH THINK TALK WRITE
TECHNIQUE ON MATHEMATICAL CONCEPT AND COMMUNICATION ABILITIES
OF MATHAYOMSUKSA III STUDENTS

ชลธาร ผ่องแผ้ว* เวชฤทธิ์ อังณะภัทรขจร และคมสัน ตรีไพบูลย์
Chonlatarn Phongpaew*, Vetcharit Angganapattarakajorn and Komsan Treepiboon
E-mail: chonlatarn@panatp.ac.th, vetcharit@buu.ac.th, and komsan@buu.ac.th

Received: April 20, 2022

Revised: May 18, 2022

Accepted: May 25, 2022

ABSTRACT

The researchers used the One – shot case study design research model in this study, which randomly selected a single sample group. The researchers used the selected sample group with Active Learning Management With Think Talk Write Technique. The raw data was analyzed into an average score the analyzed average score to answer the research hypothesis. The sample was 45 Mathayomsuksa 3/10 students studying in second semester of 2021 school year at Phanatpittayakarn School. They were selected by cluster random sampling. The research instruments used in this research consisted of six lesson plans on circle with the suitability of the average learning lesson plans of 4.76 and standard deviation of 0.35, Mathematical concept test eight items on circle with Index of Item-Objective Congruence between 0.80- 1.00, Difficulty between 0.40–0.67, Discrimination between 0.33–0.80 and reliability of 0.72, and Mathematical speaking communication evaluation form four levels of rating scale for four items with Index of Item-Objective Congruence of 1.00. Mathematical writing communication test eight items on circle with Index of Item-Objective Congruence is between 0.80- 1.00, Difficulty between 0.43–0.73, Discrimination between 0.30–0.53, and reliability of 0.75. Statistics used for analyzing the data collection were mean, percentage, standard deviation, and t-test for one sample. Research results found that Mathematical concept on Circle of Mathayomsuksa III applying Active Learning Management with Think Talk Write technique is higher than the criterion of 70 percent at .05 level of significance and Mathematical communication ability on Circle of Mathayomsuksa III applying Active Learning Management with Think Talk Write technique is higher than the criterion of 70 percent at .05 level of significance.

Keywords: Active Learning; Think Talk Write Technique; Mathematical Concept; Mathematical Communication; Mathayomsuksa 3 Students

*Corresponding author E-mail: chonlatarn@panatp.ac.th
สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จ.ชลบุรี 20131
Mathematics Education, Faculty of Education, Burapha University,
Chonburi 20131 Thailand

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการศึกษาค้นคว้าแบบวิจัยเชิงทดลองที่มีการวัดผลหลังทดลองครั้งเดียว ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่สุ่มกลุ่มตัวอย่างมากลุ่มเดียวให้เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write ทดสอบเพื่อหาค่าคะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาทดสอบสมมติฐาน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/10 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จำนวน 45 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง วงกลม จำนวน 6 แผน มีค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 แบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม เป็นแบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ ซึ่งมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.40–0.67 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.33–0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 แบบประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด เป็นแบบมาตราประมาณค่า 4 ระดับ จำนวน 4 ข้อ ซึ่งมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อและแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง วงกลม เป็นแบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ ซึ่งมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.43–0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.30–0.53 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างเดียว (t-test for one sample) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค คิด พูด เขียน มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก; เทคนิค Think Talk Write; มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์; ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์; นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. บทนำ

ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สื่อสารกับผู้รับสาร โดยในกระบวนการสื่อสาร ผู้สื่อสารจะต้องจัดระบบความคิดและสื่อเป็นภาษาพูดหรือเขียนให้ผู้รับสารเข้าใจตรงกัน ในขณะเดียวกันผู้รับสารก็ต้องทำความเข้าใจ และคิดตามในสิ่งที่ผู้สื่อสารพูดหรือเขียน (Makanong, 2010, p. 57) อีกทั้งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ก็มีความสำคัญมากสำหรับนักเรียน ในการคิด การเรียนรู้ และการทำงานทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากมโนทัศน์จะทำให้นักเรียนเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี และสามารถนำสิ่งเหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและไม่คุ้นเคยได้ (Makanong, 2010, p. 11) ถึงแม้ว่ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จะมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แต่ในปัจจุบันนักเรียนก็ยังประสบปัญหา เห็นได้จากผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ซึ่งเป็นการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน เพื่อทดสอบความรู้และความคิดรวบยอดของนักเรียน โดยผลสอบของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร เมื่อนำมาจำแนกคะแนนเฉลี่ยตามมาตรฐานการเรียนรู้ พบว่าคะแนนเฉลี่ยตามสาระที่ 3 เรขาคณิต มาตรฐานการเรียนรู้ ค 3.2 ปี 2560, 2561 และ 2562 เท่ากับ 40.35, 40.73 และ 19.36 คะแนนตามลำดับ (National Institute of Educational Testing Service [NIETS], 2020, Online) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของการประเมินร้อยละ 50 นอกจากนี้ Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST] (2012, p. 39) ได้เสนอแนะมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสาระเรขาคณิตที่อาจพบได้บ่อย คือ นักเรียนสับสนเกี่ยวกับการใช้สัญลักษณ์ เช่น AB , $\overline{AB}$, $m(\overline{AB})$ และ $\vec{AB}$ และนักเรียนขาดความเข้าใจในข้อตกลงเกี่ยวกับการใช้สัญลักษณ์แทนมุมและขนาดของมุม เช่น $\angle ABC$ และ $m(\angle ABC)$ เมื่อพิจารณาถึงเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ซึ่งจัดเป็นหนึ่งในเนื้อหาสาระเรขาคณิตที่มีการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อยู่บ่อยครั้ง และประกอบไปด้วยทฤษฎีบทของวงกลมอีกมากมาย จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ยังประสบปัญหาในเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ดังที่ Essay Sauce (2019, Online) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทของวงกลมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาพบว่า นักเรียนยังประสบปัญหาเกี่ยวกับการนำทฤษฎีบทของวงกลมไปใช้ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ใช้การท่องจำมากกว่าความเข้าใจในทฤษฎีบทนั้น ๆ จึงทำให้นักเรียนไม่เข้าใจเกี่ยวกับมุมชนิดต่าง ๆ ของวงกลม ส่งผลต่อการนำทฤษฎีบทต่าง ๆ ของวงกลมไปใช้ ซึ่งสะท้อนถึงปัญหาด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม อีกทั้งจากผลการประเมินระดับนานาชาติ Program for International Student Assessment (PISA) ซึ่งเป็นข้อสอบที่เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้และ

ทักษะในชีวิตจริง โดยลักษณะของข้อสอบ PISA จะมีการนำสถานการณ์ในชีวิตจริงมาให้นักเรียนอ่าน แต่ละสถานการณ์อาจมีหลายคำถามและหลากหลายรูปแบบในการตอบคำถาม เช่น เลือกตอบ เขียนตอบสั้น ๆ และให้นักเรียนเขียนอธิบายและแสดงแนวคิดผ่านทางการเขียน (IPST, 2020, Online) โดยผลการประเมิน PISA ในปี 2012, 2015 และ 2018 ในด้านความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ พบว่าประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 427, 415 และ 419 คะแนน ตามลำดับ (IPST, 2020, Online) ซึ่งผลคะแนนดังกล่าวต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มประเทศ Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) คือ 494, 490 และ 489 คะแนนตามลำดับ (IPST, 2020, Online) ด้วยลักษณะข้อสอบที่เน้นให้นักเรียนได้เขียนอธิบายจึงทำให้ทราบว่านักเรียนยังขาดทักษะการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) ซึ่งเป็นการประเมินครอบคลุมด้านเนื้อหาวิชา และด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนไทยทำข้อสอบที่เป็นอัตนัยด้วยการเขียนอธิบายความไม่ได้ และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ประกอบกับการยกตัวอย่างประกอบที่เป็นเหตุผลต่าง ๆ และการเขียนข้อความยาว ๆ ไม่ได้เช่นกัน (Wiwattananon, 2007, pp. 3-4) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากปัญหาด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ข้างต้น สาเหตุหนึ่งมาจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานตามขั้นตอนมากกว่ามโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากบริบทเดิมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ซับซ้อน ไม่คุ้นเคย นักเรียนอาจไม่สามารถใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่คุ้นเคยแก้ปัญหาได้ทันที แต่อาจต้องการความเข้าใจหรือมโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ มาประกอบการคิด (Makanong, 2014, p. 16) ประกอบกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมาไม่ได้เน้นเรื่องการสื่อสารมากนัก เห็นได้จากนักเรียนจำนวนมากไม่สามารถนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นได้เห็นภาพรวมหรือเข้าใจประเด็นสำคัญ ๆ ของสิ่งที่จะนำเสนอได้ การพัฒนานักเรียนให้สามารถสื่อสารได้จึงมีความจำเป็น (Makanong, 2010, pp. 56-57)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่สามารถพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยของ Srinok (2018, pp. 2-4) พบว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเซตและการดำเนินการ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ประกอบกับผลการวิจัยของ Hidayati et al. (2018, pp. 53-56) พบว่า เทคนิค Think Talk Write สามารถพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่สามารถพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยของ Thongnuan (2011, pp. 1-3) พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยเน้นการใช้ตัวแทน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยเน้นการใช้ตัวแทน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ประกอบกับผลการวิจัยของ Phiromrat (2012, pp. 1-3) พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบ

จากงานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมในหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนจะได้มีการนำเสนอมากกว่าเป็นผู้รับฟังความรู้จากครูเพียงอย่างเดียว (Dechakupt & Yindeesuk, 2017, p. 3) โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 คือ ขั้นเตรียมความพร้อม เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นนักเรียนให้มีความพร้อมในการร่วมกิจกรรม โดยการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ขั้นตอนที่ 2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม เป็นขั้นที่ให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยเพื่อลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้จนได้คำตอบหรือองค์ความรู้ ขั้นตอนที่ 3 ขั้นอภิปรายและสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิดที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมและดำเนินการสะท้อนคิดและอภิปรายในชั้นเรียน เพื่อร่วมกันสรุปคำตอบ หรือองค์ความรู้ที่ถูกต้อง และขั้นตอนที่ 4 ขั้นประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Chamnankit, 2006, pp. 5-6; Hazzan et al., 2011, pp. 17-18; Jongkesakorn, & Manoruang, 2019, pp. 32-33; Pinla & Pinla, 2018, p. 3) จากขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง รวมทั้งมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ระหว่างการลงมือปฏิบัติกิจกรรม และได้รับการพัฒนา

ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากการที่นักเรียนได้อภิปรายและสะท้อนคิดร่วมกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค Think Talk Write พบว่า เทคนิค Think Talk Write เป็นเทคนิคหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมและส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสแสดงแนวความคิด และมีโอกาสตรวจสอบความถูกต้องของแนวคิดตนเองผ่านการอภิปรายร่วมกับผู้อื่น และได้จัดบันทึกสิ่งที่ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (Huinker & Laughlin, 1996, p. 81) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write เพื่อส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Pruttikul (2012, pp. 1-13) ได้กล่าวถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกว่าครูต้องสร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครูและเพื่อนในชั้นเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write มาใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนามโนทัศน์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง วงกลม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และเพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และครูคณิตศาสตร์ที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

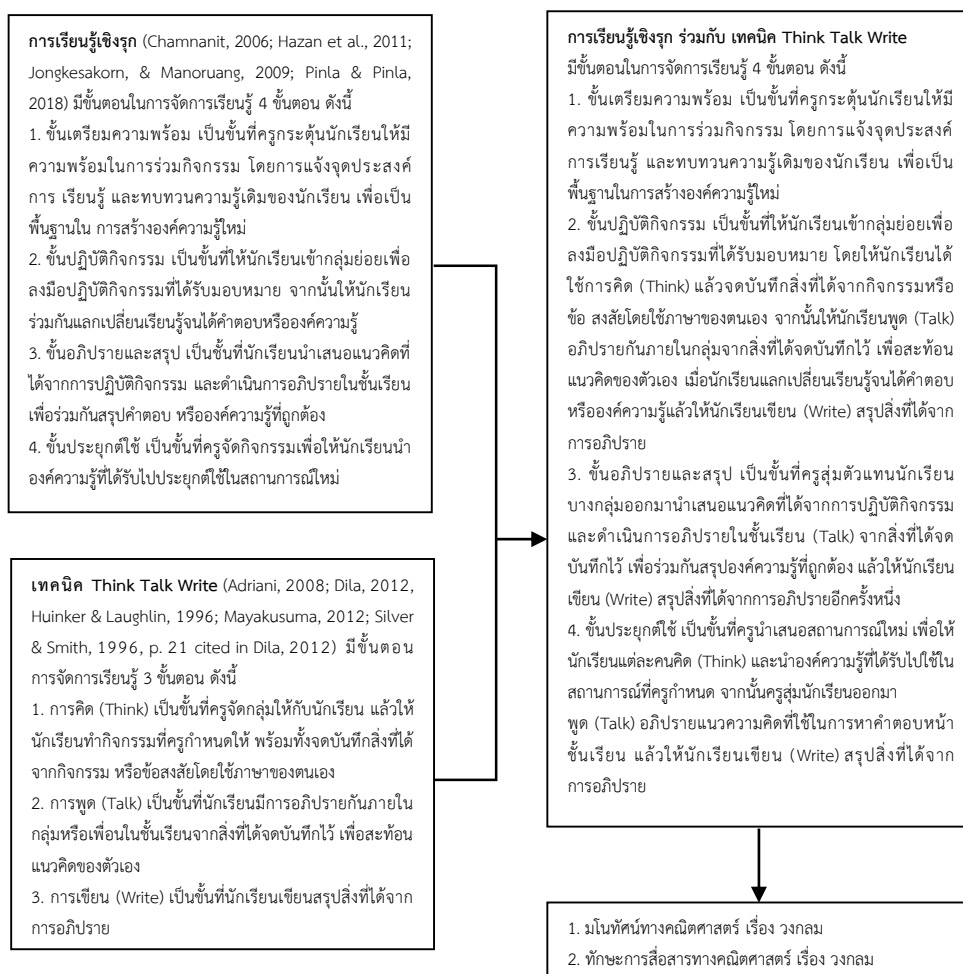
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เทคนิค Think Talk Write การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write มโนทัศน์และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ทักษะการสื่อสารและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการวิจัยของ Srinok (2018, pp. 2-4) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเซตและการดำเนินการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของ Hidayati et al. (2018, pp. 53-56) ที่ได้ศึกษาผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า เทคนิค Think Talk Write สามารถพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ งานวิจัยของ Thongnuan (2011, pp. 1-3) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยเน้นการใช้ตัวแทนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการศึกษาพบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยเน้นการใช้ตัวแทน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยเน้นการใช้ตัวแทน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ Phiromrat (2012, pp. 1-3) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิค Think Talk Write ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบมีความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมมติฐานการวิจัย คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write มีทักษะในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษา ดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรายวิชา ค23102 คณิตศาสตร์6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอนสนิม จังหวัดชลบุรี จำนวน 7 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/10 จำนวน 45 คน ที่เรียนรายวิชา ค23102 คณิตศาสตร์ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอนสนิม จังหวัดชลบุรี ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ซึ่งทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write และตัวแปรตาม คือ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง วงกลม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write เรื่อง วงกลม จำนวน 6 แผน ประกอบด้วย 1) มุมในครึ่งวงกลม และรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม 2) มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมและความยาวส่วนโค้งของวงกลม มุมในส่วนโค้งของวงกลมและความยาวส่วนโค้งของวงกลม และมุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน 3) คอร์ดและความยาวส่วนโค้ง 4) คอร์ดและส่วนของเส้นตรงที่ผ่านจุดศูนย์กลางของวงกลม 5) เส้นสัมผัสวงกลมและ

รัศมี และ 6) เส้นสัมผัสของวงกลมและคอร์ดของวงกลม ซึ่งมีค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 แบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ ซึ่งมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.40–0.67 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.33–0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 แบบประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด เป็นแบบมาตรประมาณค่า 4 ระดับ จำนวน 4 ข้อ ซึ่งมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เป็นแบบ อัตนัย จำนวน 8 ข้อ ซึ่งมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.43–0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.30–0.53 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ดังเอกสารเลขที่ G-HU062/2564 โดยที่ผู้วิจัยได้ ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/10 จำนวน 45 คน โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/10 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จำนวน 45 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ ตรงกันและสามารถปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

2. ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write ที่เตรียม ไว้เป็นระยะเวลา 12 คาบประกอบกับนำแบบประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดมาใช้ในการวัดทักษะ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด โดยมีนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ชั้นปีที่ 5 ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยผู้วิจัยในการเก็บ ข้อมูลทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียน โดยจะเริ่มเก็บข้อมูลในคาบเรียนที่ 9–12 ซึ่งตรงกับแผนการ จัดการเรียนรู้ที่ 5 และ 6 โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด ดังนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
3	อธิบายแนวคิดโดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
2	อธิบายแนวคิดโดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
1	- อธิบายแนวคิดโดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน - อธิบายแนวคิดได้อย่างชัดเจนแต่ไม่ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์
0	- อธิบายแนวคิดไม่ถูกต้อง - ไม่แสดงแนวคิด

3. นำแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง วงกลม มาทดสอบกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write เรื่อง วงกลม

4. ตรวจสอบแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง วงกลม โดยใช้ เกณฑ์การให้คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนที่ได้กำหนดไว้ดังนี้

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
3	คำตอบถูกต้อง และมีการอธิบายออกมาในรูปของบทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบท หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
2	คำตอบถูกต้อง และมีการอธิบายออกมาในรูปของบทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบท หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
1	- คำตอบถูกต้อง แต่ไม่มีการอธิบายออกมาในรูปของบทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบท หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ - คำตอบถูกต้อง แต่มีการอธิบายออกมาในรูปของบทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบท หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ถูกต้อง - คำตอบไม่ถูกต้อง แต่มีการอธิบายออกมาในรูปของบทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบท หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ได้อย่างถูกต้องบางส่วน
0	- คำตอบไม่ถูกต้อง และไม่อธิบายออกมาในรูปของบทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบท หรือสมบัติต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ - ไม่แสดงคำตอบ

ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
3	คำตอบถูกต้อง และใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
2	คำตอบถูกต้อง และใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องบางส่วน
1	- คำตอบถูกต้อง แต่ไม่ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อสื่อความหมาย - คำตอบถูกต้อง แต่ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อสื่อความหมายได้ไม่ถูกต้อง - คำตอบไม่ถูกต้อง แต่ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อสื่อความหมายได้ถูกต้องบางส่วน
0	- คำตอบไม่ถูกต้อง และไม่ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อสื่อความหมาย - ไม่แสดงคำตอบ

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบ t-test for one sample และเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบ t-test for one sample โดยคะแนนทักษะการสื่อสารจะแบ่งเป็น 2 ส่วน นั่นคือ คะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด จากแบบประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด 12 คะแนน และคะแนนทักษะการสื่อสารด้านการเขียน จากแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน 24 คะแนน รวมเป็นคะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ 36 คะแนน

4. ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม กับเกณฑ์ร้อยละ 70

	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	SD.	t	p
มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	45	24	16.8	18.31	76.29	2.77	3.659*	.0005

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม มีค่าเท่ากับ 18.31 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 76.29 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่าคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

การเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด เรื่อง วงกลม กับเกณฑ์ร้อยละ 70

	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	SD.	t	p
ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด	45	12	8.40	9.44	78.66	1.89	3.708*	.0005

* $p < .05$

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด เรื่อง วงกลม มีค่าเท่ากับ 9.44 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 78.66 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง วงกลม กับเกณฑ์ร้อยละ 70

	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	SD.	t	p
ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน	45	24	16.80	18.11	75.45	2.75	3.200*	.0015

* $p < .05$

จากตารางที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง วงกลม มีค่าเท่ากับ 18.11 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75.45 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม กับเกณฑ์ร้อยละ 70

	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	SD.	t	p
ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์	45	36	25.2	27.53	76.47	4.54	3.451*	.0005

* $p < .05$

จากตารางที่ 7 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม มีค่าเท่ากับ 27.53 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 76.47 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write มีมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจากใบกิจกรรม เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมไปอภิปรายแลกเปลี่ยนกับสมาชิกในกลุ่ม และสมาชิกในชั้นเรียนเพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Dechakupt and Yindeesuk (2017, p. 3) ที่ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมในหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนจะได้มีการนำเสนอมากกว่าเป็นผู้รับฟังความรู้จากครูเพียงอย่างเดียว ประกอบกับเทคนิค Think Talk Write เป็นเทคนิคหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมและส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสแสดงแนวความคิด และมีโอกาสตรวจสอบความถูกต้องของแนวคิดตนเองผ่านการอภิปรายร่วมกับผู้อื่น และได้จดบันทึกสิ่งที่ได้ถูกต้อง ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Huinker & Laughlin, 1996, p. 81) เมื่อพิจารณาขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น จะเห็นว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นนักเรียนให้มีความพร้อมในการร่วมกิจกรรม โดยการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ 2) ขั้นปฏิบัติกิจกรรม เป็นขั้นที่ให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยเพื่อลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย โดยให้นักเรียนได้คิด (Think) แล้วจดบันทึกสิ่งที่ได้จากกิจกรรมหรือข้อสงสัยโดยใช้ภาษาของตนเอง จากนั้นให้นักเรียนพูด (Talk) อภิปรายกันภายในกลุ่มจากสิ่งที่ได้จดบันทึกไว้ เพื่อสะท้อนแนวคิดของตนเอง เมื่อนักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้จนได้คำตอบหรือองค์ความรู้แล้วให้นักเรียนเขียน (Write) สรุปสิ่งที่ได้จากการอภิปราย 3) ขั้นอภิปรายและสรุป เป็นขั้นที่ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมและดำเนินการสะท้อนคิดและอภิปรายในชั้นเรียน (Talk) จากสิ่งที่ได้จดบันทึกไว้เพื่อร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ถูกต้อง แล้วให้นักเรียนเขียน (Write) สรุปสิ่งที่ได้จากการอภิปรายอีกครั้งหนึ่ง และ 4) ขั้นประยุกต์ใช้เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนคิด (Think) และนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปใช้ในสถานการณ์ที่ครูกำหนด จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมาพูด (Talk) อภิปรายแนวความคิดที่ใช้ในการหาคำตอบหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนเขียน

(Write) สรุปสิ่งที่ได้จากการอภิปราย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Srinok (2018, pp. 2-4) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเซตและการดำเนินการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hidayati et al. (2018, pp. 53-56) ได้ศึกษาผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า เทคนิค Think Talk Write สามารถพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

นอกจากนี้จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think Talk Write มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ Think Talk Write เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม พูดแลกเปลี่ยนอภิปรายความคิดกับเพื่อนในกลุ่มและเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ที่ถูกต้อง และเขียนข้อสรุปที่ได้จากการอภิปรายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เมื่อพิจารณาขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น ซึ่งมีกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นปฏิบัติกิจกรรม 3) ขั้นอภิปรายและสรุป และ 4) ขั้นประยุกต์ใช้ ซึ่งขั้นตอนที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ คือ ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 4 โดยขั้นตอนที่ 2 นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง จนเกิดเป็นองค์ความรู้ แล้วนำองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นไปอภิปรายแลกเปลี่ยนกับสมาชิกในกลุ่ม โดยการนำเสนอแนวคิดของนักเรียน สามารถแสดงออกมาทั้งในด้านการพูด หรือการเขียน เพื่อเป็นการขยายความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้กับเพื่อน ๆ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดและการเขียน อีกทั้งนักเรียนจะต้องมีการจดบันทึกองค์ความรู้ที่สรุปได้จากภายในกลุ่มซึ่งเป็นทฤษฎีบทต่าง ๆ ของวงกลม นักเรียนจึงได้รับการพัฒนาการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนไปในตัวด้วยเช่นกัน จากนั้นในขั้นตอนที่ 3 ครูจะให้นักเรียนได้มีการนำเสนองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่มต่อเพื่อน ๆ ทั้งชั้นเรียน เพื่อร่วมอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิด ช่วยกันสรุปจนได้องค์ความรู้ที่ถูกต้องร่วมกัน ซึ่งนักเรียนก็ยังจะต้องมีการจดบันทึกองค์ความรู้ที่ถูกต้องลงในใบกิจกรรม ดังนั้นนักเรียนจึงได้รับการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทั้งด้านการพูดและด้านการเขียนอีกครั้งด้วย และสำหรับขั้นตอนที่ 4 เป็นขั้นตอนที่ครูนำเสนอสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ ซึ่งนักเรียนจะได้มีการวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อหาแนวคิดในการหาคำตอบของโจทย์แต่ละข้อในใบกิจกรรม และเมื่อนักเรียนได้ดำเนินการหาคำตอบเสร็จสิ้นแล้ว ครูจะสุ่มนักเรียนเพื่อออกมานำเสนอแนวคิดในการหาคำตอบของตนเองเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดของเพื่อนที่ออกมานำเสนอ หลังจากนั้นครูก็จะให้นักเรียนบันทึกแนวคิดที่ใช้ในการหาคำตอบที่แตกต่างไปจากแนวคิดของตนเองลงในใบกิจกรรม ซึ่งนักเรียนก็จะสามารถได้รับการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทั้งด้านการพูดและการเขียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Phiomrat (2012, pp. 1-3) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิค Think Talk Write ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ Thongnuan (2011, pp. 1-3) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยเน้นการใช้ตัวแทนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการศึกษาพบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยเน้นการใช้ตัวแทน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยเน้นการใช้ตัวแทน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะทั่วไป คือ ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นผู้กระทำ หรือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ดังนั้น ครูต้องมีการวางแผนในการจัดเตรียมกิจกรรมให้มีความหลากหลาย ทำความเข้าใจ และสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ นอกจากนี้ใบกิจกรรมที่จะใช้สำหรับการเรียนการสอน ควรมีความกระชับ เหมาะสมแก่เวลาที่นักเรียนจะต้องสร้างมโนทัศน์ในแต่ละคาบ เพราะแต่ละมโนทัศน์ก็มีความยากง่ายต่อการทำความเข้าใจที่แตกต่างกัน อีกทั้งครูควรคอยกระตุ้น โดยการใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทั้งด้านการพูดและการเขียนของนักเรียน และควรให้คำแนะนำกับนักเรียนที่มีข้อผิดพลาด สำหรับข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป คือ ควรนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write ไปปรับใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียน เพื่อส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหาหรือทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ เช่น ความน่าจะเป็น เส้นขนาน ความเท่ากันทุกประการ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผลาดร สุวรรณโพธิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ แก้วขาว ดร.จตุพันธ์ รุจิรานุกุล คุณครูประนอม รื่นสุคนธ์ และคุณครูดารารัตน์ สายดาราสุมุท ที่กรุณาเสียสละเวลาในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้อย่างขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียนทุกฝ่าย และคุณครูโรงเรียนพนัสพิทยาคาร จังหวัดชลบุรีทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และคอยอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/10 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 ที่ให้ความร่วมมือในการหาคุณภาพของเครื่องมือและการดำเนินการทดลอง จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Adriani, M. (2008). *Dunia Matematika*. <http://www.thinktalkwrite.2008.html>
- Chamnankit, B. (2006). Why is it necessary to manage curiosity in higher education. *Knowledge Management Nakhon Sawan Rajabhat University*, 1(1), 1-7. (in Thai)
- Dechakupt, P., & Yindeesuk, P. (2017). *teach children to do projects teaching teachers to do research class action Guidelines for creating Thai people 4.0*. Chulalongkorn University Printing House. (in Thai)
- Dila, D. O. (2012). *Think talk write strategies*. http://syahputri90dila.blogspot.com/2012/01/metode-pembelajaran-bahasa-inggris_12.html
- Essay Sauce. (2019). *Understanding of circles and circle theorems in geometry*. <https://www.essaysauce.com/science-essays/understanding-of-circles-and-circle-theorems-in-geometry/>
- Hazzan, O., Lapidot, T., & Ragonis, N. (2011). *Guide to teaching computer science*. Springer-Verlag.
- Hidayati, R., Fauzan, A., & Hakim, R. (2019). Implementation of Think Talk Write (TTW) strategy to improve understanding of concept and communication of mathematics. In W. Strielkowski (Ed.), *Advances in Social Science, Education and Humanities Research. 1st International Conference on Innovation in Education (ICoIE 2018)* (pp. 53-56). Atlantis Press.
- Huinker, D., & Laughlin, C. (1996). Talk you way into writing. In P. C. Elliot & M. J. Kenney (Eds.), *Years book 1996. Communication in mathematics, K-12 and beyond* (pp. 81-88). NCTM.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2012). *Mathematical skills and processes* (3rd ed). 3-Q Media. (in Thai)

- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2020). *About PISA*.
<https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/>
- Jongkesakorn, C., & Manoruang, P. (2019). *Developing learning activities in the form of active learning for new generation learners according to the policy to reduce study time, increase learning time*.
<https://anyflip.com/phlpt/bzga/basic>
- Makanong, A. (2010). *Mathematical skills and processes: Development for development*. Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Makanong, A. (2014). *Mathematics for middle school teachers*. Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Mayakusuma. (2012). *Pengertian dan Sintakas Model pembelajaran TTW*. n.p.
- National Institute of Educational Testing Service (NIETS). (2020). *Ordinary national education test report*.
<http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>
- Phiromrat, S. (2012). *Effects of using think-talk-write technique in organizing mathematics learning activities based on inquiry model on mathematical reasoning and communication abilities* [Master's thesis]. Chulalongkorn University. (in Thai)
- Pinla, W., & Pinla, W. (2018). *Management of social studies in the 21st century*. Chulalongkorn University Printing House. (in Thai)
- Pruttikul, S. (2012). Quality of students derived from active learning process. *Administrative Journal Burapha University Education*, 6(2), 1-13. (in Thai)
- Srinok, W. (2018). *The effects of organizing learning actives using concept attainment model and active learning on mathematical concepts and reasoning ability of Mathayomsuksa IV Students* [Master's thesis]. Burapha University. (in Thai)
- Thongnuan, P. (2011). *The effect of organizing active learning emphasized representation on mathematical achievement, reasoning, and communication abilities in relations and functions of Mathayomsuksa IV Students*. [Master's thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Wiwattananon, S. (2007). *Reading, analytical and writing skills*. C.C.knowledge linksPress. (in Thai)

ทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในสถานประกอบการ
เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ

THE DESIRABLE SKILLS OF INFORMATION TECHNOLOGY PERSONNEL IN THE
WORKPLACE BANGPOO INDUSTRIAL ESTATE SAMUT PRAKAN PROVINCE

ศุภวิชญ์ นามบุตร*

Supawit Nambut*

E-mail: Supawit@windowslive.com

Received: May 10, 2022

Revised: May 31, 2022

Accepted: June 15, 2022

ABSTRACT

This research study was to study the desirable skills of information technology workers and compare them to personal characteristics of enterprises in Bangpoo Industrial Estate, Samut Prakan province. There were 527 workplace administrators that took part in this study. Data was gathered via a questionnaire. Frequency, percentage, population mean, population standard deviation, t-test, and F-test were employed as statistics. 1) Females made up 60.91 percent of the total number of responders. They were between the ages of 31 and 40, accounting for 301 people (57.12 percent), and had a bachelor's degree, accounting for 305 people (57.87 percent), and income of between 15,001 and 25,000 baht, accounting for 201 people (38.14 percent). There were 455 IT managers/heads of IT departments, accounting for 86.34 percent of the 298 businesses, with medium-sized businesses accounting for 56.5 percent. 2) The findings of the investigation were that the desired skills of information technology employees employed by enterprises in Bangpoo Industrial Estate, Samut Prakan province were generally high ($\mu = 3.64$, $\sigma = 0.48$). 3) The comparison results revealed that the desirable skills of information technology workers of firms in Bangpoo Industrial Estate Samut Prakan province were categorized by the size of establishments, with the mean being at a high level in all aspects. In Bangpoo Industrial Estate, it was discovered that various sized firms had desirable abilities for IT people at the .05 level, the difference was statistically significant .05.

Keywords: Personnel; Workplace; Information technology skills

*Corresponding author E-mail: Supawit@windowslive.com

สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมดิจิทัลเพื่อธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ จ.สมุทรปราการ 10540

Management of Digital Innovation for Business School of Business Administration, Suvarnabhumi Institute of Technology, Samut Prakan 10540 Thailand

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ศึกษาทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเปรียบเทียบตามปัจจัยส่วนบุคคล ประชากรตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ผู้บริหารในสถานประกอบการ จำนวน 527 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยประชากร (μ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร (σ) ค่า t-test และการทดสอบค่าเอฟ (F-test) ผลการวิจัย พบว่า 1) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง มากที่สุด จำนวน 321 คน คิดเป็นร้อยละ 60.91 อายุระหว่าง 31-40 ปี มากที่สุด จำนวน 301 คน คิดเป็นร้อยละ 57.12 การศึกษาระดับปริญญาตรี มากที่สุด จำนวน 305 คน คิดเป็นร้อยละ 57.87 รายได้อยู่ระหว่าง 15,001-25,000 บาท มากที่สุด จำนวน 201 คน คิดเป็นร้อยละ 38.14 ตำแหน่งส่วนใหญ่ เป็นผู้จัดการฝ่ายไอที/หัวหน้าฝ่ายไอที มากที่สุด จำนวน 455 คน คิดเป็นร้อยละ 86.34 ขนาดของสถานประกอบการส่วนใหญ่ เป็นอุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวน 298 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 56.55 ตามลำดับ 2) ผลการวิเคราะห์พบว่า ทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\mu = 3.64$, $\sigma = 0.48$) เมื่อพิจารณาารายด้าน พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากทุกด้าน และ 3) ผลการเปรียบเทียบพบว่า ทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของสถานประกอบการในเขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ จำแนกตามขนาดของสถานประกอบการ พบว่าขนาดของสถานประกอบการที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: สภาพความต้องการบุคลากร; สถานประกอบการ; ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. บทนำ

การปรับตัวสู่องค์กรดิจิทัลเป็นสิ่งท้าทาย หน่วยงานไม่ว่าภาครัฐ ภาคเอกชน กำลังทำอยู่ในปัจจุบัน เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศเข้าสู่ยุค Thailand 4.0 ซึ่งหัวใจสำคัญในการขับเคลื่อนธุรกิจสู่ดิจิทัล คือ “คนไอที” ที่มีทักษะตรงกับตำแหน่งงาน แต่ปัจจุบันกลับพบว่า ประเทศไทยกำลังเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนบุคลากร/ผู้เชี่ยวชาญด้านไอที และบุคลากรที่มีทักษะทางดิจิทัลอย่างมาก อ้างอิงจากผลสำรวจของ JobThai ไตรมาสแรกของปี 62 (JobDB, 2015, Online) ตำแหน่งงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และไอที เป็น 1 ใน 3 ของประเภทงานที่ต้องการและเป็นแรงงานเติบโตมากที่สุด ซึ่งถือเป็นปัญหาที่เป็นตัวฉุดรั้งการพัฒนาประเทศเข้าสู่ยุค Thailand 4.0 ในปัจจุบันนี้กระแสการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม คงหนีไม่พ้นการนำเทคโนโลยีและไอทีเข้ามาใช้ ไอทีมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในสังคมโลก และประเทศไทยเองก็ต้องการแรงขับเคลื่อนทางด้านเทคโนโลยีและไอทีเพื่อปรับตัวให้เข้ากับนโยบายการพัฒนาประเทศที่ภาครัฐได้วางแผนไว้

สถานประกอบการ/บริษัทเอกชนทางด้านอุตสาหกรรมนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในงานอุตสาหกรรม แต่ก็ยังขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ถึงแม้จะมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม หลักสูตรในสถานศึกษาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของสถานประกอบการ/บริษัทในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Deelert (2018, pp. 73-80) ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นสำหรับบุคลากรในสถานประกอบการ : ภูมิศึกษา สถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมและเขตประกอบการอุตสาหกรรม เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นสำหรับบุคลากรตามความต้องการของสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และงานวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) คุณลักษณะของนักเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นที่ต้องการของภาคเอกชนในด้านต่าง ๆ คือ ด้านความรู้ ความสามารถ ด้านการจัดการ ด้านคุณธรรมจริยธรรม และทักษะวิชาชีพต่าง ๆ ที่ใช้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และงานวิจัยของ Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) ผลการทดสอบสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของ นักศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

แนวคิดหลักในการพัฒนางานวิจัยนี้ คือ คุณลักษณะของนักเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นที่ต้องการของภาคเอกชน ศึกษาตัวอย่างจากงานวิจัย ดังนี้ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา คุณลักษณะของนักเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นที่ต้องการของภาคเอกชนในด้านต่าง ๆ คือ ด้านความรู้ ความสามารถ ด้านการจัดการ ด้านคุณธรรมจริยธรรม และทักษะวิชาชีพต่าง ๆ ที่ใช้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การวิจัยนี้ได้สำรวจศึกษาสถานประกอบการ ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มบริษัทเอกชนไทยและกลุ่มบริษัทเอกชนต่างประเทศ ประโยชน์ของงานวิจัยนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา

ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น เพื่อให้บัณฑิตที่จะสำเร็จการศึกษาจากคณะมีคุณลักษณะตรงตามความต้องการของภาคเอกชน

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิจัยเรื่องทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาปรับปรุงทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่าง ๆ ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

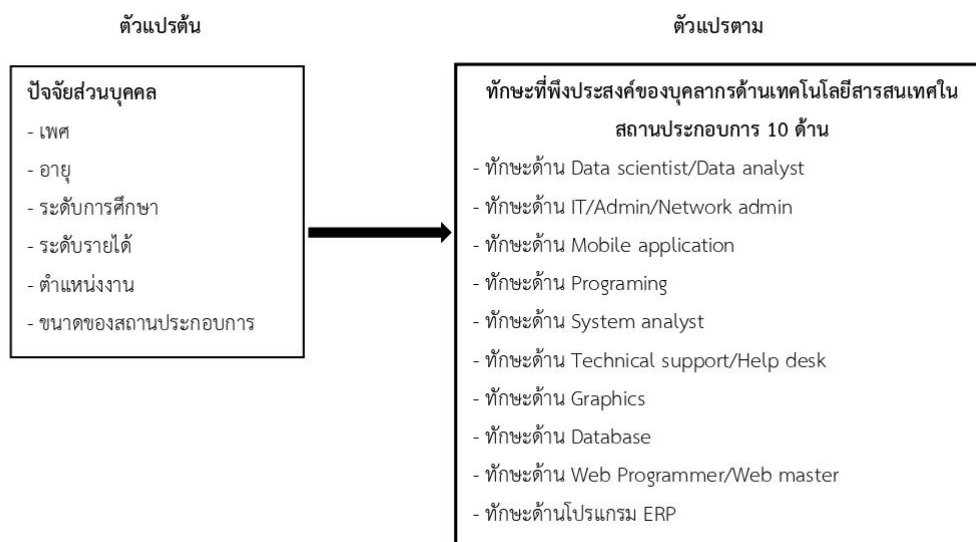
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สถานประกอบการ/บริษัท เอกชนทางด้านอุตสาหกรรมตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้มีการพัฒนานำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้งานอุตสาหกรรมเพิ่มจำนวนมากขึ้น จึงทำให้ขาดแคลนบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวนมาก ถึงแม้จะมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และหลักสูตรในสถานศึกษาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขึ้นอย่างหลากหลาย แต่ก็ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของสถานประกอบการ/บริษัทในปัจจุบันอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Deelert (2018, pp. 73-80) ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นสำหรับบุคลากรในสถานประกอบการ : กรณีศึกษาสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมและเขตประกอบการอุตสาหกรรม เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นสำหรับบุคลากรตามความต้องการของสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และงานวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) คุณลักษณะของนักเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นที่ต้องการของภาคเอกชนในด้านต่าง ๆ คือ ด้านความรู้ ความสามารถ ด้านการจัดการ ด้านคุณธรรมจริยธรรม และทักษะวิชาชีพต่าง ๆ ที่ใช้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และงานวิจัยของ Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) ผลการทดสอบสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของ นักศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ โดยได้นำบทความในสายงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 10 ทักษะด้านไอทีที่นายจ้างต้องการมากที่สุดจากเว็บไซต์จ๊อบดีบี (JobDB) (JobDB, 2015, Online) มาใช้ในการดำเนินการวิจัย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

3.2 ขอบเขตการวิจัย

ประชากรตัวอย่าง

ประชากรตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นผู้บริหารในสถานประกอบการเขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 527 คน จากโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 527 โรงงาน (Department of Industrial Work, 2020, Online) โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคลประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ตำแหน่ง และขนาดของสถานประกอบการ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ ประกอบด้วยจำนวน 10 ด้าน ได้แก่ 1) ทักษะด้าน Data scientist/Data analyst 2) ทักษะด้าน IT/Admin/Network admin 3) ทักษะด้าน Mobile application 4) ทักษะด้าน Programing 5) ทักษะด้าน System analyst 6) ทักษะด้าน Technical support/Help desk 7) ทักษะด้าน Graphics 8) ทักษะด้าน Database 9) ทักษะด้าน Web programmer/Web master และ 10) ทักษะด้านโปรแกรม ERP

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของเว็บไซต์จ๊อบดีบี (JobDB, 2015, Online) 10 ด้านดังนี้ 1) ทักษะด้าน Data scientist/Data analyst 2) ทักษะด้าน IT/Admin/Network admin 3) ทักษะด้าน Mobile application 4) ทักษะด้าน Programing 5) ทักษะด้าน System analyst 6) ทักษะด้าน Technical support/Help desk 7) ทักษะด้าน Graphics 8) ทักษะด้าน Database 9) ทักษะด้าน Web programmer/Web master และ 10) ทักษะด้านโปรแกรม ERP

นิยามศัพท์เฉพาะ

1) สภาพความต้องการ หมายถึง ความต้องการพนักงาน หรือบุคลากรใหม่ของสถานประกอบการในเขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ

2) เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร

3) ทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ความสามารถในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาปรับเปลี่ยนแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อองค์กร

4) บุคลากร หมายถึง ผู้ที่ปฏิบัติงานประจำตำแหน่งเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการในเขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ

5) สถานประกอบการ หมายถึง สถานประกอบการที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กซึ่งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ

6) ทักษะด้าน Data scientist/Data analyst หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลด้านวิเคราะห์ข้อมูล

7) ทักษะด้าน IT/Admin/Network admin หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านไอที/ผู้ดูแลระบบ/ผู้ดูแลระบบเครือข่าย

8) ทักษะด้าน Mobile application หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

9) ทักษะด้าน Programing หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านเขียนโปรแกรม/พัฒนาโปรแกรม

10) ทักษะด้าน System analyst หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านศึกษาปัญหาและความต้องการขององค์กร

11) ทักษะด้าน Technical support/Help desk หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านแก้ไขปัญหาทางด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับแรก บริการตอบคำถาม และแนะนำวิเคราะห์การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นให้กับลูกค้า

12) ทักษะด้าน Graphics หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านการจัดการ ตัดต่อ ตกแต่ง รูปภาพกราฟิก

13) ทักษะด้าน Database หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านฐานข้อมูล

14) ทักษะด้าน Web programmer/Web master หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านการเขียนเว็บไซต์ การดูแลเว็บไซต์

15) ทักษะด้านโปรแกรม ERP หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านโปรแกรมบริหาร จัดการ วางแผน ทรัพยากรทั้งหมดขององค์กร

3.3 เครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ตำแหน่งงาน และขนาดของสถานประกอบการ รวมจำนวน 6 ข้อลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบตามรายการ (Check list)

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ประกอบด้วย 10 ด้าน รวมจำนวน 50 ข้อ

3.4 ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1) ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการขอความร่วมมือตอบแบบสอบถามจากสถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิถึงสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อขอความอนุเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำการวิจัยในครั้งนี้

2) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรตัวอย่าง ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2564 ถึงวันที่ 25 ธันวาคม 2564

3) ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ตอบเสร็จแล้วมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกฉบับ แล้วนำมาจำแนกแยกแยะคำตอบและนำข้อมูลไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติต่อไป

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม จำนวน 527 ชุด จากผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1) สถิติเชิงพรรณนา (Description statistics) ผู้วิจัยใช้วิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ซึ่งประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ตำแหน่ง และขนาดของสถานประกอบการ สถิติที่ใช้คือ ความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) และวิเคราะห์ข้อมูลทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

2) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานหรือสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ผู้วิจัยใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล และทดสอบสมมติฐานของการวิจัยโดยใช้ค่าสถิติการทดสอบค่าที่ t-test (Independent statistics) การวิเคราะห์ข้อมูลทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล โดยใช้สถิติ F-test (One-way ANOVA) ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่ม 3 กลุ่มขึ้นไป ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ตำแหน่ง และขนาดของสถานประกอบการ ซึ่งเมื่อพบความแตกต่างจึงทำการทดสอบรายคู่ด้วยวิธีการของเชฟเฟ (Scheffe' s)

4. ผลการวิจัย

1. ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามจากตัวอย่าง จำนวน 527 คน จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ตำแหน่ง และขนาดของสถานประกอบการ สถิติที่ใช้ได้แก่ ความถี่ และค่าร้อยละ

ตารางที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัย	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
1.1 ชาย	206	39.09
1.2 หญิง	321	60.91
รวม	527	100.00
อายุ		
1.1 อายุระหว่าง 20-30 ปี	86	16.32
1.2 อายุระหว่าง 31-40 ปี	301	57.12
1.3 อายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป	140	26.57
รวม	527	100.00
ระดับการศึกษา		
1.1 ต่ำกว่าปริญญาตรี	98	18.60
1.2 ปริญญาตรี	305	57.87
1.3 สูงกว่าปริญญาตรี	124	23.53
รวม	527	100.00
ระดับรายได้		
1.1 ไม่เกิน 15,000 บาท	83	15.75
1.2 15,001-25,000 บาท	201	38.14
1.3 25,001-30,000 บาท	180	34.16
1.4 มากกว่า 30,001 บาทขึ้นไป	63	11.95
รวม	527	100.00
ตำแหน่งงาน		
1.1 ผู้บริหาร/ผู้จัดการโรงงาน	18	3.41
1.2 ผู้จัดการฝ่ายบุคคล/หัวหน้าฝ่ายบุคคล	54	10.25
1.3 ผู้จัดการฝ่ายไอที/หัวหน้าฝ่ายไอที	455	86.34
รวม	527	100.00
ขนาดของสถานประกอบการ		
1.1 อุตสาหกรรมขนาดเล็ก	59	11.20
1.2 อุตสาหกรรมขนาดกลาง	298	56.55
1.3 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่	170	32.29
รวม	527	100.00

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า เพศผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มากที่สุด จำนวน 321 คน คิดเป็นร้อยละ 60.91 รองลงมา เป็นเพศชาย จำนวน 206 คน คิดเป็นร้อยละ 39.09 ตามลำดับ อายุผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ อายุระหว่าง 31-40 ปี มากที่สุด จำนวน 301 คน คิดเป็นร้อยละ 57.12 รองลงมา มีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป จำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 26.57 อายุระหว่าง 20-30 ปี จำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 16.32 ตามลำดับ และระดับการศึกษาผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มากที่สุด จำนวน 305 คน คิดเป็นร้อยละ 57.87 รองลงมาระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 และระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 18.60 ตามลำดับ ระดับรายได้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ 15,001-25,000 บาท มากที่สุด จำนวน 201 คน คิดเป็นร้อยละ 38.14 รองลงมา 25,001-30,000 บาท จำนวน 180 คน คิดเป็นร้อยละ 34.16 รองลงมาไม่เกิน 15,000 บาท จำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 15.75 และมากกว่า 30,001 บาทขึ้นไป จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 11.95 ตำแหน่งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ผู้จัดการฝ่ายไอที/หัวหน้าฝ่ายไอที มากที่สุด จำนวน 455 คน คิดเป็นร้อยละ 86.34 รองลงมา ผู้จัดการฝ่ายบุคคล/หัวหน้าฝ่ายบุคคล จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 10.25 และรองลงมาผู้บริหาร/ผู้จัดการโรงงาน จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 3.41 ตามลำดับและขนาดของสถานประกอบการส่วนใหญ่ เป็นอุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวน 298 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 56.55 รองลงมาเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวน 170 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 32.29 และเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวน 59 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 11.20 ตามลำดับ

2. ทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ ในภาพรวม

รายการประเมิน	คะแนนการประเมิน			
	μ	σ	ระดับคุณภาพ	อันดับ
1. ทักษะด้าน Data scientist/Data analyst	3.79	0.56	มาก	10
2. ทักษะด้าน IT/Admin/Network admin	4.01	0.56	มาก	4
3. ทักษะด้าน Mobile application	3.86	0.57	มาก	9
4. ทักษะด้าน Programing	3.92	0.60	มาก	5
5. ทักษะด้าน System analyst	3.86	0.56	มาก	8
6. ทักษะด้าน Technical support/Help desk	3.91	0.57	มาก	6
7. ทักษะด้าน Graphics	3.89	0.56	มาก	7
8. ทักษะด้าน Database	4.01	0.62	มาก	3
9. ทักษะด้าน Web programmer/Web master	4.03	0.62	มาก	2
10. ทักษะด้านโปรแกรม ERP	4.09	0.61	มาก	1
ภาพรวม	3.94	0.58	มาก	

จากตารางที่ 2 ทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\mu = 3.94$, $\sigma = 0.58$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ทุกด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในอันดับสูงสุด คือ ทักษะด้านโปรแกรม ERP ($\mu = 4.09$, $\sigma = 0.61$) รองลงมาได้แก่ ทักษะด้าน Web programmer/Web master ($\mu = 4.03$, $\sigma = 0.62$) ทักษะด้าน Database ($\mu = 4.01$, $\sigma = 0.62$) ทักษะด้าน IT/Admin/Network admin ($\mu = 4.01$, $\sigma = 0.56$) ทักษะด้าน Programing ($\mu = 3.92$, $\sigma = 0.60$) ทักษะด้าน Technical support/Help desk ($\mu = 3.91$, $\sigma = 0.57$) ทักษะด้าน Graphics ($\mu = 3.89$, $\sigma = 0.56$) ทักษะด้าน System analyst ($\mu = 3.86$, $\sigma = 0.56$) ทักษะด้าน Mobile application ($\mu = 3.86$, $\sigma = 0.57$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ทักษะด้าน Data scientist/Data analyst ($\mu = 3.79$, $\sigma = 0.56$)

3. ผลการเปรียบเทียบข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลกับทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ โดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ โดยสถิติ t-test (Independent samples test) ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มได้แก่ ปัจจัย เพศ

รายการ	ชาย		หญิง		MD	t	Sig.
	N = 206		N = 321				
	μ	σ	μ	σ			
1. ทักษะด้าน Data scientist/Data analyst	3.57	0.50	3.37	0.59	0.03	0.66	.001*
2. ทักษะด้าน IT/Admin/Network admin	3.95	0.24	3.85	0.35	-0.01	-0.27	.545
3. ทักษะด้าน Mobile application	3.97	0.58	3.80	0.53	-0.28	-5.7	.000*
4. ทักษะด้าน Programing	4.00	0.59	3.87	0.60	-0.15	-0.398	.054
5. ทักษะด้าน System analyst	3.89	0.54	3.85	0.58	0.03	0.80	.059
6. ทักษะด้าน Technical support/Help desk	3.97	0.52	3.88	0.57	0.03	0.66	.001*
7. ทักษะด้าน Graphics	3.93	0.55	3.85	0.58	-0.01	-0.27	.545
8. ทักษะด้าน Database	4.16	0.58	4.00	0.63	-0.28	-5.7	.000*
9. ทักษะด้าน Web programmer/Web master	4.17	0.59	4.05	0.62	-0.15	-0.398	.054
10. ทักษะด้านโปรแกรม ERP	4.25	0.57	4.11	0.64	0.03	0.80	.059
รวม	3.99	0.48	3.86	0.57	-0.08	-2.08	.552

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปูจังหวัดสมุทรปราการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ สามารถสรุปผลการศึกษาวิจัยได้ดังนี้ 1) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิงมากที่สุด จำนวน 321 คน คิดเป็นร้อยละ 60.91 อายุระหว่าง 31-40 ปี มากที่สุด จำนวน 301 คน คิดเป็นร้อยละ 57.12 การศึกษาระดับปริญญาตรี มากที่สุด จำนวน 305 คน คิดเป็นร้อยละ 57.87 รายได้อยู่ระหว่าง 15,001-25,000 บาท มากที่สุด จำนวน 201 คน คิดเป็นร้อยละ 38.14 ตำแหน่งส่วนใหญ่ เป็นผู้จัดการฝ่ายไอที/หัวหน้าฝ่ายไอที มากที่สุด จำนวน 455 คน คิดเป็นร้อยละ 86.34 ขนาดของสถานประกอบการส่วนใหญ่ เป็นอุตสาหกรรมขนาดกลาง จำนวน 298 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 56.55 ตามลำดับ 2) ผลการวิเคราะห์พบว่า ทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\mu = 3.64$, $\sigma = 0.48$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากทุกด้าน และ 3) ผลการเปรียบเทียบพบว่า ทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ จำแนกตามขนาดของสถานประกอบการ พบว่าขนาดของสถานประกอบการที่ต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะที่พึงประสงค์ของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสถานประกอบการ เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากข้อมูลสรุปผลการศึกษาวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ ทักษะด้าน Data scientist/Data analyst ผลการวิจัยในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) และงานวิจัยของ Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางด้าน Data scientist/Data analyst นี้กำลังเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล นักวิเคราะห์ข้อมูล จึงจำเป็นต้องมีทักษะความรู้ความสามารถการใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านนี้ และทักษะความรู้ความสามารถในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ทันสมัยมาใช้งาน จึงส่งผลให้อยู่ในระดับมาก ทักษะด้าน IT/Admin/Network admin ผลการวิจัยในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60), Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) Wongyot (2007, pp. 73-80) Deelert (2018, pp. 73-80) และงานวิจัยของ Leekitchwatana (2008, pp. 37-66) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้าน IT/Admin/Network admin ที่มีอยู่แล้วความคาดหวังของสถานประกอบการอยากให้มีบุคลากรที่มีทักษะทางด้านนี้ให้ครอบคลุมทั้งหมด 5 ด้าน จึงส่งผลให้อยู่ในระดับมาก ทักษะด้าน Mobile application ผลการวิจัยในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) และงานวิจัยของ Wongyot (2007, pp. 73-80) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้าน Mobile application นี้กำลังเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานนักพัฒนาแอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน จึงมีความจำเป็นต้องมีทักษะความรู้ความสามารถการใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านนี้ และทักษะความรู้ความสามารถในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ทันสมัยมาใช้งาน จึงส่งผลให้อยู่ในระดับมาก ทักษะด้าน Programing ผลการวิจัยในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) Deelert (2018, pp. 73-80) Wongyot (2007, pp. 73-80) และงานวิจัยของ Leekitchwatana (2008, pp. 37-66) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้าน Programing นี้กำลังเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานส่วนมากแล้วทักษะไม่เป็นที่น่าพอใจของสถานประกอบการ เพราะว่าผู้พัฒนาโปรแกรม หรือโปรแกรมเมอร์ ยังขาดทักษะหลายด้านจำเป็นต้องมีทักษะความรู้ให้ครอบคลุม 5 ด้าน จึงส่งผลให้อยู่ในระดับมาก ทักษะด้าน System analyst ผลการวิจัยในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) Deelert (2018, pp. 73-80) และงานวิจัยของ Leekitchwatana (2008, pp. 37-66) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้าน System analyst นี้ตลาดแรงงานยังมีความจำเป็นต้องพึ่งพาทักษะทางด้านนี้ของบุคลากร นักวิเคราะห์ระบบ ซึ่งจำเป็นต้องมีทักษะ 2 ด้าน ได้แก่ ทักษะความรู้ความสามารถการใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และทักษะความรู้ความสามารถในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ทันสมัยมาใช้งาน จึงส่งผลให้อยู่ในระดับมาก ทักษะด้าน Technical support/Help desk ผลการวิจัยใน

ภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) และงานวิจัยของ Deelert (2018, pp. 73-80) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ Technical support/Help desk นี้เปรียบเสมือนเป็นผู้ให้บริการหลังการขายที่มีหน้าที่ตอบคำถาม ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือลูกค้า ควรมีความรู้ทักษะให้ครอบคลุม 5 ด้าน จึงส่งผลให้อยู่ในระดับมาก ทักษะด้าน Graphics ผลการวิจัยในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) Deelert (2018, pp. 73-80) Wongyot (2007, pp. 73-80) และงานวิจัยของ Leekitchwatana (2008, pp. 37-66) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้าน Graphics ที่มีอยู่แล้วความคาดหวังของสถานประกอบการอยากให้บุคลากรที่มีทักษะด้านนี้ให้ครอบคลุมทั้งหมด 5 ด้าน และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใหม่ด้วย Infographic จึงส่งผลให้อยู่ในระดับมาก ทักษะด้าน Database ผลการวิจัยในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) Deelert (2018, pp. 73-80) Wongyot (2007, pp. 73-80) และงานวิจัยของ Leekitchwatana (2008, pp. 37-66) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้าน Database ที่มีอยู่แล้วความคาดหวังของสถานประกอบการอยากให้บุคลากรที่มีทักษะด้านนี้ให้ครอบคลุมทั้งหมด 5 ด้าน จึงส่งผลให้อยู่ในระดับมาก ทักษะด้าน Web programmer/Web master ผลการวิจัยในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) Deelert (2018, pp. 73-80) Wongyot (2007, pp. 73-80) และงานวิจัยของ Leekitchwatana (2008, pp. 37-66) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้าน Web programmer/Web master ที่มีอยู่แล้วความคาดหวังของสถานประกอบการอยากให้บุคลากรที่มีทักษะด้านนี้ให้ครอบคลุมทั้งหมด 5 ด้าน และการทำให้เว็บไซต์ติดอันดับ SEO เพื่อเพิ่มยอดขายให้สถานประกอบการ ระบบป้องกันรักษาความปลอดภัยของเว็บไซต์ จึงส่งผลให้อยู่ในระดับมาก และทักษะด้านโปรแกรม ERP ผลการวิจัยในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Wilaisakoolyong (2019, pp. 54-60) Keardpanya and Chaimanee (2019, pp. 60-72) และงานวิจัยของ Deelert (2018, pp. 73-80) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้านโปรแกรม ERP นี้กำลังเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานของสถานประกอบการอยากให้บุคลากรมีทักษะด้านนี้ให้ครอบคลุมทั้งหมด 5 ด้าน อีกทั้งการปรับตัวของสถานประกอบการให้เข้าสู่องค์กรดิจิทัล โปรแกรม ERP ที่ดีช่วยให้มีประสิทธิภาพและการจัดการโครงการที่ดีขึ้น อีกทั้งช่วยวางแผนงบประมาณ ค่าการณ์ และรายงานสถานะทางการเงิน รวมถึงกระบวนการขององค์กรได้อย่างแม่นยำ ทำให้ผู้บริหารองค์กรสามารถมองเห็นการดำเนินงานได้ทั้งระบบจึงส่งผลให้อยู่ในระดับมาก

6. ข้อเสนอแนะ

สถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานฝึกอบรมต่าง ๆ ที่เปิดสอนหรือฝึกอบรมทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ เพื่อพัฒนาศักยภาพที่มีอยู่ หรือสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนนักศึกษาในหลักสูตรดังกล่าวสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ของนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษา ก่อนออกไปทำงานเพื่อให้ได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ/บริษัท ต่อไป ส่วนข้อเสนอแนะของผู้วิจัยเห็นจุดเด่นของทักษะด้าน Data scientist/Data analyst ว่าเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานสูงมากในปัจจุบัน สืบเนื่องจากในสถานการณ์ปัจจุบันข้อมูลมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น สถานศึกษาต้องพัฒนาฝึกอบรมหลักสูตรทางด้านนี้ให้มาก ส่วนจุดด้อยของทักษะด้าน Programing มีการผลิตบัณฑิตในสาขานี้จำนวนมากแต่ยังไม่ตอบโจทย์ของสถานประกอบการ จึงต้องมีการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ฝึกปฏิบัติให้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Deelert, J. (2018). Information technology skills for personnel demand by the entrepreneurs in industrial estate and industrial enterprises zone, Phranakhon Si Ayutthaya Province. *Journal of Humanities and Social Sciences, Rajapruk University*, 6(3), 60–72. (in Thai)
- Department of Industrial Work. (2020). *Industrial factory statistics in 2019*. [https:// www.diw.go.th/webdiw/ static-fac/](https://www.diw.go.th/webdiw/static-fac/) (in Thai)
- JobDB. (2015). *10 IT skills employers need the most*. <https://th.jobsdb.com/th-th/articles>. (in Thai)
- Keardpanya, M., & Chaimanee, S. (2019). Guidelines for student development according to the framework of standards of competence in information technology Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. *Krung Kao Rajabhat Research Journal*, 6(1), 73–80. (in Thai)
- Leekitchwatana, P. (2008). *Information technology skills for personel demand by the entrepreneurs in industrial estate under the industrial estate authority of Thailand*. Department of industrial education, Faculty of industrial education. King MongKut’s Institute of Technology Latkrabang. (in Thai)
- Wilaisakoolyoung, N. (2019). The IT technologists that were required by private sector. *TNI Journal of Business Administration and Languages*, 7(1), 54-60. (in Thai)
- Wongyot, S. (2007). *Information technology skills of workers for seafood processing industry* [Master’s thesis]. King MongKut’s Institute of Technology Latkrabang. (in Thai)

การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาเกษตรผสมผสาน สำหรับนักเรียนระดับ
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี

BLENDED LEARNING ON INTEGRATED FARMING FOR 3rd YEAR VOCATIONAL
CERTIFICATE STUDENTS AT KANCHANABURI AGRICULTURE AND TECHNOLOGY
COLLEGE

ดวงตา จวนเจริญ และราตรี ศรีพันธุ์*

Doungta Juanchaoen and Ratree Siripan*

E-mail: 60603059@kmitl.ac.th and ratree.si@kmitl.ac.th

Received: April 21, 2022

Revised: May 17, 2022

Accepted: June 22, 2022

ABSTRACT

This article presents a Blended learning on Integrated Farming for 3rd Year Vocational Certificate Students at Kanchanaburi Agriculture and Technology College. The purposes of this research were to study and development of Blended learning and to compare pretest and posttest achievement score of blended learning. The research samples were vocational certificate students at Kanchanaburi Agriculture and Technology College, majoring in Agriculture. The 20 students enrolled in 1st semester of academic year 2021 on integrated farming subject obtained by Cluster random sampling. The tools used in this research were 1) Five Blended learning management plans, which were revised according to the opinions of three experts who checked the consistency between content and learning objectives. The assessment quality of learning management plan had high average criteria ($\bar{x}$ = 4.41, SD = 0.54), 2) An evaluation of online Classroom media with Google Classroom that was assessed by three experts for improving the effectiveness that online Classroom media. Applying to New Theory Agriculture and Philosophy of the Sufficiency Economy efficiency of E₁/E₂ 81.70/86.67 which met define performance criteria, and 3) This test form composed 30-item (Multiple-choice Items), IOC (Index of Item objective congruency) content validity 0.80-1.00, difficulty 0.40-0.70, discrimination 0.20-0.80, and reliability value 0.80 when applied in a Blended teaching and learning management. The ratio Blended learning on integrated farming was 80:20. The results of the study were that Blended learning on integrated farming for 3rd year vocational certificate students at Kanchanaburi Agriculture and Technology College on the application of Students on Integrated Farming with New Theory Agriculture and Philosophy of the Sufficiency Economy post-test achievements are higher than pre-test that Blended learning management with statistical significance the .05 level that should be encouraged learners to interested in learning as well.

Keywords: Blended learning; Online classroom; Learning achievements; Integrated farming;
Agricultural education

Corresponding author E-mail: ratree.si@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Agricultural Education School of Industrial Education and Technology,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาเกษตรผสมผสาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี เพื่อศึกษาและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเกษตรผสมผสาน จำนวน 20 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน จำนวน 5 แผน ซึ่งผ่านการแก้ไขตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านที่ได้ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีเกณฑ์เฉลี่ยอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.41$, $SD = 0.54$) 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อห้องเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า สื่อห้องเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom รายวิชาเกษตรผสมผสาน เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.70/86.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ และ 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC (Index of Item Objective Congruency) ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.80-1.00 ความยากง่าย 0.40-0.70 ค่าอำนาจจำแนก 0.20-0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 เมื่อได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยสัดส่วนของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน คือ 80:20 ดังนั้นสรุปได้ว่า นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเกษตรผสมผสาน เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนแบบผสมผสานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนด้วย

คำสำคัญ: การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน; ห้องเรียนออนไลน์; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; เกษตรผสมผสาน; การศึกษาเกษตร

1. บทนำ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่า ด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติเป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ และกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกรับได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ (Office of the Vocational Education Commission [OVEC], 2019, p. 1) หัวใจของการจัดการเรียนการสอนด้านวิชาชีพ คือ การสอนทักษะปฏิบัติให้กับผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาชัดเจนมากขึ้น (Panichphan, 2000, p. 3) สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (Ministry of Education, 1999, p. 13)

ปัจจุบันสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ หรือไวรัสโควิด-19 ได้ส่งผลกระทบและสร้างความหวาดผวให้กับผู้คนทั่วโลกจนกลายเป็นวิกฤติการณ์ที่ส่งผลกระทบเสียหายต่อเศรษฐกิจและสังคม และส่งผลกระทบใหญ่หลวงต่อระบบการศึกษาทั่วโลกเมื่อสถานการณ์ที่เป็นแหล่งฝึกอบรมให้ความรู้แก่เด็กนักเรียนอย่าง “โรงเรียน” และ “มหาวิทยาลัย” ต้องปิดทำการลงชั่วคราว เพื่อช่วยสกัดกั้นยับยั้งการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 การปิดสถานศึกษาอย่างกะทันหันด้วยเหตุจำเป็นดังกล่าวนี้ทำให้โรงเรียนส่วนใหญ่ทั่วโลกตกอยู่ในสภาวะสุญญากาศ แต่ถึงอย่างไรก็ตามเนื่องด้วยปัจจุบันเป็นยุคของการสื่อสารที่ไร้พรมแดนและสมบูรณ์ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่หลากหลาย ทำให้โรงเรียนหลายแห่งปรับตัวปรับวิธีการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาเป็นตัวช่วยในการดำเนินการด้วยการใช้ระบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ เพื่อให้สามารถ

ดำเนินการเรียนการสอนต่อไปได้ Atchanapanya (2020, Online) ระบบการจัดการศึกษาในหลายประเทศจึงมีการปรับเปลี่ยน ปรับตัว ปรับรูปแบบ เพื่อการแก้ปัญหาในช่วงสถานการณ์ที่มีการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

Jinjo (2007, p. 37) ได้อธิบายถึงการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการเรียนการสอนที่บูรณาการระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้นำในการเรียนรู้แบบออนไลน์ ผู้เรียนเป็นผู้นำในการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้สภาพแวดล้อมของชุมชนการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นช่องทางในการส่งผ่านความรู้และการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันที่ต่อเชื่อมมาจากชุมชน ทำให้การเรียนรู้เกิดความเสมอภาคกัน ส่งผลให้เกิดมาตรฐานทางการศึกษา การเรียนการสอนและการจัดชั้นเรียนออนไลน์สำหรับนักศึกษา และอาจารย์ Google Classroom เป็นบริการหนึ่งของแอปพลิเคชันในกลุ่ม Google Apps for Education ซึ่งเป็นโปรแกรมบริหารระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่ถูกเก็บบันทึกให้มหาวิทยาลัยหรือหน่วยงาน ด้านการศึกษาใช้งานได้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายและสามารถจัดการการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพร่วมกันได้ ทุกที่ทุกเวลา โดยผ่านเครื่องมือเหล่านี้ เช่น Gmail, Docs, Calendar, Drive ที่ให้บริการบนเครือข่ายแบบกลุ่มเมฆ โดยความสามารถของ Google Classroom การจัดการผู้เรียน การอัปโหลดเอกสารประกอบการสอน การจัดการการบ้าน ข่าว ประกาศ เป็นต้น นอกจากนี้ Saeng and Wirotwan (2015, p. 20) ระบุว่า Google Classroom เป็นบริการบนเว็บไซต์ฟรีสำหรับสถานศึกษา องค์กรการกุศล และทุกคนที่มีบัญชี Google ส่วนบุคคล และ Classroom ยังช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนเชื่อมต่อถึงกันได้ง่าย ครูผู้สอนสามารถสร้างและจัดการชั้นเรียน สร้างใบงาน ให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นโดยตรงแบบทันที ทำให้นักเรียนสามารถส่งงานออนไลน์ สามารถดูคะแนนงานเมื่อครูตรวจเสร็จ ยังมีข้อดีคือสามารถเชื่อมต่อกับ Google Drive ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวก และง่ายในการจัดการเอกสารต่าง ๆ การนำ Google Classroom มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นการส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในสภาพการจัดการเรียนการสอนปัจจุบันผู้วิจัยพบปัญหาที่สำคัญ คือ สถานการณ์โควิด-19 ที่ต้องเลื่อนการเปิดเรียน และมีการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนดำเนินไปตามแผนการจัดการศึกษา จึงต้องมีการใช้เครื่องมือ และวิธีการในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์

จากปัญหาดังกล่าวการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เป็นการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนออนไลน์ของ Google จึงมีความจำเป็นในสถานการณ์ปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการเรียนการสอนในช่วงของการระบาดของโรคโควิด-19 ประกอบกับการปรับใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Thienthong (2005, p. 48) ได้อธิบายถึงการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended learning) ว่าคือการบูรณาการระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้กำกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ [1] ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) [2] ขั้นการออกแบบ (Design) [3] ขั้นการพัฒนา (Development) [4] ขั้นทดลองใช้ (Implementation) [5] ขั้นประเมินผล (Evaluation) โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) คือการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ควรมีวิธีการเรียนในแบบที่ต้องกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองในวิธีการต่าง ๆ (Allen & Seaman, 2010, online; Graham, 2005, pp. 3-21; Kaewurai, 2007, online; Nilsook & Wannapiroon, 2014, pp. 31-36) โดย Google Classroom เป็นหนึ่งใน Google apps ที่รวบรวมบริการที่สำคัญต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อสนับสนุนธุรกิจโรงเรียน และสถาบันต่าง ๆ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Google ได้อย่างหลากหลาย “Google Classroom ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้ครูสร้างและลดภาระดาในการจัดเก็บ รวมทั้งคุณสมบัติที่ช่วยประหยัดเวลา เช่น ความสามารถในการนำเสนอเอกสาร Google ให้กับนักเรียนแต่ละคนที่มีอยู่แล้ว เช่น Drive, Docs, Gmail, หรือ Sheet เข้ามารวมไว้ด้วยกัน และสามารถนำเสนอออกมาเป็นระบบเดียวครบวงจร เพื่อใช้เป็นเครื่องมือให้ครูผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์ในการสั่งงานและเก็บรวบรวมผลงานต่าง ๆ ของนักเรียน อีกทั้งช่วยให้นักเรียนสามารถส่งงานได้ทันทีผ่านทางระบบออนไลน์ อีกทั้งนักเรียนยังสามารถตรวจสอบงานที่ได้รับมอบหมาย พร้อมให้ข้อเสนอแนะแบบเรียลไทม์ได้ โดยครูผู้สอนสามารถสร้างหน้าห้องเรียนขึ้นมาและสามารถเพิ่ม-ลด นักเรียนเข้าไปได้หรือจะใช้วิธีการส่งรหัส เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าสู่ห้องเรียนได้ ซึ่ง Google Classroom เป็นชุดโปรแกรมที่ Google ได้ทำการพัฒนาเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนอย่างมี

ประสิทธิภาพ ด้วยการยึดหลักการทำงานร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้สอนกับนักเรียน เป็นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยที่ผู้สอนสามารถดำเนินการสั่งงานหรือการบ้านผ่านระบบ Google Classroom และระบบจะทำการส่งการบ้านไปยังผู้เรียนผ่านอีเมล (Sethabutr, 2015, p. 34) และ Singsungnoen and Jeerangsuwan (2015, pp. 14-20) ระบุว่าจุดเด่นของ Google Classroom คือ การทำให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ง่ายขึ้น ผู้สอนสามารถสร้างและเก็บข้อมูลงานของผู้เรียนได้ผ่านการสร้างชิ้นเรียนขึ้นมาตลอดจนสามารถมอบหมายงาน อัปโหลดวิดีโอ เนื้อหาวิชา และบทความที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและแสดงความคิดเห็นได้ Ritjarun (2002, p. 95) ได้อธิบายถึงการวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด

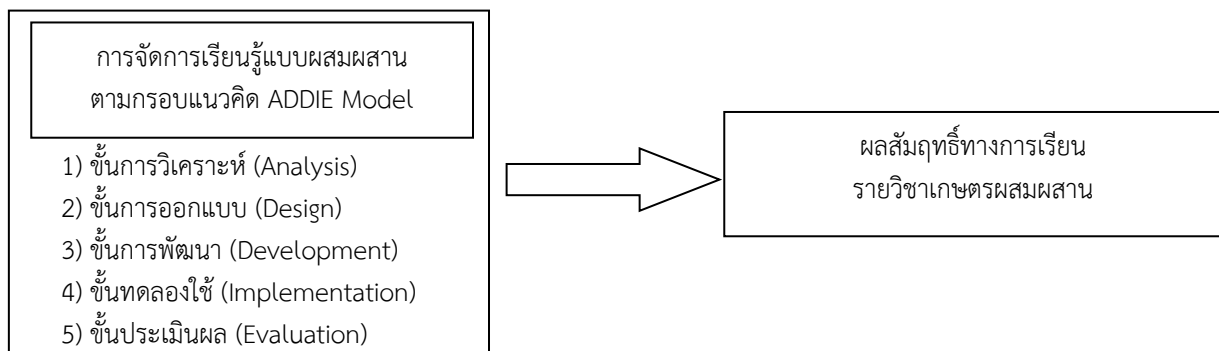
Thongnet (2014, pp. 39-41) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 กลุ่ม ดังนี้ 1) อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 20 คน 2) ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินเครื่องมือในการวิจัยและรูปแบบจำนวน 3 คน และ 3) นักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.41 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองโดยอาศัยการแจกแจงของ t-test พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 Jaitham (2015, p. 74) พัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ e-Learning กรณีศึกษาโรงเรียนศิริวัชรวิทยาการ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่า สื่อการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 81.74/83.13 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กล่าวได้ว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นประโยชน์และสามารถนำไปใช้ในรายวิชาอื่น Wongchinda (2015, pp. 445-450) พัฒนาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตนนทบุรี กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตนนทบุรี ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 25 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ของห้องเรียนแบบผสมผสานมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีและมีคุณภาพด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 Phungbua (2019, p. 104) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ตด้วยแอปพลิเคชัน Google Classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ตด้วยแอปพลิเคชัน Google Classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1 มีค่าเท่ากับ 82.06, E_2 มีค่าเท่ากับ 81.10 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด Johnson et al. (2015, pp. 85-118) ศึกษาการเรียนการสอนแบบผสมผสานนำมาใช้จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยสรุปแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้ รูปแบบการเรียนรู้ใช้ทรัพยากรออนไลน์เนื้อหาวิชางานที่มอบหมาย เครื่องมือ การเรียนแบบร่วมมือการประเมินการเรียนออนไลน์ กับการเรียนแบบบรรยายในชั้นเรียนแบบเดิมแบบเผชิญหน้าบทเรียนแบบออนไลน์ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนในห้องเรียนแบบเดิม การออกแบบระบบต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในการเรียนให้ใกล้เคียงกับห้องเรียนแบบเดิม การถามปัญหาการมอบหมายงานโครงการจากการวิจัย พบว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน สามารถพัฒนาผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เรียนมากกว่าเรียนออนไลน์ การเรียนในห้องเรียนแบบเดิมเพียงอย่างเดียว เมื่อเกิดปัญหาสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งตรงกับสมมติฐานการวิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาเกษตรผสมผสาน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาเกษตรผสมผสาน ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างห้องเรียนแบบปกติร่วมกับห้องเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom เป็นจัดการเรียนการสอนยุคที่มีการระบาดของโรคโควิด-19 รวมถึงความเจริญก้าวหน้าทางสารสนเทศ สามารถพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

และส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพ และคุณภาพในการเรียนรู้ อีกทั้งผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาอีกด้วย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาเกษตรผสมผสาน ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) เป็นวิธีการหนึ่งที่ยอมรับใช้แพร่หลายในปัจจุบัน มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ ตามกรอบแนวคิดของ ADDIE หรือ ADDIE Model ซึ่ง Thienthong (2005, p. 48) แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (2) ขั้นตอนการออกแบบ (3) ขั้นตอนการพัฒนา (4) ขั้นตอนทดลองใช้ (5) ขั้นตอนประเมินผล มาเป็นกรอบในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดย Khemjirat (1999, p. 8) ได้อธิบายถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความรู้ความสามารถของบุคคล อันได้มาจากการเรียนรู้ โดยความสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาและศึกษาต่อไปได้ สามารถวัดด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้แนวคิดของ Benjamin S. Bloom และคณะ (Nilhame et al., 2013, pp. 145-151) ระบุว่าจัดการการเรียนรู้ สามารถจำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ระดับจิตพิสัย (Affective domain) ระดับทักษะพิสัย (Psychomotor domain) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเพียงด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เท่านั้น ซึ่งเป็นพฤติกรรมเกี่ยวข้องกับด้านสติปัญญาของนักเรียน โดยวัดเพียง 3 ระดับของผู้เรียน ได้แก่ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ซึ่งสามารถแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

3.2 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาเกษตรผสมผสาน เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ได้แก่ ความรู้เบื้องต้นของเกษตรทฤษฎีใหม่ การจัดการของเกษตรทฤษฎีใหม่ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และฟาร์มตัวอย่างในการทำเกษตรผสมผสาน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งหมดจำนวน 60 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 20 คน ได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling)

ขอบเขตด้านตัวแปร ประกอบด้วย ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเกษตรผสมผสาน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้
2. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชาเกษตรผสมผสาน เป็นแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีลักษณะตามแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 7 ด้าน โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ
4.51 - 5.00	ระดับคุณภาพดีมาก
3.51 - 4.50	ระดับคุณภาพดี
2.51 - 3.50	ระดับคุณภาพปานกลาง
1.51 - 2.50	ระดับคุณภาพพอใช้
1.00 - 1.50	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

3. แบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อห้องเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งสื่อห้องเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom รายวิชาเกษตรผสมผสาน เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.80/84.33

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเกษตรผสมผสาน เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC (Index of Item Objective Congruency) ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.80-1.00 ความยากง่าย 0.40-0.70 ค่าอำนาจจำแนก 0.20-0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80

3.4 ขั้นตอนการวิจัย

3.4.1. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานหน่วยที่ 7 เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom ร่วมกับการเรียนแบบห้องเรียนปกติ รายวิชาเกษตรผสมผสาน จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลการประเมินพบว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีลักษณะตามแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ
4.51 - 5.00	ระดับคุณภาพดีมาก
3.51 - 4.50	ระดับคุณภาพดี
2.51 - 3.50	ระดับคุณภาพปานกลาง
1.51 - 2.50	ระดับคุณภาพพอใช้
1.00 - 1.50	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้แนวคิด ADDIE Model

เวลา	เทคนิค/วิธี	กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	วัสดุ/อุปกรณ์/สื่อ	การวัดและประเมินผล
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน				
30 นาที	ทบทวนความรู้เดิม	ครูผู้สอนนำรูปภาพการเกษตรแบบผสมผสานรูปแบบต่าง ๆ ให้นักเรียนดู และถามว่าจากภาพมีการทำเกษตรรูปแบบใดบ้าง และอธิบายร่วมกันว่าการทำเกษตรผสมผสานมีประโยชน์อะไรบ้าง	- รูปภาพ	- การตอบคำถาม
		ผู้สอนให้รหัสเข้าห้องเรียนออนไลน์ Google Classroom และนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	- โทรศัพท์มือถือ - คอมพิวเตอร์/โน้ตบุ๊ก - จอฉายภาพ	- แบบทดสอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เวลา	เทคนิค/วิธี	กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	วัสดุ/อุปกรณ์/สื่อ	การวัดและประเมินผล
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน				
ขั้นสอน				
90 นาที	เติมความรู้ใหม่	ครูผู้สอนบรรยายและให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา ของบทเรียนจากห้องเรียนออนไลน์ Google Classroom และตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิด และความสนใจของนักเรียนไว้ในห้องเรียน ออนไลน์ Google Classroom เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น สิ่งที่ได้เรียนลงในกระดานสนทนาเพื่อ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ให้นักเรียนจับกลุ่ม 2-3 คน ดู Youtube และ สรุปความรู้ออกมาในรูปแบบแผนผังความคิด	1. ห้องเรียนแบบออนไลน์ Google Classroom 2. Microsoft Power point 3. E-Book ประจำหน่วย การเรียนรู้ 4. Youtube 5. รูปภาพ	- ใบงาน/ชิ้นงาน - คลิปวิดีโอ YouTube - แบบสังเกตพฤติกรรม
ขั้นสรุป				
60 นาที	การนำไปใช้	ครูผู้สอนให้นักเรียนนำเสนอผลงาน ร่วมกัน สรุปอภิปรายเนื้อหาของหน่วยที่ 7 ความรู้ เบื้องต้นของเกษตรทฤษฎีใหม่ ตอบคำถามของ นักเรียนในเนื้อหาของหน่วยที่ 7 และให้ทำ แบบทดสอบหลังเรียน	- โทรศัพท์มือถือ - คอมพิวเตอร์/โน้ตบุ๊ก - จอฉายภาพ	- แบบทดสอบ - แบบสังเกตพฤติกรรม - ใบงาน/ชิ้นงาน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเกษตรผสมผสาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จากจำนวน 40 ข้อ เลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มา 30 ข้อ 30 คะแนน นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย คือ 1) ให้นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 จำนวน 20 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 30 ข้อ 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน หน่วยที่ 7 เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลาทั้งสิ้น 15 ชั่วโมงหรือ 5 สัปดาห์โดยใช้สัดส่วนของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 80:20 เป็นการจัดการกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ร้อยละ 80 และแบบปกติร้อยละ 20 คือ จัดกิจกรรมในห้องเรียนแบบเผชิญหน้าก่อน เช่น การฝึกปฏิบัติ การวางแผนการทำเกษตรผสมผสาน ประมาณร้อยละ 10 จากนั้นให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองแบบออนไลน์ ประมาณร้อยละ 80 3) นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3.4.3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของห้องเรียนออนไลน์ (Google Classroom) เรื่อง การประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการทำเกษตรแบบผสมผสานโดยมาหาค่าร้อยละ เป็นค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) ของห้องเรียนออนไลน์ นำค่า E₁/ E₂ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80 และนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที (t-test) กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent samples)

4. ผลการวิจัย

1. การประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการวิเคราะห์ (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	4.00	0.82	ดี
2. ด้านสาระสำคัญ	4.17	0.35	ดี
3. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	3.75	0.96	ดี
4. ด้านสาระการเรียนรู้/เนื้อหา	4.22	0.59	ดี
5. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.42	0.56	ดี
6. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.17	0.44	ดี
7. ด้านการวัดและประเมินผล	4.53	0.47	ดี
รวม	4.41	0.54	ดี

จากตารางที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ในภาพรวมมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี

2. การหาประสิทธิภาพของห้องเรียนออนไลน์ (Google Classroom)

ผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนออนไลน์ (Google Classroom) เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 : 81.70/86.67$ เมื่อนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ไปเปรียบเทียบกับค่าความแปรปรวน $\pm 2.5 \%$ ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพของห้องเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนออนไลน์ (Google Classroom)

ผลการทดลอง	คะแนนสอบ		ประสิทธิภาพของบทเรียน	ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับความแปรปรวน
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย			
คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน	30	40.85	81.70/86.67	ไม่ต่ำกว่า 80/80	เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	30	26.00			

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนำผลคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบก่อนเรียนมาเปรียบเทียบกับคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test) ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)	$\bar{x}$	S.D.	t	df	p-value
หลังเรียน	20	25.30	0.14	8.75	19	0.00*
ก่อนเรียน		16.05				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการเกษตรผสมผสาน เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี ก่อนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.05 และ 25.30 ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ t-test พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่านักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาเกษตรผสมผสาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ แผนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ที่ผ่านการแก้ไขตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังข้อมูลในตารางที่ 2 พบว่า

ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.41$, $SD = 0.54$) ส่วนผลการประเมินสื่อห้องเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom รายวิชาเกษตรผสมผสาน เรื่องการประยุกต์ใช้หลักเกษตรทฤษฎีใหม่และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ดังข้อมูลในตารางที่ 3 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.80/84.33 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ[ชั้นปีที่ 3] ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน มีผลการประเมินด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังข้อมูลในตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Uphet (2017, p. 88) ที่แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของบทเรียนแบบผสมผสาน ด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันที่มีต่อความสามารถในการทำงานกลุ่ม วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 เท่ากับ 83.33/81.25 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนรู้ร่วมกันแบบผสมผสานที่มีต่อความสามารถในการทำงานกลุ่ม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 Choawrua (2020, pp. 156-163) พัฒนาโมเดลการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับโมเดล มีค่าเท่ากับ 78.15/78.04 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ E_1/E_2 เท่ากับ 75/75 และดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยโมเดล มีค่าเท่ากับ 0.5589 หรือคิดเป็นร้อยละ 55.89 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 55.89 ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อโมเดลการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

จากข้อมูลสรุปผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้เตรียมแผนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่มีหลากหลายกิจกรรม เช่น การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองผ่านสื่อห้องเรียนออนไลน์ Google Classroom คำถามระหว่างเรียน การอัปโหลดไฟล์เอกสาร YouTube ใบงาน รวมถึงแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับดีเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับ Carman (2005, Online) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของบทเรียนแบบผสมผสานที่ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ ส่งเสริมความมั่นใจในทักษะและความสามารถของตนเอง และสร้างสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้สื่อสารกับคนอื่น ผู้สอนสามารถให้คำปรึกษา คำแนะนำในการฝึกปฏิบัติแก่ผู้เรียนได้ ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

6. ข้อเสนอแนะ

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน ครูผู้สอนต้องมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ และเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านสื่อ ด้านการวัดและประเมินผล รวมถึงด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาตามความสะดวกของตนเอง ในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจ ชี้แนะ และให้คำแนะนำกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้รู้ถึงวิธีการ เกิดความสนใจที่อยากเรียนรู้ และรู้สึกถึงความเป็นกันเองในชั้นเรียน และควรมีการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้ของรายวิชาเกษตรผสมผสานให้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ของการศึกษาในปัจจุบัน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Allen, I. E., & Seaman, J. (2010). *Blended learning*. <https://goo.gl/DRmsJ1>
- Atchanapanya, N. (2020). *When the Covid-19 virus is transforming the world's education system*. <https://www.eef.or.th/30577> (in Thai)
- Carman, J. M. (2005). *Blended learning design: Five key ingredients*. https://www.it.iitb.ac.in/~s1000brains/rswork/dokuwiki/media/5_ingredientsofblended_learning_design.pdf
- Choawrua, K. (2020). *Development of blended learning model by using problem based learning for enhancing problem solving ability of high school students* [Master's thesis]. Mahasarakham University. (in Thai)

- Carman, J. M. (2005). *Blended learning design: FiveKey ingredients*. <https://goo.gl/Eoyztf>
- Graham, C. R. (2005). *Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions*. Pfeiffer.
- Jaitham, P. (2015). *Blended learning: Case study of Siriwangwittayakarn School* [Master's thesis]. Mahanakorn University of Technology. (in Thai)
- Jinjo, S. (2007). *Development of a blended teaching and learning model in computer programming program 1 business computing branch* [Master's thesis]. King Mongkut's University of Technology North. (in Thai)
- Johnson, D., & Johnson, R. (2015). Cooperative Learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(4), 85–118.
- Kaewurai, R. (2007). *Blended learning*. <http://shorturl.at/mryX8>
- Khemjirat, S. (1999). *Some of the variables related to the academic achievement of diploma students business administration Rajamangala Institute of Technology Bangkok Commerce District* [Master's thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Ministry of Education. (1999). *National education act 1999*. Siam Sport Syndicate. (in Thai)
- Nilhame, P., Boonphak, K., & Klinhom, L. (2013). The computer-assisted instruction internet on data communication and computer networking for Mathayomsuksa 4 student Protpittayapayat School. *Journal of Industrial Education*, 12(1), 145-151. (in Thai)
- Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2014). Blended management learning: Blended ratio. *Journal of Technical Education Development*, 25(85), 31-36. (in Thai)
- Office of the Vocational Education Commission. (2019). *Vocational certificate program B.E. 2562 in agriculture*. Office of the Vocational Education Commission. (in Thai)
- Panichphan, K. (2000). *Development of a measuring instrument for industrial air conditioning performance* [Master's thesis]. King Mongkut's Institute of Technology. (in Thai)
- Phungbua, S. (2019). *Development of online lesson on internet subject with Google Classroom application for students grade 7* [Master's thesis]. Burapha University. (in Thai)
- Ritjarun, P. (2002). *Principles of educational measurement and evaluation* (2nd ed.). House of Kermist. (in Thai)
- Saeng, A., & Wirotwan, C. (2015). *The application of Google Classroom for teaching and learning management systems analysis and design of students of the Faculty of Information Technology* [Master's thesis]. North University. (in Thai)
- Sethabutr, E. (2015). *Creation of classes for teachers*. <https://www.eef.or.th/30577> (in Thai)
- Singsungnoen, K., & Jeerangsuwan, B. (2015). Google for education and the reform of Thai education. *Journal of Educational Techniques Development*, 28(96), 14-20.
- Thienthong, M. (2005). *Design and development of computer courseware for computer lessons* (2nd ed.). King Mongkut's Institute of Technology North. (in Thai)
- Thongnet, K. (2014). *The development of learning model of blended learning online* [Master's thesis]. Rajabhat Maha Sarakham University. (in Thai)
- Uphet, A. (2017). *Effects of collaborative, blended learning on the ability to work in academic groups careers and technology 4 of Mathayomsuksa 5 students* [Master's thesis]. Silpakorn University. (in Thai)
- Wongchinda, W. (2015). The effect of blended learning on innovation and education information technology. In P. Narongwit & S. Phongpinyoopas (Eds.), *The 2nd Kamphaeng Phet Rajabhat University Student National Conference* (pp. 445 - 450). Research KPRU.

ผลของความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างและการประเมินตามรูปแบบของการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นสำคัญที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน: กรณีศึกษาในรายวิชาการปฏิบัติงานทางด้านยานยนต์

IMPACT OF CONSTRUCTIVE ALIGNMENT AND ASSESSMENT IN OUTCOME BASE EDUCATION ON STUDENTS' LEARNING: CASE STUDY OF AUTOMOTIVE COURSE

จักรพันธุ์ มีอาษา* ศักดิ์สิทธิ์ ปนคำ พิเชษฐ์ พินิจ อนุศิษฐ์ อันมานะตระกูล และสุจินต์ จิระชีวะนันท์
Jackkapan Meearsa*, Saksit Ponkum, Pichet Pinit, Anusit Anmanatarkul, and Sujin Jiracheewanun
E-mail: jackkapan.mee@kmutt.ac.th, saksit.pon@kmutt.ac.th, pichet.pin@kmutt.ac.th, anusit.anm@kmutt.ac.th, and sujin.jir@kmutt.ac.th

Received: April 17, 2022

Revised: May 11, 2022

Accepted: June 24, 2022

ABSTRACT

This research demonstrates the use of outcome-based educational model in the learning management of automotive course. The purposes are designed the outcome-based educational model to create constructive alignment relationships and assess the learning outcomes in the designed curriculum of the Bachelor of Science in Industrial Education Program in Mechanical Engineering (5 Years Program). Five core competencies were evaluated in self directed learning, response and participation, explanation in automotive technology, automotive technology practice, and diagnosis plus problems solving skill. The process design of outcome-based educational, which are objectives and learning outcomes, teaching and learning approaches, and assessment method. The evaluation tools were rubric scoring, job sheets, and ask questions to define the problem to be solved. The statistic used to analyze the results was the percentage of learners who achieved the expected learning outcomes level. The samples, 23 students from the second year of study enrolling in Automotive Electrical and Electronic Technology, were evaluated. The results showed that all students were able to learn, participate, and respond in class by themselves. Furthermore, they were able to reach expected leaning outcomes due to the curriculum and assessment's illustration from the teacher. This could motivate students to have a high attention in the course. In the case of principles and practices in automotive technology, 11 students (47.8%) and seven students (30.45%) could not achieve the expected learning outcomes respectively. There were nine students (39.13%) who could not success in having problem solving skills resulting and the use of assessment tools for the first time. Some students were unable to accomplish the expected learning outcomes. This information provides further improvement for the researcher.

Keywords: Outcome based education; Constructive alignment; Learning outcomes assessment; Automotive practice

*Corresponding Author: E-mail: jackkapan.mee@kmutt.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

Department of Mechanical Technology Education, Faculty of Industrial Education and Technology

King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140 Thailand

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ใช้แนวทางของการศึกษาเชิงผลลัพธ์ (Outcome-based education) ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติทางด้านยานยนต์ เพื่อออกแบบกระบวนการของการศึกษาเชิงผลลัพธ์ให้เกิดความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง และให้การประเมินบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ออกแบบไว้ในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (ค.อ.บ. 5 ปี) การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้มี 5 สมรรถนะหลัก ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง การตอบสนองและมีส่วนร่วม การอธิบายหลักการทำงานทางเทคโนโลยียานยนต์ การปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ และการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์ การออกแบบกระบวนการของการศึกษาเชิงผลลัพธ์ประกอบไปด้วย การออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการออกแบบการประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประกอบไปด้วยแบบประเมิน (รูบรีค) ใบงาน และการตั้งคำถามเพื่ออธิบายถึงสาเหตุของปัญหาและการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลข้อมูลคือสัดส่วนร้อยละของผู้เรียนที่บรรลุระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่เรียนในรายวิชาทางด้านไฟฟ้ารถยนต์ จำนวน 23 คน จากผลการวิจัยพบว่า ด้านการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง การตอบสนองและมีส่วนร่วม ผู้เรียนทั้งหมด 23 คน สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ แรงจูงใจในการเรียนเกิดจากผู้สอนอธิบายให้ผู้เรียนเห็นถึงภาพรวมของการเรียนการสอนทั้งหมด ผู้เรียนรับทราบเกณฑ์การประเมินทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นสนใจการเรียนมากยิ่งขึ้น ด้านการอธิบายหลักการทำงานทางเทคโนโลยียานยนต์ และการปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ มีผู้เรียนที่ไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 11 คน คิดเป็น 47.8% และจำนวน 7 คน คิดเป็น 30.45% ด้านการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์ มีผู้เรียนที่ไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 9 คน คิดเป็น 39.13% เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องระดับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ไม่เท่ากัน กรอบเวลาการจัดการเรียนการสอน ข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือประเมินเป็นครั้งแรก ทำให้ผู้เรียนบางส่วนไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังได้ ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้วิจัยต้องปรับปรุงและพัฒนาต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: การศึกษาเชิงผลลัพธ์; ความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้าง; การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้; การปฏิบัติงานทางด้านยานยนต์

1. บทนำ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มุ่งเน้นในการสร้างบัณฑิตครูทางอาชีวศึกษา พัฒนาบัณฑิตเป็นนวัตกรรม (Technologist) และนักจัดการเรียนรู้ (Educator) จากแบบสำรวจข้อมูลผู้ใช้บัณฑิตและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ของภาควิชาพบว่านักศึกษาในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (ค.อ.บ. 5 ปี) ยังมีทักษะทางการปฏิบัติ (Hands-on) ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางด้านงานบริการยานยนต์ เช่น การใช้เครื่องมือช่างในงานบริการยานยนต์ การใช้เครื่องมือวัดละเอียด และความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อปรับปรุงและพัฒนากระบวนการในการจัดการเรียนการสอน จึงได้นำแนวทางการพัฒนาระบบทางด้านการเรียนการสอน ในรูปแบบของการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นสำคัญ (Outcome Based Education: OBE) ซึ่งเป็นระบบทางการศึกษาที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีนำมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน

การออกแบบกระบวนการของการศึกษาเชิงผลลัพธ์ เน้นที่การสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบได้แก่ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Objectives and learning outcomes) กิจกรรมการเรียนรู้ (Teaching / Learning approaches) และการประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment method) โดยในการออกแบบจะต้องให้องค์ประกอบทั้ง 3 มีความสอดคล้องเชื่อมโยงไปในทิศทางเดียวกัน ความเชื่อมโยงที่กล่าวมานี้เรียกว่า “Constructive alignment” (Biggs & Tang, 2011, p. 105) เมื่อเปรียบเทียบกับข้อแตกต่างระหว่างการศึกษาเชิงผลลัพธ์ และการศึกษาเชิงผลผลิต (Output based education) พบว่า การศึกษาเชิงผลลัพธ์เน้นไปที่ความสามารถในการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน มีการวัดและการประเมินผลอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอในทุก ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ อาจารย์หรือผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ชี้แนะเท่านั้น ผู้เรียนสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ในเวลาที่ไม่เท่ากัน หรือมีวิธีการเรียนรู้ที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีกรอบเวลาเป็นตัวกำหนด (Dai et al., 2017, pp. 261-264)

จากข้อมูลงานวิจัยพบว่าปัจจุบันสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้นำกระบวนการของการศึกษาเชิงผลลัพธ์ปรับใช้ในหลักสูตรการสอนเนื่องจากกระบวนการดังกล่าวทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น (Akir et al., 2012, pp. 87-92) มากกว่าการศึกษาเชิงผลผลิตที่เน้นการสอนของผู้สอนเป็นสำคัญ ผู้สอนจะยึดติดกับเนื้อหาที่ต้องสอนให้แล้วเสร็จภายในเทอมหรือปีการศึกษา ทำให้ผู้เรียนมีระดับผลการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากัน ผู้เรียนรู้ว่าการเรียนการสอนเป็นความท้าทาย เปรียบเสมือนนักล่าคะแนน (Score hunter) ซึ่งมีความมุ่งหวังที่จะต้องทำคะแนนให้สูง ผลที่ได้อาจผิดเพี้ยนไปจากผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่สามารถทราบได้ว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แท้จริงคืออะไร (Pinit et al., 2022, p. 84)

เพื่อพัฒนาหลักสูตรของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำกระบวนการของการศึกษาเชิงผลลัพธ์ซึ่งประกอบไปด้วย การออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ (Objectives and learning outcomes) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Teaching / Learning approaches) และ การประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment method) ไปปรับใช้ในรายวิชาการปฏิบัติงานทางด้านยานยนต์ (Automotive) ผลที่ได้จากการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้สามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนต่อไป

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

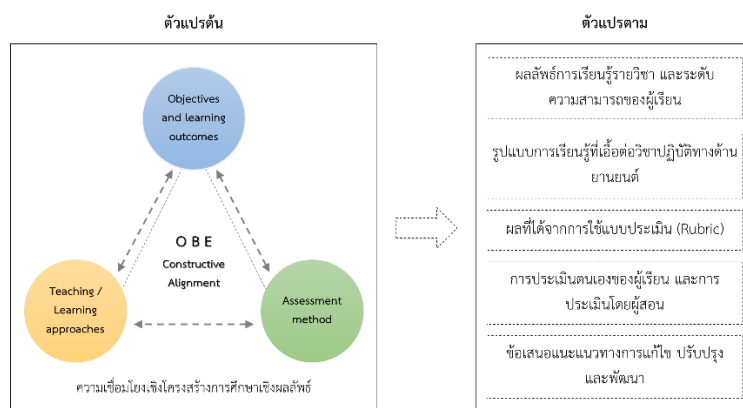
แนวคิดของความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างการศึกษาเชิงผลลัพธ์ (Outcome Based Education : OBE) เป็นการออกแบบทฤษฎีการศึกษาที่เน้นกระบวนการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถตั้งเป้าหมาย (Goal) ที่ตนเองสามารถประสบความสำเร็จได้ (Biggs & Tang, 2011, p. 106) ความมุ่งหวังดังกล่าวจึงมักเรียกว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Learning outcome) ซึ่งเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนต้องรู้ และเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้และนำองค์ความรู้ต่าง ๆ เป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้เกิดประโยชน์ในระยะยาว จึงทำให้ระบบการศึกษาเชิงผลลัพธ์มีข้อแตกต่างจากระบบการศึกษารูปแบบเดิมหลายประการ (Dai et al., 2017, pp. 261-264) เช่น การจัดการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับผู้เรียนที่ต้องแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่ชัดเจน มิใช่การจัดการเรียนการสอนที่อิงเนื้อหาและวิธีการสอนเป็นสำคัญ การเรียนจะถูกประเมินเมื่อผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ มิใช่ประเมินเมื่อจบรายวิชาหรือเมื่อสิ้นเทอมการศึกษา หลักสำคัญคือเรื่องของระยะเวลาจะแปรผันในขณะที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนคงที่ ซึ่งต่างจากระบบเดิม (Non-OBE) ที่ระยะเวลาคงที่หรือจบที่เทอมการศึกษาแต่ผลการเรียนของผู้เรียนจะแปรเปลี่ยนตามความสามารถของผู้เรียน

Akir et al. (2012, pp. 87-92) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนของผู้เรียนที่เรียนในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBE และแบบ Non-OBE ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณทางเทคโนโลยี จากผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนในหลักสูตร OBE มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียน (Mean grade point average) ที่สูงกว่าการเรียนในรูปแบบ Non-OBE และจากงานวิจัยของ Pinit et al. (2022, p. 86) ระบุว่า สถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งในประเทศไทยได้นำระบบการศึกษารูปแบบ OBE มาปรับใช้โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ โดยอาศัยระบบต่าง ๆ ที่ต้องถูกออกแบบให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายนั้น ระบบหลักที่ใช้ขับเคลื่อน OBE มี 2 ระบบ คือ ระบบปฏิบัติการ (หลักสูตร และกระบวนการเรียนการสอน และการประเมิน) และระบบสนับสนุน (การบริหารจัดการ โครงสร้างและแผนงาน ทรัพยากรสนับสนุน และระเบียบ กฎ เกณฑ์) จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สอดคล้องกับผลติดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำหลักการของ OBE สู่การออกแบบและปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมเพื่อให้ได้กระบวนการที่เป็นประโยชน์และเอื้อต่อการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในหลักสูตรของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกลมากยิ่งขึ้น

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวความคิดในงานวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้กรอบแนวคิดและการออกแบบตามกลไกของ OBE เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงของการออกแบบ ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ในหลักสูตรได้ และเมื่อทราบปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการของการนำไปใช้ ทางผู้วิจัยจะสามารถนำปัญหาต่าง ๆ เข้าสู่กระบวนการออกแบบและปรับปรุงใหม่ โดยกรอบแนวคิดของงานวิจัยแสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในงานวิจัย

3.2 ขอบเขตของการวิจัย

3.2.1 ขอบเขตของการวิจัยด้านเนื้อหา

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยกล่าวถึงแนวคิดและการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติทางด้านยานยนต์ ตามแนวการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นสำคัญ (OBE) ในเนื้อหาของการออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ (Objectives and learning outcomes) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Teaching / Learning approaches) และการประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment method) จากนั้นนำกระบวนการที่ได้มีการออกแบบ ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ผลที่ได้ตามหลักการของ Gap analysis เพื่อนำผลที่ได้ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการออกแบบให้เหมาะสมกับการประเมินผลผู้เรียน

3.2.2 ขอบเขตของการวิจัยด้านกลุ่มเป้าหมายหรือกลุ่มที่ศึกษา

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนวิชา MTE 273 เทคโนโลยีระบบไฟฟ้ายานยนต์ สถาบันระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอุปกรณ์ควบคุมการฉีดแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Engine control & EFI station) จำนวน 23 คน

3.2.3 ขอบเขตของการวิจัยด้านตัวแปรที่ต้องศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ ตัวแปรต้น คือความเชื่อมโยงของโครงสร้างการศึกษาเชิงผลลัพธ์ และการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ตัวแปรตาม คือ ระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของผู้เรียน โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ตามสมรรถนะหลัก ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง การตอบสนองและมีส่วนร่วม การอธิบายหลักการทำงานทางเทคโนโลยียานยนต์ การปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ และการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์

3.3 ขั้นตอนการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ (Objectives and learning outcomes) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Teaching / Learning approaches) การออกแบบการประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment method) ตามโครงสร้างของ OBE Constructive alignment เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ ใบประเมินคุณลักษณะการปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ (Analytic scoring rubric) และมีใบงาน (Job sheet) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ที่ได้จากการเรียน และเป็นการเสริมให้ผู้เรียนสามารถเขียนขยายความในเชิงของการอธิบาย (Explain) นักศึกษาในรายวิชาจำนวน 23 คน จะได้รับการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ได้ออกแบบในรูบริค การประเมินทักษะการปฏิบัติ เป็นการจำลองสถานการณ์ (Case study) ผลที่ได้จากการสังเกตการปฏิบัติงานจะถูกบันทึกลงในรูบริค หัวข้อการปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ ส่วนการอธิบายที่แสดงให้เห็นถึงสาเหตุของปัญหา (Probing questions / Discussion) จะถูกบันทึกลงในหลักการปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ และการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์ จากนั้นนำผลการประเมินของผู้เรียนทั้งหมดแจกแจงด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อหาสัดส่วนร้อยละ และค่าเฉลี่ยตามระดับ (Level) ในรูบริค คำนวณสัดส่วนร้อยละของผู้เรียนตามเกณฑ์สมรรถนะทั้ง 5 ด้าน การออกแบบโครงสร้างของการศึกษาเชิงผลลัพธ์ แสดงรายละเอียดดังนี้

3.3.1 การออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ (Objectives and learning outcomes)

หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล เป็นหลักสูตรที่จัดให้ผู้เรียนมีองค์ความรู้ ทักษะ ทศนคติ โดยเฉพาะจิตสำนึกของความเป็นครูช่างด้วยการผสมผสานศาสตร์ทางวิชาชีพ การสอนและศาสตร์ทางวิชาชีพ วิศวกรรมควบคู่กันไป มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ดังนี้ PLO1 จัดการเรียนรู้ในการพัฒนา/ยกระดับสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะทางของผู้เรียน/ผู้รับการอบรมในภาคผลิตและบริการได้ PLO2 ปฏิบัติงานพื้นฐานทางวิศวกรรมเครื่องกลได้ และ PLO3 แก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลได้ PLO4 แสดงคุณลักษณะการเป็นแบบอย่างที่ดีในวิชาชีพ (Department of Mechanical Technology Education, 2019, pp. 10-11) เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตตามคุณลักษณะที่ได้กล่าวมาข้างต้น คณะกรรมการหลักสูตรจึงได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา MTE 273 Automotive electrical system ดังแสดงได้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (PLO Curriculum mapping) วิชา MTE 273 Automotive electrical system

รายวิชา	PLO 1						PLO 2				PLO 3			PLO 4		
	1A	1B	1C	1D	1E	1F	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	4A	4B	4C
MTE 273 Automotive Electrical System	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	2	-	-	1	-

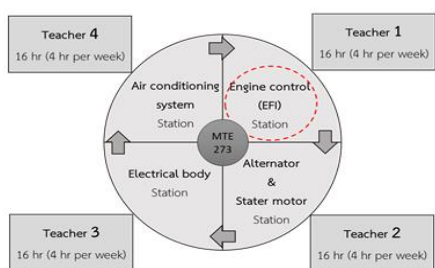
จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา โดยในรายวิชาจะแสดงค่าระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แตกต่างกันออกไป ตามความมุ่งหวังของหลักสูตรที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามระดับที่กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชา ระดับตัวเลขที่กำหนดจะต้องสามารถวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนออกมาได้ตามระดับความสามารถที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความสามารถของผู้เรียน

Level	ระดับความสามารถ	ความหมายโดยรวม	
		ความรู้ (Knowledge)	ทักษะ (Skill)
1	Basic	ระลึกถึง จัดระบบความรู้ให้ง่ายต่อการเข้าใจ	ปฏิบัติตามภายใต้กรอบหรือวิธีการขั้นตอนที่ชัดเจนและมีการควบคุมดูแล
2	Developing	สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา	ลงมือปฏิบัติตามวิธีการ ขั้นตอนด้วยตนเอง
3	Competent	วิเคราะห์ แยกแยะ หรือแยกแยะ ทำให้เห็นภาพความเชื่อมโยงของความรู้	สามารถลงมือปฏิบัติและแก้ไขปัญหาที่ไม่ซับซ้อน
4	Advanced	บูรณาการความรู้ เพื่อพัฒนาและแก้ปัญหา ประเด็นหรือสถานการณ์ที่ซับซ้อน	สอนคนอื่นได้ หรือให้คำแนะนำคนอื่นได้ สามารถลงมือปฏิบัติ และแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน

3.3.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Teaching / Learning approaches)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา MTE 273 เทคโนโลยีระบบไฟฟ้ายานยนต์ ผู้เรียนจะได้ใช้เครื่องมือทางไฟฟ้าในการตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้ารถยนต์ทั้งในระบบไฟฟ้าตัวถัง และระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ โดยผู้สอนจะเน้นให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบและสามารถจัดการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง มีครูผู้สอนจำนวน 4 ท่าน แต่ละท่านรับผิดชอบสอนในหัวข้อ ตามที่ได้รับมอบหมาย การเรียนเป็นรูปแบบการวนกลุ่ม (Circular learning) แสดงในรูปที่ 2 การเรียนในแต่ละ Station ใช้เวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง แบ่งเป็น 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จากนั้นจะมีการเปลี่ยนกลุ่มและใช้เวลาเรียนเท่ากันจนครบทั้ง 4 Station การประเมินสมรรถนะของผู้เรียนได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกลให้มีการทดลองใช้รูปแบบการประเมินกับกลุ่มนักศึกษาในรายวิชา MTE 273 เทคโนโลยีระบบไฟฟ้ายานยนต์ สถานีระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอุปกรณ์ควบคุมการฉีดแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีอาจารย์ผู้สอนและประเมินประจำสถานี 1 ท่าน ข้อมูลที่ได้จึงค่อนข้างมีความเที่ยงตรง นำผลการวิเคราะห์สมรรถนะของผู้เรียนที่ได้ ปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือเพื่อนำไปใช้ในภาพรวมทั้งรายวิชาต่อไป

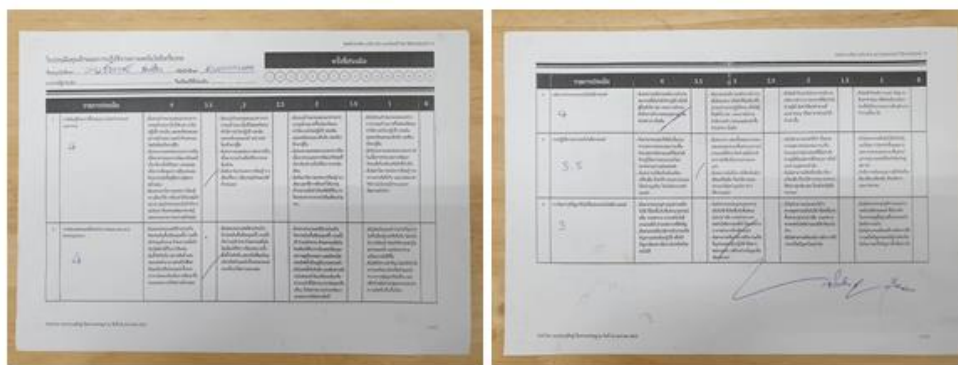


รูปที่ 2 รูปแบบการวนกลุ่ม (Circular learning) ของวิชา MTE 273 เทคโนโลยีระบบไฟฟ้ายานยนต์

การจัดการเรียนรู้แบบ Circular learning มักเกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนในด้านต่าง ๆ โดยจากงานวิจัยที่ศึกษาให้เหตุผลว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนจำนวนน้อย จะทำให้รูปแบบของการสอนเปลี่ยนไปเป็นลักษณะของการให้คำปรึกษา (Mentoring) หรือ แบบโค้ช (Coaching) มากกว่าการสอนแบบปกติทั่วไปที่มีจำนวนผู้เรียนมาก (Faldessai et al., 2015, pp. 7-8) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในองค์ประกอบของการเรียนการสอนที่หลากหลายภายใต้การแนะนำจากผู้สอนในแต่ละสถานี (Work station) ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติงานและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างทั่วถึง (Othman et al., 2014, p. 5) และในมุมมองของผู้สอนจะสามารถทราบถึง Feedback ที่แสดงถึงอารมณ์ ปฏิกริยา ความสามารถด้านการปฏิบัติงานได้ในทันที

3.3.3 การออกแบบการประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment method)

การออกแบบใบประเมินคุณลักษณะการปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนเน้นการลงมือปฏิบัติ (Active learning) ดังนั้น การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการประเมินจากสภาพจริง (Authentic assessment) จึงจำเป็นต้องมีการชี้ชัดถึงคุณลักษณะหรือคุณภาพในการปฏิบัติงานของผู้เรียน สามารถแยกหรือแบ่งผู้เรียนออกเป็นระดับตามความสามารถ การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring rubric) เป็นเครื่องมือที่มีความชัดเจน สามารถแสดงเกณฑ์หรือคำอธิบายที่มีความเฉพาะเจาะจงตามคุณลักษณะของผู้เรียน (Brookhart, 2013, pp. 5-7) ใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic scoring rubrics) โดยการออกแบบรูบริกประกอบไปด้วยสมรรถนะหลักดังต่อไปนี้



รูปที่ 3 ตัวอย่างใบประเมินคุณลักษณะการปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ (Rubric)

3.3.3.1 การเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง (Self directed learning) ในการประเมินสมรรถนะและคุณลักษณะด้านการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย จำเป็นต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย ตลอดจนเลือกวิธีการเรียนจนถึงการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ โดยได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่น เช่น อาจารย์ผู้สอน หรือ เพื่อนร่วมชั้นเรียน หรืออาจจะไม่ได้รับการช่วยเหลือก็ตาม (Siriwongs, 2015, p. 2077) และการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองจะเด่นชัดขึ้น (Conspicuous) เมื่อผู้เรียนใช้ประสบการณ์ในการจัดการกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นตามสภาพจริง

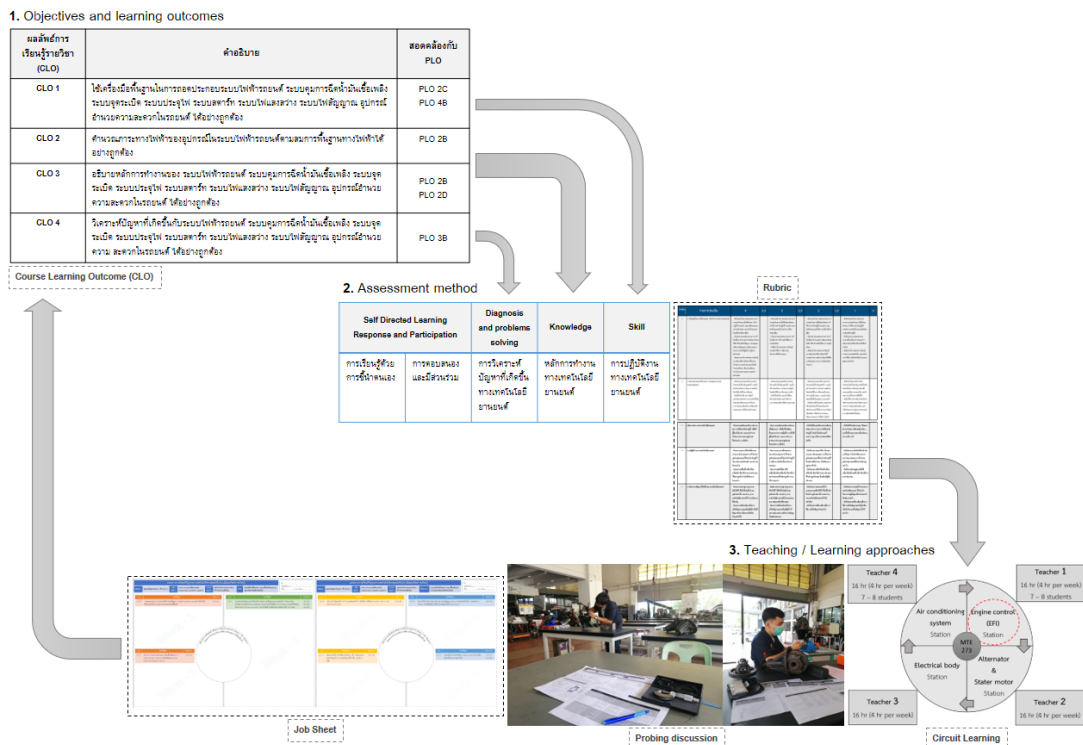
3.3.3.2 การตอบสนองและมีส่วนร่วม (Response and participation) เป็นส่วนที่สำคัญสำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาทางด้านการปฏิบัติ จากงานวิจัยของ Karpin and Mahmudatussaadah (2020, p. 51) ระบุว่า การตอบสนองและการมีส่วนร่วมที่มากขึ้นจะสามารถชักจูงให้ผู้เรียนมีความสนใจในกระบวนการของการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนมีการสอดแทรกกิจกรรมในการเรียนต่าง ๆ เช่น การตั้งคำถามและการคัดเลือกตัวแทน (Question & individual vote) การอภิปรายกลุ่ม (Peer & whole class discussion)

3.3.3.3 การอธิบายหลักการทำงานทางเทคโนโลยียานยนต์ ผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะการนำเสนอและการอธิบายเพื่อให้สามารถประเมินความรู้ (Knowledge) ในระดับขั้นความจำ (Remembering) และความเข้าใจ (Understanding) ตามระดับขั้นการเรียนรู้ของ Bloom's taxonomy (Armstrong, 2010, p. 1)

3.3.3.4 การปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ เพื่อประเมินความสามารถทางด้านการปฏิบัติ (Technical skill) ทั้งด้านการใช้เครื่องมือในการถอดประกอบชิ้นส่วน การอ่านคู่มือซ่อม การอ่านแผนภาพวงจรไฟฟ้า การปฏิบัติงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนด และการปฏิบัติงานตรงตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.3.3.5 การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์ (Diagnosis and problems solving) เมื่อพิจารณาจากรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาทางด้านยานยนต์ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล จะเห็นได้ว่า วิชา MTE 273 เทคโนโลยีระบบไฟฟ้ายานยนต์ เป็นวิชาสุดท้ายทางด้าน Automotive ดังนั้น ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังจึงต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ทั้งความรู้และทักษะการปฏิบัติแก้ไข้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจำลองสถานการณ์ (Case study) เพื่อนำไปสู่ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา (Diagnosis) ที่เกิดขึ้นในจริงในยานยนต์ได้

3.3.4 สรุปความเชื่อมโยงของ OBE Constructive alignment ที่ได้มีการออกแบบไว้

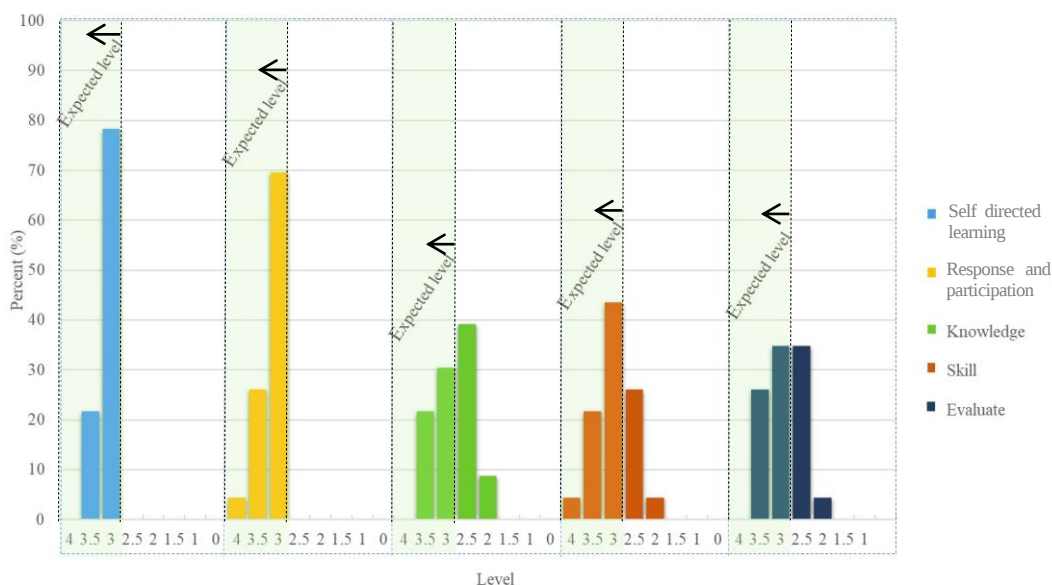


รูปที่ 4 ภาพรวมการออกแบบรายวิชาตามโครงสร้างของ OBE

เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของโครงสร้าง OBE (OBE Constructive alignment) จากการออกแบบในรายวิชามากยิ่งขึ้น รูปที่ 4 แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของ 1) ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLO) กับ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ต่อเนื่องไปยัง 2) วิธีการวัดและการประเมินผล ที่ใช้ Rubric ในการประเมินคุณลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน และแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องระหว่าง PLO กับ เกณฑ์การประเมินใน Rubric จากนั้น 3) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้รูปแบบของ Circuit learning โดยการประเมินทักษะการปฏิบัติ (Skill) จะใช้วิธีการสังเกตการปฏิบัติงาน ส่วนการประเมินด้านความรู้ ความจำและการอธิบายใช้การตั้งคำถามหรือการอธิบายที่แสดงให้เห็นถึงสาเหตุของปัญหา (Probing questions / Discussion) มีใบงาน (Job sheet) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ที่ได้จากการเรียน และเป็นการเสริมให้ผู้เรียนสามารถเขียนขยายความในเชิงของการอธิบาย (Explain)

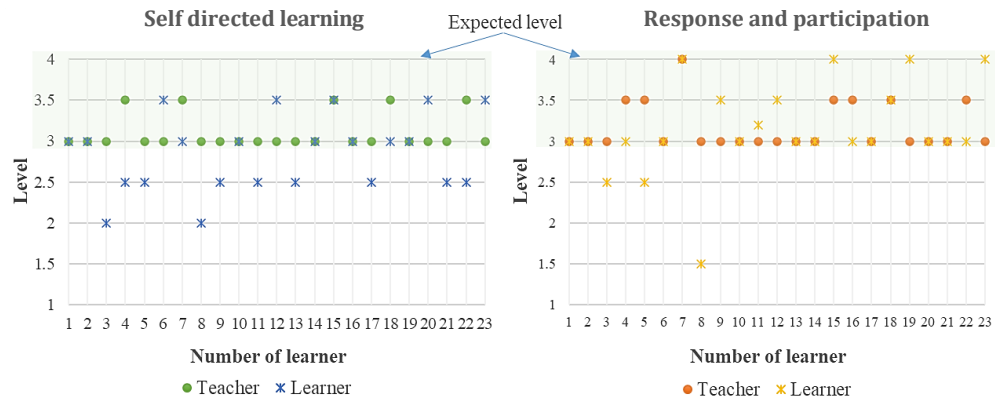
4. ผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อนำกระบวนการของการศึกษาเชิงผลลัพธ์ ประกอบไปด้วย การออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ (Objectives and learning outcomes) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Teaching / Learning approaches) และการประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment method) ประยุกต์ใช้ในรายวิชาการปฏิบัติงานทางด้านยานยนต์ และเมื่อวิเคราะห์ถึงความเชื่อมโยงของกระบวนการพบว่า กระบวนการที่ได้ออกแบบมีความเชื่อมโยงตามโครงสร้างของ OBE Constructive alignment ดังแสดงได้ตามรูปที่ 4 จากการออกแบบการประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ ทำให้ได้มาซึ่งใบประเมินคุณลักษณะการปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ (Rubric) ประกอบไปด้วยสมรรถนะทั้ง 5 ด้าน



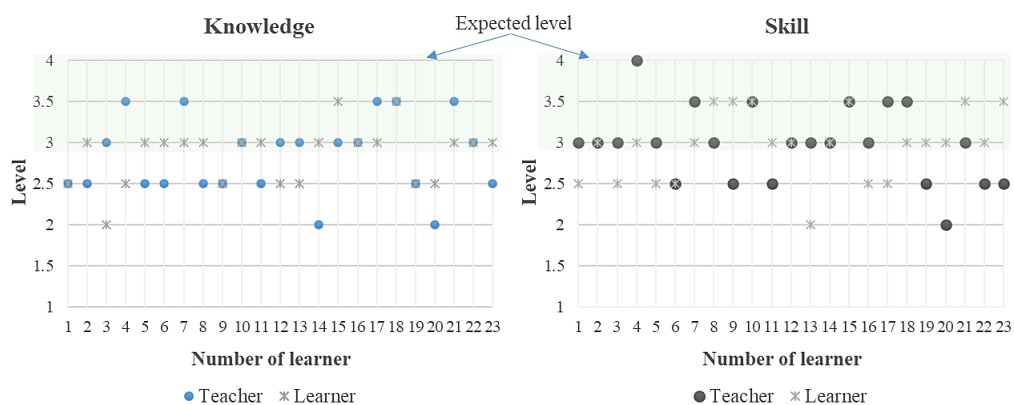
รูปที่ 5 กราฟแสดงสัดส่วนร้อยละการประเมินระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ภาพรวมโดยผู้สอน

ผลที่ได้จากการประเมินด้วย Rubric แสดงได้ดังรูปที่ 5 จากสัดส่วนการประเมินในแต่ละสมรรถนะ โดยผลของการประเมินการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง (Self directed learning) ผู้เรียนมีผลการประเมินในระดับ 3 จำนวน 18 คน คิดเป็น 78.3% ของผู้เรียนทั้งหมด และมีผลการประเมินในระดับ 3.5 จำนวน 5 คน คิดเป็น 21.7% ของผู้เรียนทั้งหมด โดยผลการประเมินผู้เรียนทั้งหมดสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง การตอบสนองและมีส่วนร่วม (Response and participation) ผู้เรียนมีผลการประเมินในระดับ 4 จำนวน 1 คน คิดเป็น 4.35% มีผลการประเมินในระดับ 3.5 จำนวน 6 คน คิดเป็น 26.1% และมีผลการประเมินในระดับ 3 จำนวน 16 คน คิดเป็น 69.6% อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาในหัวข้อหลักการทำงานทางเทคโนโลยียานยนต์ (Knowledge) ผู้เรียนมีผลการประเมินในระดับ 3.5 จำนวน 5 คน คิดเป็น 21.7% มีผลการประเมินระดับ 3 จำนวน 7 คน คิดเป็น 30.4% แต่ยังคงมีผู้เรียนส่วนหนึ่งที่ไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังได้ จำนวน 11 คน คิดเป็น 47.8% การปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ (Skill) ผู้เรียนมีผลการประเมินในระดับ 4 จำนวน 1 คน คิดเป็น 4.35% มีผลการประเมินในระดับ 3.5 จำนวน 5 คน คิดเป็น 21.7% มีผลการประเมินระดับ 3 จำนวน 10 คน คิดเป็น 43.5% แต่ยังคงมีผู้เรียนส่วนหนึ่งที่ไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังได้ จำนวน 7 คน คิดเป็น 30.45% การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์ (Diagnosis and problems solving) ผู้เรียนมีผลการประเมินในระดับ 3.5 จำนวน 6 คน คิดเป็น 26.1% มีผลการประเมินระดับ 3 จำนวน 8 คน คิดเป็น 34.8% แต่ยังคงมีผู้เรียนส่วนหนึ่งที่ไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังได้ จำนวน 9 คน คิดเป็น 39.15% ของผู้เรียนทั้งหมด จากปัญหาที่ผู้เรียนไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังได้ ตามที่กล่าวในข้างต้น ทางผู้วิจัยจึงได้ใช้ข้อมูลของการประเมินตนเองที่ผู้เรียนได้มีการประเมินไว้ก่อนเข้าสู่กระบวนการการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาถึงช่องว่าง (Gap analysis) ตามข้อเท็จจริงที่ผู้เรียนมีการประเมินตนเองตามสภาพจริง แสดงได้ดังรูปที่ 6 - 7



(ก) ผลการประเมินด้านการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง

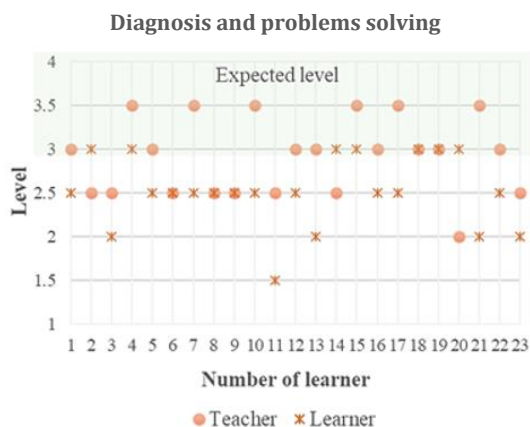
(ข) ผลการประเมินด้านการตอบสนองและมีส่วนร่วม



(ค) ผลการประเมินด้านความรู้

(ง) ผลการประเมินด้านการปฏิบัติงาน

รูปที่ 6 ผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง
ด้านการตอบสนองและมีส่วนร่วม ด้านความรู้ และด้านการปฏิบัติงานโดยผู้สอนและผู้เรียน



รูปที่ 7 ผลการประเมินด้านการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น
ทางเทคโนโลยีสารสนเทศโดยผู้สอนและผู้เรียน

จากรูปที่ 6 การประเมินตนเองของผู้เรียน (ก) ด้านการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง (ข) ด้านการตอบสนองและมีส่วนร่วม (ค) ด้านความรู้ และ (ง) ด้านการปฏิบัติงานพบว่า มีผู้เรียนที่ประเมินว่าตนเองสามารถผ่านระดับการเรียนรู้ที่คาดหวังได้จำนวน 13 คน 20 คน 15 คน และ 16 คน คิดเป็น 56.52%, 86.96%, 65.22 % และ 69.57% ตามลำดับ มีผู้เรียนที่ประเมินว่าตนเองไม่สามารถผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 10 คน 3 คน 8 คน และ 7 คน คิดเป็น 43.48%, 13.04%, 34.78% และ 30.43% ตามลำดับ ในส่วนของการประเมินโดยผู้สอน มีผู้เรียนที่สามารถผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 23 คน 23 คน 12 คน และ 16 คน คิดเป็น 100%, 100%, 52.17% และ 69.57% ตามลำดับ มีผู้เรียนที่ไม่ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 0 คน 0 คน 11 คน และ 7 คน คิดเป็น 0%, 0%, 47.83% และ 30.43% ตามลำดับ

จากรูปที่ 7 การประเมินตนเองของผู้เรียนด้านการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์พบว่า มีผู้เรียนจำนวน 7 คน คิดเป็น 30.43% ประเมินว่าตนเองสามารถผ่านระดับการเรียนรู้ที่คาดหวังได้ มีผู้เรียนจำนวน 16 คน คิดเป็น 69.57% ที่ประเมินว่าตนเองไม่สามารถผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังได้ ในส่วนของผู้สอนประเมิน มีผู้เรียนจำนวน 14 คน คิดเป็น 60.87% ที่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังได้ แต่มีผู้เรียนจำนวน 9 คน คิดเป็น 39.13% ที่ไม่ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติทางด้านยานยนต์ ตามแนวทางของ OBE Constructive alignment ซึ่งประกอบไปด้วย การออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ (Objectives and learning outcomes) ผู้วิจัยได้นำผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLO) กับ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยังการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Teaching / Learning approaches) โดยเป็นการเรียนเป็นรูปแบบการวนกลุ่ม (Circular learning) ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ และมีความกระตือรือร้นที่จะเข้าสู่กระบวนการการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น การประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (Assessment method) เป็นการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีที่ได้มีการออกแบบไว้ ตาม 5 สมรรถนะหลัก ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยการค้นหาตนเอง การตอบสนองและมีส่วนร่วม การอธิบายหลักการทำงานทางเทคโนโลยียานยนต์ (ความรู้) การปฏิบัติงานทางเทคโนโลยียานยนต์ และการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์

จากรูปที่ 6 แสดงให้เห็นว่าทางด้านการเรียนรู้ด้วยการค้นหาตนเอง ด้านการตอบสนองและมีส่วนร่วม ผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลการประเมินตนเองอยู่ในระดับบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง เพราะเมื่อผู้เรียนได้ทราบถึงเกณฑ์การประเมิน ตลอดจนการแนะนำบทเรียนจากผู้สอน จึงทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างเป้าหมายที่ชัดเจนเพื่อให้ตนเองนั้นบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ได้ นอกจากนี้ยังคงมีผู้เรียนบางส่วนที่มีการประเมินตนเองต่ำกว่าระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งอาจเกิดจากความไม่มั่นใจหรือไม่แน่ใจว่าตนเองนั้นจะสามารถบรรลุเป้าหมายตามความต้องการของผู้สอนได้หรือไม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sotthayakom et al. (2018, p. 768) แต่เมื่อผู้เรียนได้เข้าสู่กระบวนการเรียนการสอน ผู้เรียนทั้งหมดแสดงออกให้เห็นถึงความตั้งใจ มีความสนใจและความกระตือรือร้นต่อกระบวนการเรียนการสอน (Thammawattana, 2012, p. 17) เมื่อพิจารณาการประเมินในมุมของผู้สอนทำให้ผู้เรียนทั้งหมดสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังได้ เมื่อเข้าสู่กระบวนการของการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนจะต้องใช้ทั้งความรู้และทักษะทางด้านยานยนต์ ประมวลผลความรู้ที่ได้จากการเรียนในภาคทฤษฎีเข้าสู่กระบวนการของการลงมือปฏิบัติ อีกทั้งผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการตอบคำถามโดยจะต้องอธิบายถึงหลักการการทำงานของวงจรอุปกรณ์ ในส่วนนี้จะเป็นการประเมินด้านการอธิบายหลักการทำงานทางเทคโนโลยียานยนต์ (ความรู้) ส่วนการประเมินด้านการปฏิบัติงาน (Skill) จะมีการสังเกตการณ์โดยผู้สอน พิจารณาตามหลักเกณฑ์ที่ปรากฏอยู่ใน Rubric เช่น การปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอนภายในระยะเวลาที่กำหนด ตลอดจนการใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เป็นต้น เมื่อผู้เรียนบางส่วนที่ไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังได้ ส่วนหนึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจาก ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน จากการสังเกตการตอบคำถามของผู้เรียนที่ไม่บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการคำนวณ และการอธิบายไม่ได้เป็นไปตามความเข้าใจ (Understanding) แต่เป็นไปตามการดูจากเอกสารประกอบการเรียน ผู้เรียนไม่สามารถระลึก (Remembering) ในเนื้อหาหรือคำถามที่ผู้สอนกำลังสนใจ อีกประเด็นหนึ่งที่เห็นได้ชัดเจนเนื่องจากเนื้อหาของรายวิชา Automotive โดยเฉพาะระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ จะมีศัพท์ทางเทคนิค (Technical terms) และตัวอักษรย่อของอุปกรณ์ สีสายไฟ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า ค่อนข้างมาก ยากต่อการที่ผู้เรียนจะจดจำให้ได้ทั้งหมด ด้วยเหตุนี้ผู้เรียนจึงไม่สามารถอธิบายเพื่อให้บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้ ในขณะที่ส่วนที่ทักษะการปฏิบัติจะต้องมีความรู้ทางด้านทฤษฎีมาใช้เพื่อเป็นหลักอ้างอิง เมื่อไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังทางด้านทฤษฎีได้ ความสามารถในการปฏิบัติงานจึงเป็นไปได้ค่อนข้างยาก ผู้เรียนจึงแสดงขั้นตอนในการปฏิบัติงานได้ไม่ครบถ้วน บางส่วนไม่สามารถปฏิบัติงานได้ถึงแม้มีเอกสารหรือคู่มือประกอบ และถึงแม้จะมีผู้เรียนบางส่วนที่สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ไม่ทันตามระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนดไว้ในส่วนของการประเมินด้านการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์ จากรูปที่ 7 เมื่อพิจารณาควบคู่กับผลการประเมินด้านความรู้จะเห็นได้ว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ที่ไม่บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นผลต่อเนื่องมาจากความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาทฤษฎีอยู่ในระดับน้อย การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์จำเป็นต้องใช้ความรู้ความเข้าใจทางด้านทฤษฎี ผ่านการเชื่อมโยงสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ อีกทั้งผู้เรียนจะต้องอธิบายได้ถึงสาเหตุของการเกิดปัญหา แจกแจงเพื่อจัดลำดับหรือหมวดหมู่ของความรู้สำคัญ ดังนั้นเมื่อผู้เรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจทางด้านทฤษฎี การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นทางเทคโนโลยียานยนต์จึงเป็นไปได้ค่อนข้างยาก

6. ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลดังกล่าวที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ ทั้งเรื่องของการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล สามารถนำไปปรับใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ โดยต้องคำนึงถึงหลักความเชื่อมโยงของโครงสร้าง OBE Constructive alignment เป็นสำคัญ ตามที่ผู้วิจัยนำเสนอในรูปที่ 4 ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนเกิดความชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อปรับปรุงงานวิจัยในครั้งต่อไป ทางผู้วิจัยไม่สามารถละทิ้งประเด็นเรื่องของการคลาดเคลื่อนในการใช้ Rubric ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจาก คำอธิบายในเกณฑ์สมรรถนะที่ต้องมีการปรับปรุง ทั้งในเรื่องของคำเชิงลบ (Negative terms) โดยจากงานวิจัยของ Tierney and Simon (2004, p. 6) กล่าวว่า คำอธิบายที่ใช้ใน Rubric ควรหลีกเลี่ยงคำอธิบายที่แสดงถึงปัญหา (Problem criterion) แต่ใช้คำอธิบายที่แสดงถึงความสำเร็จ (Suggested correction) หรือสิ่งที่ทำได้แทน เช่น “ฉันสามารถบอกอธิบายหลักการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์ได้แต่ไม่ครบถ้วน” เปลี่ยนเป็น “ฉันสามารถบอกอธิบายหลักการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์ได้บางส่วน” นอกเหนือจากประเด็นเรื่องของการคำอธิบายในเกณฑ์สมรรถนะแล้ว โดยทั่วไปการประเมินผลในรายวิชามักถูกจำกัดด้วยเวลา (Time-based learning) เช่น ต้องวัดและประเมินผลให้เสร็จสิ้นภายในเทอมการศึกษา หรือปีการศึกษา แต่เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีระดับความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน (Learning curve) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pusic et al. (2016, p. 1040) กล่าวว่า โดยปกติแล้วการประเมินย่อมมีผู้เรียนบางส่วนที่ไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ ผู้สอนจะต้องเตรียมรูปแบบของการเรียนการสอนเพิ่มเติม เช่น การจัดหลักสูตรระยะสั้น หรือ แม้กระทั่งการปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอน เพื่อเพิ่มเติมในสิ่งที่ผู้เรียนยังขาดอยู่โดยพิจารณาควบคู่กับผลจากการทำ Gap analysis เพื่อให้ทราบถึงช่องว่างของระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนและระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผู้วิจัยจะได้ทราบว่าควรจะต้องเพิ่มเติมเนื้อหาความรู้ในระดับใดจากปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ทำให้ทราบถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ ในกระบวนการของการออกแบบและการประเมิน ดังนั้นควรมีกลไกหรือแนวทางอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อรองรับผู้เรียนที่ไม่ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือควรมีการประเมินในระหว่างการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้สามารถติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ปัจจุบันรูปแบบของการจัดการเรียนรู้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น จากงานวิจัยของ Tanprasert (2021, p. 42) กล่าวว่ารูปแบบในการเรียนรู้ของ Micro-Credential (MC) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นเรื่องการรองรับความสามารถ มากกว่าวิธีการและเวลาในการเรียนรู้ มีความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและปรับปรุงงานวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Akir, O., Eng, T., & Malie, S. (2012). Teaching and learning enhancement through outcome-based education structure and technology e-learning support. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 62, 87–92.
- Armstrong, P. (2010). *Bloom's taxonomy*. <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy>
- Biggs, J. & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university*. (4th ed). McGraw-Hill Education.
- Brookhart, S. (2013). *How to create and use rubrics for formative assessment and grading*. ASCD.
- Dai, H., Wei, W., Wang, H., Wong, T. (2017). Impact of outcome-based education on software engineering teaching: a case study. In S. Lord (Ed.), *2017 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 261-264). IEEE.
- Department of Mechanical Technology Education. (2019). *Curriculum of bachelor of science in industrial education, mechanical engineering 5 years program, revised B.E. 2563*. <https://mte.kmutt.ac.th/bachelor.html>. (in Thai)
- Faldessai, N., Dharwadkar, A., & Mohanty, S. (2014). Objective-structured practical examination : A tool to gauge perception and performance of students in Biochemistry. *Asian Journal of Multidisciplinary Studies*. 2(8), 32-38.

- Karpin, & Mahmudatussaadah, A. (2020). Student response - based learning: A strategy for improving student participation in learning. *Journal of Innovation of Vocational Technology Education*, 16(1), 42-52.
- Mongkolteeradech, M. (2018). *Outcome-based education*. <https://celt.li.kmutt.ac.th/km/index.php/outcomebased-triangle/comment-page-1/> (in Thai)
- Othman, Z., Ya'acob, A., Azman, H., Thang, S. M., Syed Kamarulzaman, S., Hamin Stapa, S., & Wan Mohamad, W. N. A. (2014). Circuit learning-teacher's and student's reactions to an innovative approach in language teaching. *Journal of Institutional Research South East Asia*, 12(2), 5-21.
- Pinit, P., Anmanatarkul, A., & Meearsa, J. (2020). Outcome-based grading in an outcome-based education. *Walailak Journal of Learning Innovations*, 6(2), 59-96. (in Thai)
- Pusic, M. V., Boutis, K., Hatala, R., & Cook, D. A. (2016). Learning curves in health professions education." *Academic medicine*, 90(8), 1034-1042.
- Siriwongs, P. (2015, February). Developing student' learning ability by dint of self – directed learning. *7th World Conference on Educational Sciences (WCES - 2015)* (pp. 2074-2079). Novotel Athens Convention Center, Greece., 2074-2079.
- Sotthayakom, P., Yoelao, D., & Suwanmonkha, S. (2018). Instructional factors of teachers: Instructional leaders and principals' perspective. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 11(1), 759-772. (in Thai)
- Tanprasert, K. (2021). Micro-credentials for professional development for educator. *Journal of Learning Innovation and Technology (JLIT)*, 1(1), 33-43.
- Thammawattana, M. (2012). Motivation strategies to efficacy in classroom: Case study of students to practice the teaching in school, Faculty of Education, Burapha University. *Journal of Education*, 23(3), 17-26. (in Thai)
- Tierney, R., & Simon, M. (2004). What's still wrong with rubrics: Focusing on the consistency of performance criteria across scale levels. *Practical Assessment Research & Evaluation*, 9(2), 1-10.

การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนองครักษ์ จังหวัดนครนายก

DEVELOPMENT OF LEARNING PACKAGES ON HERBAL BENEFITS FOR 12th GRADE
STUDENTS AT ONGKHARAK SCHOOL, NAKHON NAYOK PROVINCE

มนัสชนก คำรังษี และราตรี ศิริพันธุ์*

Manatchanok Khamrungsee and Ratree Siripan*

E-mail: 60603060@kmitl.ac.th and ratree.si@kmitl.ac.th

Received: April 21, 2022

Revised: May 30, 2022

Accepted: June 28, 2022

ABSTRACT

This research study were to 1) present the development a learning packages in the subject of medicinal plants for health on the benefits of herbs to be effective according to 80/80 criterion and 2) manage the teaching and comparison on the learning achievement by using the learning package, before, and after learning of 20 selected purposive sample students in the 12th grade, Ongkharak School, Nakhon Nayok Province, who were studying during the academic year 2021 in medicinal plants for health subject. The research tools include of 1) Learning management plan on the benefits of herbs, 2) Learning package, 3) Learning package assessment form, and 4) Achievement test. The results revealed that 1) the quality of learning packages on the subject of medicinal plants for health with the benefits of herbs had quality of the assessment at a good level with an average of 4.36. When considering each aspect, it found that content of the assessment was at a very good level with an average of 4.50, activity of the assessment was at a good level with an average of 4.11, posttest of the assessment was at a good level with a mean of 4.33, use of language and characters of the assessment was at a very good level with an average of 4.50, and the efficiency of 87.44/87.83 which was higher than the 80/80 criterion and 2) the comparison of learning achievement with learning package, the subject of medicinal plants for health with the benefits of herbs that the post-test was higher than the pre-test, was with statistical significance of .05 in accordance with the research hypothesis.

Keywords: Learning packages; Herbs; Achievement

*Corresponding author E-mail: ratree.si@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Agricultural Education School of Industrial Education and Technology,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ศึกษา 1) การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) การจัดการเรียนการสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองครักษ์ จังหวัดนครนายก ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2564 และเลือกเรียนวิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ จำนวน 20 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร 2) ชุดการเรียนรู้ 3) แบบประเมินชุดการเรียนรู้ และ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของชุดการเรียนรู้ วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพระดับการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.36$) เมื่อพิจารณาจำแนกรายด้าน พบว่าด้านเนื้อหา ระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.50$) ด้านกิจกรรม ระดับการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.11$) ด้านแบบทดสอบท้ายกิจกรรม ระดับการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.33$) และด้านการใช้ภาษาและตัวอักษรระดับ การประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.50$) มีประสิทธิภาพ 87.44/87.83 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 (E1/E2) ที่กำหนดไว้ 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

คำสำคัญ: ชุดการเรียนรู้; สมุนไพร; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามมาตรา 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้ 1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 2) ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา 3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง 4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกสาระการเรียนรู้ 5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ และ 6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (Ministry of Education, 1999, p. 8) ดังนั้น การพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่บุคลากรทางการศึกษาต้องปรับกระบวนการในการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษา ศึกษาค้นคว้าเทคนิควิธีการใหม่ ๆ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและสังคม

Tansiri (2006, p. 215) กล่าวว่า การจัดการการศึกษา หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงระบบของการจัดการศึกษาทุกด้าน จากที่เป็นอยู่เพื่อให้สามารถนำไปสู่ผลผลิตคุณภาพหรือเป้าหมายของการศึกษาได้ตามที่ประสงค์ ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญ ผู้เรียนจะมีคุณภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด หรือไม่ ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนการสอนวิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ครูผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโดยนำนวัตกรรมที่น่าสนใจและมีความทันสมัยมาพัฒนาผู้เรียน มีการวางแผนการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผน วัดผล ประเมินผล รู้จักส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ตลอดจนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ซึ่ง Ministry of Education (2010, pp. 12-27) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จะต้องใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายสำหรับเป็นเครื่องมือพัฒนาผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร ซึ่งครูผู้สอนจะต้องรู้และเข้าใจแนวคิดการจัดการเรียนรู้และผลที่เกิดกับผู้เรียนของกระบวนการเรียนรู้แต่ละวิธี แล้วนำมาจัดการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร โดยการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล แนวคิดในการพัฒนา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และแนวคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของพืชสมุนไพร นำมาใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่องประโยชน์ของสมุนไพร

ชุดการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเน้นกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาได้ด้วยตนเอง การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้โดยจัดเป็นชุด ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอน ในขณะที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยครูผู้สอนสามารถนำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ผู้เรียนมีโอกาที่จะได้รับประสบการณ์จากสื่อหลาย ๆ ด้าน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ ช่วยลดภาระในการเตรียมการสอน และก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน Promwong (2002, pp. 119-120) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ (Learning package) ชุดการสอน (Instruction package) มีแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม เกิดจากหลักการและทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 หลักการได้แก่ แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงการสอนจากเดิมที่เคยยึด “ครู” เป็นแหล่งความรู้ มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ แนวคิดที่ 3 การใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยในการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวคิดที่ 4 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม และแนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้โดยยึดจิตวิทยาการเรียนมาใช้

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ชุดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อนำมาช่วยในการเรียนการสอนของนักเรียนในวิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ให้กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองครักษ์ ทั้งเป็นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อีกทั้งยังเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทยในการนำพืชสมุนไพรมาประยุกต์ใช้ประกอบอาหาร เครื่องดื่ม ยารักษาโรค ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการปลูกพืชสมุนไพร สรรพคุณวิธีการใช้ รวมถึงการนำพืชสมุนไพรมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งทางด้านการรับประทาน การนวด และทาผิวหนัง อาทิเช่น ชาชงสมุนไพร สบู่สมุนไพร ยาหม่อง และลูกประคบ โดยบูรณาการร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้สวนสมุนไพรในโรงเรียนองครักษ์เป็นศูนย์การเรียนรู้สำหรับนักเรียน ทั้งเป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลในการส่งเสริมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและเผยแพร่สมุนไพรเศรษฐกิจในท้องถิ่น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Sukpredee (1982, p. 62) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้หมายถึง การรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูปให้นักเรียนได้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากชุดการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยสื่อต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนโดยพิจารณาจาก 1) ใช้สื่อตรงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ 2) เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน 3) เหมาะสมกับลักษณะการตอบสนองของนักเรียนที่คาดหวังจะได้รับ และ 4) เป็นสื่อที่พอจะจัดหาให้ ดังนั้น การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic achievement) คือ คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง Thaweerat (1986, p. 29) และ Kongchinda (2004, p. 42) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) จิตพิสัย (Affective domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor domain) และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ Thanyaphon (2003, p. 145) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่อง สมุนไพรในชุมชนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่มที่นำมาใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับพืชสมุนไพรในชุมชนก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ Jirajeerangchai (2002, p. 110) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ว203 เรื่อง อาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาชุดการเรียนรู้ (2) ชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 81.41/82.68 (3) ครูจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องอาหาร จากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ครูมีบทบาทช่วยแนะนำอำนวยความสะดวก

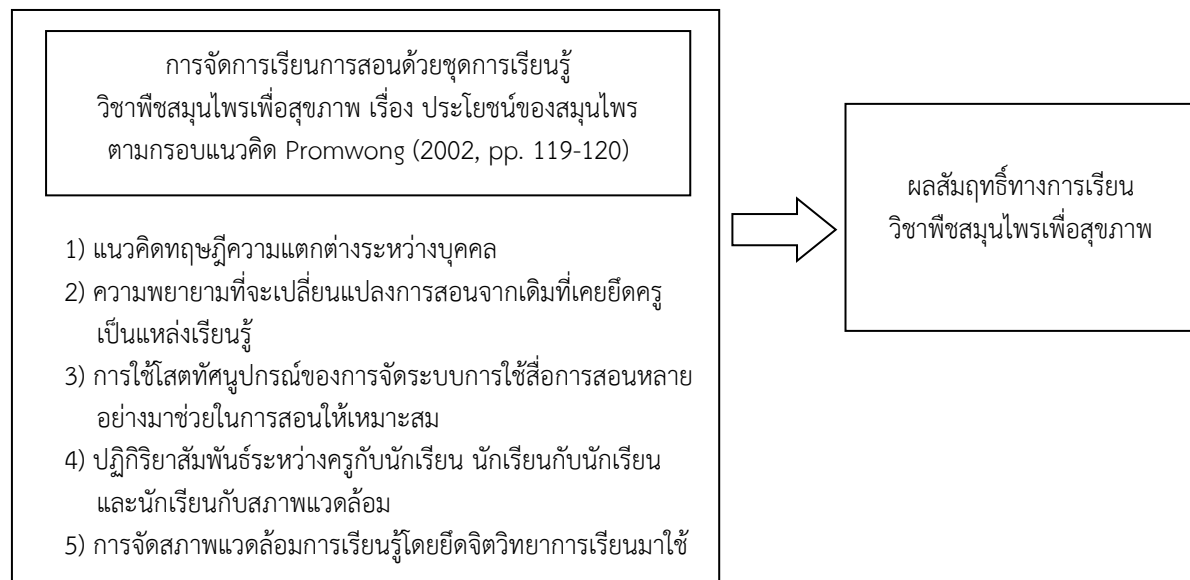
และ (4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อาหาร ของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมมติฐานการวิจัย การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่องประโยชน์ของสมุนไพร โดยการจัดการเรียนการสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ โดยกำหนดเนื้อหาเพื่อสร้างชุดการเรียนรู้จำนวน 4 ชุดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการประเมินประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ในด้านคุณภาพของชุดการเรียนรู้ให้มีระดับคุณภาพที่อยู่ในเกณฑ์ดี และนำไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนครนายก จังหวัดนครนายก ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

3.2 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ เนื้อหารายวิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หัวข้อ ได้แก่ ประโยชน์ของสมุนไพรอาหาร ประโยชน์ของสีย้อมผ้าจากสมุนไพร ประโยชน์ของสืผสมอาหารจากสมุนไพร และประโยชน์ของยารักษาโรคจากสมุนไพร มีระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ใช้ชุดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2564

ขอบเขตด้านประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนนครนายก จังหวัดนครนายก จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 185 คน

ขอบเขตด้านกลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนนครนายก จังหวัดนครนายก ที่เลือกเรียนวิชาเพิ่มเติมพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ จำนวน 20 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง

ขอบเขตด้านตัวแปร ประกอบด้วย ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้การวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ชุดการเรียนรู้เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร แบบประเมินชุดการเรียนรู้ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.4.1 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างและหาคุณภาพชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ได้ดำเนินการศึกษาเนื้อหาและหลักสูตรกลุ่มสาระการงานอาชีพตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนองค์กรฯ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2562 และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสรรพคุณของพืชสมุนไพรและการนำไปใช้ประโยชน์ กำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ซึ่งชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ชุดการเรียนรู้ คือ ชุดการเรียนรู้ที่ 1 ประโยชน์ของสมุนไพรอาหาร ชุดการเรียนรู้ที่ 2 ประโยชน์ของสีย้อมผ้าจากสมุนไพร ชุดการเรียนรู้ที่ 3 ประโยชน์ของสืผสมอาหารจากสมุนไพร และชุดการเรียนรู้ที่ 4 ประโยชน์ของยารักษาโรคจากสมุนไพร จากนั้นนำชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของพืชสมุนไพร ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของพืชสมุนไพร ในด้านต่าง ๆ เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ นำชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองค์กรฯ เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร เพื่อศึกษาคำอ่านจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ จากนั้นจึงดำเนินการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยหาคะแนนเฉลี่ยทั้งหมดของนักเรียนที่ทำกิจกรรมของแต่ละชุดการเรียนรู้

2. การสร้างและประเมินคุณภาพแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการงานอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ จำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Item objective congruence) ว่ามีความสอดคล้องหรือไม่ โดยคัดเลือกแบบทดสอบข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองค์กรฯ เพื่อตรวจสอบหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) Unaromlert (2011, pp. 80-81) ของแบบทดสอบ โดยการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เกณฑ์ความยากง่าย (p) 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ทั้งนี้แบบทดสอบที่ได้รับการคัดเลือกมีความเชื่อมั่นตามสูตรของ Kuder-Richardson (KR-20) ไม่น้อยกว่า 0.8 จากนั้นจัดทำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพ กำหนดให้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย คือ 1) ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 30 ข้อ 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ซึ่งประกอบด้วย 4 ชุดการเรียนรู้ คือ ชุดการเรียนรู้ที่ 1 ประโยชน์ของสมุนไพรอาหาร ชุดการเรียนรู้ที่ 2 ประโยชน์ของสีย้อมผ้าจากสมุนไพร ชุดการเรียนรู้ที่ 3 ประโยชน์ของสืผสมอาหารจากสมุนไพร และชุดการเรียนรู้ที่ 4 ประโยชน์ของยารักษาโรคจากสมุนไพร มีระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ใช้ชุดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง และ 3) นักเรียนทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ซึ่งการหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ซึ่งการทดสอบหาประสิทธิภาพ ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองค์กรฯ ที่ไม่ได้เลือกเรียนวิชาเพิ่มเติมพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ คือ นำชุดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนซึ่งมีระดับความรู้แตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน จากนั้นนำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 เพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหา ความยากง่ายของชุดการเรียนรู้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร มาหาค่าร้อยละ เป็นค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ จากนั้นนำค่า E_1/E_2 เปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80 และนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมาคิดคะแนนเป็นร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำคะแนนมาทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบที (t-test) กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent samples)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร

ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ด้านเนื้อหา ระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.50$) ด้านกิจกรรม ระดับการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.11$) ด้านแบบทดสอบท้ายกิจกรรม ระดับการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.33$) ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร ระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.50$) ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับการประเมิน
1. ด้านเนื้อหา	4.50	0.58	ดีมาก
2. ด้านกิจกรรม	4.11	0.39	ดี
3. ด้านแบบทดสอบท้ายกิจกรรม	4.33	0.58	ดี
4. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร	4.50	0.72	ดีมาก
ภาพรวม	4.36	-	ดี

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ พบว่า ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องประโยชน์ของสมุนไพรอาหาร ชุดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องประโยชน์ของสีย้อมผ้าจากสมุนไพร ชุดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องประโยชน์ของสีย้อมอาหารจากสมุนไพร และชุดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องประโยชน์ของยารักษาโรคจากสมุนไพร มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ย 83.75 84.75 91.00 และ 90.25 ตามลำดับ

เมื่อนำค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยรวมการทำกิจกรรมระหว่างเรียนคือ การทำใบงาน กิจกรรมหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้เปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการทำกิจกรรมระหว่างเรียนมีค่าร้อยละ 87.44 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าร้อยละ 87.83 สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพรมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ
1. ประโยชน์ของสมุนไพรอาหาร	20	16.75	83.75
2. ประโยชน์ของสีย้อมผ้าจากสมุนไพร	20	16.95	84.75
3. ประโยชน์ของสีย้อมอาหารจากสมุนไพร	20	18.20	91.00
4. ประโยชน์ของยารักษาโรคจากสมุนไพร	20	18.05	90.25
คะแนนการทำกิจกรรมระหว่างเรียน	80	69.95	87.44 (E^1)
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	30	26.35	87.83 (E^2)
ประสิทธิภาพ E_1/E_2	-	-	87.44/87.83

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร

การทดสอบ	จำนวน (คน)	$\bar{x}$	S.D.	df	t
ก่อนการเรียน	20	17.90	4.08	19	15.50
หลังการเรียน	20	26.35	2.26		

$$t^*_{\alpha.05,19} = 1.729$$

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาชุดการเรียนรู้ วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนครนายก สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ คุณภาพของชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพรที่ผ่านการแก้ไขตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังข้อมูลในตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.36$) ส่วนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร ดังข้อมูลในตารางที่ 3 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.44/87.83 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร มีผลการประเมินด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังข้อมูลในตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pholjan (2015, p. 89) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง พืชสมุนไพรในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง พืชสมุนไพรในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 88.62/88.23 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 และงานวิจัยของ Makmeesub (2007, pp. 155-157) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่องพืชสมุนไพรเศรษฐกิจในท้องถิ่นก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่สูงกว่าก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อชุดการเรียนรู้ ซึ่งทำให้นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องพืชสมุนไพรเศรษฐกิจในท้องถิ่นเพิ่มมากขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เรื่องของการรักษาสุขภาพของร่างกาย การรับประทานอาหารเพื่อบำบัดและป้องกันโรค นักเรียนสามารถทำโครงการเกี่ยวกับพืชสมุนไพรเศรษฐกิจอยู่ในระดับดี มีความสามารถสูงในด้านการเขียนรายงานและมีความสามารถต่ำในด้านการวางแผนและจัดทำเค้าโครงด้านการจัดกระทำข้อมูลและด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากข้อมูลสรุปผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้เตรียมเนื้อหาบทเรียนในชุดการเรียนรู้ที่มีหลากหลายกิจกรรม เช่น ใบงาน กิจกรรมท้ายหน่วย แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งทุกส่วนได้สอดคล้องและเชื่อมโยงระหว่างกันทำให้ผลการประเมินชุดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี อีกทั้งรูปแบบกิจกรรมท้ายหน่วย ใบงาน ได้มีการออกแบบให้มีความน่าสนใจโดยการใช้สี ภาพประกอบที่น่าสนใจ เพื่อดึงดูดการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีความสนใจและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

6. ข้อเสนอแนะ

การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอาจปรับรูปแบบของกิจกรรมตามความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน หรืออาจมีปราชญ์ท้องถิ่น เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้เพื่อศึกษาถึงผลการเรียนรู้ที่มีตัวแปรอื่น ๆ ว่ามีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือไม่ เช่น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Jirajeerangchai, S. (2002). *The development of learning package in Science Subject (SC203) of "food" for the eighth grade students* [Master's thesis]. Silpakorn University. (in Thai)
- Kongchinda, P. (2004). *Comparison of mathematics achievement and learning skills mental arithmetic of students are taught according to the Zippa format using exercises that focus on mental arithmetic skills with students at are taught using a teacher's manual*. [Report]. Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. (in Thai)
- Makmeesub, V. (2007). *The developing of learning packages on economy herbs in community for seventh grade students* [Master's thesis]. Silpakorn University. (in Thai)
- Ministry of Education. (1999). *National education act 1999*. Siam Sport Syndicate. (in Thai)
- Ministry of Education. (2008). *Basic education core curriculum*. Agricultural Cooperative Association of Thailand Printing House. (in Thai)
- Ministry of Education. (2010). *Guidelines for learning management according to the basic education core curriculum, B.E. 2551 (2008)*. Agricultural Cooperative Association of Thailand Printing House. (in Thai)
- Pholjan, S. (2015). *The development of science learning packages using cooperative learning entitled "local herb" for Prathomsuksa 3* [Master's thesis]. Sakon Nakhon Rajabhat University. (in Thai)
- Promwong, C. (2002). *Teaching documents of teaching media for primary level units 8-15* (20th ed.). Sukhothai Thammathirat. (in Thai)
- Sukpredee, N. (1982). *Educational technology*. Ganesha. (in Thai)
- Tansiri, W. (2006). *Educational ideology theory and practice*. Chulalongkorn University Printing House. (in Thai)
- Thanyaphon, W. (2003). *Developing a learning series on Herbs in the community for grade 2 students* [Master's thesis]. Silpakorn University. (in Thai)
- Thaweerat, P. (1986). *Research methods in behavioral and social sciences*. (8th ed.). Chulalongkorn University Printing House. (in Thai)
- Unaromlert, T. (2011). *Research methods in social sciences*. Silpakorn University. (in Thai)

การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ
งานทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ALTERNATIVE INSTRUCTIONAL STRATEGIES: FLIPPED CLASSROOM AND
MATHEMATICAL TASK PRACTICES

นัฐสุดา เฟื่องสร้อย* และอาทร นกแก้ว

Natsuda Phengsoy* and Artorn Nokkaew

E-mail: natsudap63@nu.ac.th and artornn@nu.ac.th

Received: June 1, 2022

Revised: June 28, 2022

Accepted: July 19, 2022

ABSTRACT

Alternative learning methods are essential to the advancement of academic development. This study investigated instructional guidelines regarding Flipped Classroom and Mathematical Tasks Practices while studying the statistical literacy of grade 8 students after receiving academic training. The sample group consisted of 32 students of a large secondary school in Uthai Thani province using purposive sampling. Research tools used in this study included three lesson plans, an instructional reflection form, worksheets, and a statistical literacy evaluation, a pre-test, and a post-test. The data collected via three cycles of the action research, within 12-hour period, was analyzed utilizing Content analysis, Resource triangulation, and Methodological triangulation. The results were summarized, and they showed that the instructional guidelines using Flipped Classroom and Mathematical Tasks were categorized as follows: (1) The guideline for learning activities beyond the classroom; (2) The guideline for examining knowledge beyond the classroom; (3) The role of teachers in Flipped Classroom; (4) The guideline for using Mathematical tasks to enhance statistics literacy; and (5) The guideline for student assessment. Equally important, the results from pre-test and post-test demonstrated that the development of students' statistical literacy had developed after instruction. The majority of the students had a higher level of interpretation in a given context. The student's statistical literacy was at Level 3 (Inconsistent), which was the statistical summation that was not unreasonable; however, it was inconsistent. Therefore, the average concept can be used to assess the data, even though, the data was summarized for inconsistent reasons. Conversely, the statistical literacy as Level 4 (Consistent-non critical) was consistent yet non-critical, which demonstrated a use of mathematical and critical skills in straightforward setting, while being able to find the mean without recognition of outlier.

Keywords: Statistics literacy; Flipped classroom; Mathematical task

*Corresponding Author E-mail: natsudap63@nu.ac.th

ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก

Department of Education, Faculty of Education, Naresuan University,

Phitsanulok Province, 65000 Thailand

บทคัดย่อ

วิธีการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการพัฒนาทางวิชาการ การศึกษานี้ได้ค้นพบแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางสถิติของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ โดยมีผู้เข้าร่วมการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ประจำอำเภอแห่งหนึ่งในจังหวัดอุทัยธานี จำนวน 32 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ที่ได้รับการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบวัดการเรียนรู้ทางสถิติก่อนเรียน และแบบวัดการเรียนรู้ทางสถิติหลังเรียน ส่วนการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนจำนวน 3 วงจรปฏิบัติการในระยะเวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) โดยใช้การตรวจสอบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล (Resource triangulation) การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological triangulation) การวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ ได้ 5 แนวทาง ประกอบด้วย (1) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน (2) แนวทางการตรวจสอบความรู้จากนอกห้องเรียน (3) บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (4) แนวทางการใช้งานทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางสถิติในชั้นเรียน และ (5) แนวทางการประเมินผลสิ่งที่ได้เรียนรู้ นอกจากนี้ผลการเปรียบเทียบระดับการเรียนรู้ทางสถิติของนักเรียนจากแบบวัดการเรียนรู้ทางสถิติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และพบว่า นักเรียนสรุปข้อมูลอยู่ในระดับ 3 การสรุปข้อมูลทางสถิติแต่ไม่สมเหตุสมผล (Inconsistent) ซึ่งสามารถใช้แนวคิดค่ากลางตัดสินข้อมูลได้แต่ยังสรุปข้อมูลด้วยเหตุผลที่ไม่สมเหตุสมผล และระดับ 4 การสรุปข้อมูลทางสถิติอย่างง่าย (Consistent-non critical) ที่สามารถใช้คณิตศาสตร์ร่วมสรุปข้อมูลในสถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อนอย่างมีวิจารณ์ญาณและหาค่ากลางของข้อมูลได้แต่ไม่ตระหนักถึงค่าที่ผิดปกติ

คำสำคัญ: การรู้ทางสถิติ; การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน; งานทางคณิตศาสตร์

1. บทนำ

ในสังคมที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลซึ่งหน่วยงานหรือองค์กรต่างรายงานข้อมูลทางสถิติในรูปแบบข้อความ วาจา ตัวเลข สัญลักษณ์ตารางและอินโฟกราฟิกผ่านการโฆษณา หนังสือพิมพ์ เว็บไซต์ รวมถึงการสนทนาและปราศรัยในชุมชน ดังนั้น การรู้ทางสถิติ (Statistical literacy) จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำความเข้าใจ ตีความและประเมินผลเพื่อตัดสินข้อมูลเหล่านั้นอย่างมีวิจารณ์ญาณ การพัฒนาการเรียนรู้ทางสถิติจึงจำเป็นสำหรับทุกช่วงชั้นของการศึกษา โดยสร้างขึ้นจากความคิดรวบยอดและความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดและกระบวนการทางสถิติ รวมถึงการนำเครื่องมือทางสถิติ ความรู้ และทักษะเหล่านี้มาบูรณาการเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาที่เป็นรูปธรรมโดยเน้นการใช้ข้อมูลจริงที่สอดคล้องกับบริบทเพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมและเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ (Murray & Gal, 2004, pp. 1-2; Watson, 2003, p. 1) แต่จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ย้อนหลังนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลการทดสอบคณิตศาสตร์ที่มีคะแนนโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วงที่ไม่ผ่านครึ่งของคะแนนเต็ม โดยในปีการศึกษา 2563 สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 23.85 คะแนน (National Institute of Educational Testing Service [NIETS], 2021 p. 7) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากความเข้าใจว่าสถิติเป็นเนื้อหาที่มีแนวคิด กฎ และความซับซ้อนมาก เมื่อนำมาจัดการเรียนรู้จึงเน้นการจำแนวคิดเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนที่มีปัญหาด้านพื้นฐานทางคณิตศาสตร์คิดว่าสถิติมีความยุ่งยากและไม่เห็นความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง (Ben-Zvi & Garfield, 2014, p. 4)

Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST, 2017, pp. 89-90) ได้เสนอว่า การจัดการเรียนรู้สถิติควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงตามขั้นตอนและระเบียบวิธีการทางสถิติในเรื่องที่นักเรียนสนใจศึกษา โดยนำความรู้และความสามารถทางสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือวิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน รวมถึงส่งเสริมการอภิปรายและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ในชั้นเรียนซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิดและเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน ทำให้เกิดความเข้าใจและส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จากผลการวิจัยในชั้นเรียนของ Hongngern and Nopparit (2020, pp. 1844-1845) และ Enoch and Nopparit (2018, p. 1893) พบว่า ในการพัฒนาการเรียนรู้ทางสถิตินั้นครูควรออกแบบกิจกรรมในชั้นเรียนที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงด้วยข้อมูลจากโลกจริง เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนและเห็นความสอดคล้องของสถิติต่อชีวิตจริงและควรส่งเสริมการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนประเมินความเหมาะสมและถูกต้องของข้อมูลแล้วนำแนวคิดทางสถิติไปใช้ในการตัดสินข้อมูล ซึ่งนักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานทางสถิติที่เพียงพอโดย Kuankeaw and Nopparit (2015, pp. 22-26)

ได้ใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้านในรูปแบบกรณีศึกษาเพื่อช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจเนื้อหาและขั้นตอนการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองตามศักยภาพการเรียนรู้ ส่วนในชั้นเรียน ครูตั้งประเด็นเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนการเรียนรู้แล้วให้ลงมือปฏิบัติด้วยกิจกรรมในห้องเรียนที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การโต้แย้งและการอภิปรายที่ต่อยอดจากเนื้อหาที่ได้ศึกษามา

สำหรับการศึกษารูปร่างทางสถิติของนักเรียน ผู้วิจัยศึกษารอบการประเมินการรู้ทางสถิติของ Watson and Callingham (2003, pp. 14-19) ที่ศึกษาการรู้ทางสถิติของนักเรียนในเกรด 3 ถึง 9 เพื่อสนับสนุนโครงสร้างแบบเป็นลำดับขั้นและลักษณะของการรู้ทางสถิติในแต่ละระดับ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 6 ระดับ ซึ่งต่อมา Çatman Aksoy and İşıksal Bostan (2021, p. 397) ได้นำกรอบการประเมินการรู้ทางสถิติดังกล่าวมาศึกษาการรู้ทางสถิติของนักเรียนเกรด 7 ในประเทศตุรกี โดยอธิบายลักษณะที่สอดคล้องกับการรู้ทางสถิติแต่ละระดับ แบ่งเป็น ลักษณะการรู้ทางสถิติทั่วไป ลักษณะการรู้ทางสถิติเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล และลักษณะการรู้ทางสถิติเกี่ยวกับความแตกต่างของข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สถิติ (2) ที่ประกอบด้วยการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ และฮิสโทแกรม รวมถึงค่ากลางของข้อมูล (Ministry of Education, 2017, p. 29) และเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้ทางสถิติตามกรอบการรู้ทางสถิติของ Watson and Callingham (2003, pp. 14-19) ที่เหมาะสมกับบริบทห้องเรียนของประเทศไทย ผู้วิจัยจึงใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom action research) ที่ดำเนินการวิจัยต่อเนื่องกัน ทำให้ในการจัดกิจกรรมแต่ละวงจรสามารถแก้ไขและปรับเปลี่ยนกิจกรรมที่เหมาะสมกับบริบท เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการคิดระดับที่สูงขึ้นในวงจรถัดไป

จากความสำคัญของการรู้ทางสถิติและปัญหาของการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นวัตถุประสงค์สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้ทางสถิติโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ และศึกษาการรู้ทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีดังกล่าว เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ไปใช้และการพัฒนาการรู้ทางสถิติของนักเรียนต่อไป

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาลงมือส่งเสริมการรู้ทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การรู้ทางสถิติ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน งานทางคณิตศาสตร์ และศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการรู้ทางสถิติของ Watson and Callingham (2003, pp. 14-19) ที่จัดระดับการรู้ทางสถิติด้วยกรอบการประเมินการรู้ทางสถิติจากการศึกษาการรู้ทางสถิติของนักเรียนในเกรด 3 ถึง 9 จากนักเรียน มากกว่า 3,000 คน เพื่อเป็นหลักฐานในการสนับสนุนแนวคิดระดับขั้นของการรู้ทางสถิติและบันทึกลักษณะการรู้ทางสถิติแต่ละระดับขั้น ซึ่งกรอบการประเมินการรู้ทางสถิติแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ ระดับที่ 1 การใช้สัญชาตญาณ (Idiosyncratic) ระดับที่ 2 การคำนวณอย่างง่ายโดยใช้ความเชื่อตามสัญชาตญาณ (Informal) ระดับที่ 3 การสรุปข้อมูลทางสถิติแต่ไม่สมเหตุสมผล (Inconsistent) ระดับที่ 4 การสรุปข้อมูลทางสถิติอย่างง่าย (Consistent-non critical) ระดับที่ 5 การสรุปข้อมูลด้วยเหตุผลอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical) และระดับที่ 6 การสรุปข้อมูลด้วยเหตุผลอย่างมีวิจารณ์ญาณทางคณิตศาสตร์ (Critical mathematical) และต่อมา Çatman Aksoy and İşıksal Bostan (2021, pp. 397-416) ได้ศึกษาการรู้ทางสถิติด้วยแบบวัดการรู้ทางสถิติตามทั้ง 6 ระดับของ Watson and Callingham (2003, pp. 14-19) ของนักเรียนเกรด 7 จำนวน 164 คน ในประเทศตุรกีเกี่ยวกับแนวคิดค่ากลางของข้อมูลและการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลจากแผนภูมิแท่งและกราฟเส้นที่นำเสนอทางเลือกด้วยความรู้ดังกล่าวจากบริบทในชีวิตจริงแล้วนำมาระบุเป็นลักษณะการรู้ทางสถิติตามกรอบการประเมินการรู้ทางสถิติ โดยแบ่งเป็น ลักษณะการรู้ทางสถิติทั่วไป ลักษณะการรู้ทางสถิติเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล และลักษณะการรู้ทางสถิติเกี่ยวกับความแตกต่างของข้อมูล ผลการวิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการรู้ทางสถิติอยู่ในระดับ 3 และระดับ 4 ในลักษณะการรู้ทางสถิติเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล โดยนักเรียนสามารถตีความค่ากลางของข้อมูลในบริบทที่กำหนดให้ได้ ส่วนลักษณะการรู้ทางสถิติเกี่ยวกับความแตกต่างของข้อมูลมีระดับการรู้ทางสถิติอยู่ในระดับ 1 และระดับที่ 2 ส่วนแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน Bergmann and Sams (2012, pp. 1-20) ได้พัฒนาจากประสบการณ์การสอนที่นำเทคโนโลยีมาใช้กับนักเรียนเพื่อให้สามารถเรียนนอกเวลาได้ ทำให้นักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา และเพิ่มการทำกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากขึ้น โดยฝึกการคิดในระดับสูงและช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหานั้นได้ดีขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยของ Sukharee (2020, pp. 68-84) ที่พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก โดยสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่บ้านแล้วนำความรู้มาใช้

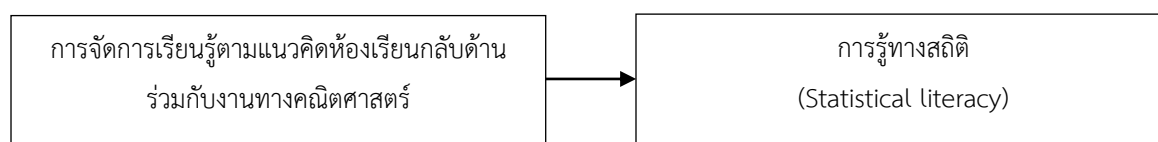
ในการจัดกิจกรรมเชิงรุกในชั้นเรียน และ Duangtod and Jermtaison (2019, pp. 341-353) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น โดยครูพัฒนาสื่อการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองที่บ้าน แล้วจัดการเรียนรู้เป็นชั้นนำ ชั้นสอน และชั้นสรุปในชั้นเรียนด้วยรูปแบบของกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนและจัดกิจกรรมโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่วนกิจกรรมในชั้นเรียนที่ใช้งานทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Henningsen and Stein (1997, pp. 268-275) ที่ได้แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ (1) ระดับความรู้ความจำ (Memorization) (2) ระดับการใช้ขั้นตอนวิธีดำเนินการแต่ไม่มีการเชื่อมโยง (Procedures without connections) (3) ระดับการใช้ขั้นตอนวิธีและการเชื่อมโยง (Procedure with connections) และ (4) ระดับการทำคณิตศาสตร์ (Doing mathematics) และใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เนื่องจากได้ศึกษางานวิจัยของ Palee and Kamol (2020, p. 115) ที่เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ โดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ที่ท้าทายเพื่อกระตุ้นการคิดและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการฝึกคิดแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติ ส่วนการใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนดำเนินการเป็น 3 วงจรต่อเนื่องกัน ทำให้สามารถแก้ไขและปรับเปลี่ยนกิจกรรมในแต่ละวงจรให้เหมาะสมกับบริบทเพื่อส่งเสริมและพัฒนาการคิดเชิงสถิติในระดับที่สูงขึ้นในวงจรถัดไป

ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้ครูคณิตศาสตร์นำวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้ทางสถิติ และใช้กรอบการประเมินการรู้ทางสถิติ Watson and Callingham (2003, pp. 14-19) เพื่อการจัดระดับและเป็นแนวทางการพัฒนาการรู้ทางสถิติของนักเรียน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดห้องเรียนกลับด้านของ Bergmann and Sams (2012, pp. 13-17) และงานทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Henningsen and Stein (1997, pp. 268-275) แล้วนำมาออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการรู้ทางสถิติ โดยใช้กรอบการประเมินการรู้ทางสถิติของ Watson and Callingham (2003, pp. 14-19) สำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาการรู้ทางสถิติและการจัดระดับของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3.2 ขอบเขตการวิจัย

3.2.1 ผู้เข้าร่วมการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในจังหวัดอุทัยธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 32 คน ที่ได้รับการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) และยินยอมเป็นผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยเป็นนักเรียนที่คล่องความสามารถโดยใช้คะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เป็นเกณฑ์ และมีพื้นฐานในการใช้แพลตฟอร์มบนโซเชียลมีเดียทั้ง YouTube Google Form และมีกลุ่ม Line ที่มีนักเรียนอยู่ครบทุกคนร่วมกับผู้วิจัย

3.2.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ (2) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ได้แก่ แผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล โดยใช้ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์

ตัวแปรตาม คือ การรู้ทางสถิติ (Statistical literacy)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ศึกษา ซึ่งเป็นอาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นครูประจำการที่มีประสบการณ์การสอน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไม่ต่ำกว่า 12 ปี โดยมีรายละเอียดเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางสถิติ เรื่อง สถิติ (2) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 แผน สำหรับ 3 วงจรปฏิบัติการ ใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง ประกอบด้วย การนำเสนอ และวิเคราะห์ข้อมูล ค่ากลางของข้อมูล และการใช้สถิติในชีวิตจริง โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) พบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.79 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวมเท่ากับ 0.16 ซึ่งถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ คือ เพิ่มการอธิบายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนแต่ละขั้นตอน ให้ละเอียด และปรับเกณฑ์การประเมินให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับการเรียนรู้ทางสถิติ

2. แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลผลการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการที่เกิดขึ้นหลังจบ การเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้หรือวงจรปฏิบัติการโดยผู้วิจัยและครูประจำการเป็นผู้บันทึกข้อมูล โดยผู้เชี่ยวชาญ ลงความเห็นในแบบประเมิน พบว่า สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้และข้อคำถามสอดคล้องกับบทเรียน ซึ่งถือว่า มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

3. ใบกิจกรรม เป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยออกแบบใบกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย แบบสรุปความรู้จากการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียน แบบบันทึกกิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจ และสถานการณ์ปัญหา ซึ่งออกแบบตามลักษณะของงานทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ระดับ โดยผู้วิจัยนำใบกิจกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเหมาะสมพร้อมกับแผนการจัดการเรียนรู้และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ การปรับข้อคำถาม ให้ชัดเจนเพื่อให้สามารถนำคำตอบของนักเรียนมาจัดระดับการเรียนรู้ทางสถิติได้

ตารางที่ 1 รายละเอียดของกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	เนื้อหา	กิจกรรมนอกห้องเรียน	ระดับงานทางคณิตศาสตร์	ลักษณะการเรียนรู้ทางสถิติ
1. การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล (4 ชั่วโมง)	แผนภาพจุด	- YouTube - Google Form	1, 2	ความแตกต่างของข้อมูล
	แผนภาพต้นไม้		1, 2, 3	
	ฮิสโทแกรม		1, 3	
	ฮิสโทแกรมที่มีการแบ่งช่วงของข้อมูล		1, 2, 4	
2. ค่ากลางของข้อมูล (4 ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	- YouTube - Google Form	1, 2, 3	ค่ากลางของข้อมูล
	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่อยู่ในตารางแจกแจงความถี่		2, 3, 4	
	มัธยฐานและฐานนิยม		2, 3	
	มัธยฐานและฐานนิยมของข้อมูลที่อยู่ในตารางแจกแจงความถี่		1, 3	
3. การใช้สถิติในชีวิตจริง (4 ชั่วโมง)	คู่ข่าว...เล่าสถิติ	- YouTube - Google Form	4	ความแตกต่างและค่ากลางของข้อมูล
	Classroom Polling สำรวจเพื่อน สำรวจโพล		4	

4. แบบวัดการเรียนรู้ทางสถิติก่อนและหลังเรียน เป็นรูปแบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อวัดระดับความสามารถในการใช้ความรู้ทางสถิติที่มีในการตอบสนองกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ดังนั้น แบบวัดการเรียนรู้ทางสถิติก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้จึงออกแบบโดยใช้บริบทและขอบเขตของเนื้อหาที่แตกต่างกัน โดยคำนึงถึงการเรียนรู้ทางสถิติที่นักเรียนมีในช่วงเวลานั้น โดยแบบวัดการเรียนรู้ทางสถิติก่อนเรียน กำหนดขอบเขตของเนื้อหาประกอบด้วย การอ่าน วิเคราะห์ แปลความหมายและการนำเสนอ ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลม แผนภูมิแท่ง และกราฟเส้น รวมถึงการนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง ขณะที่ขอบเขตเนื้อหาของแบบวัดการเรียนรู้ทางสถิติหลังเรียน ประกอบด้วย การอ่าน วิเคราะห์ แปลความหมายและการนำเสนอข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และให้นักเรียนเขียนตอบด้วยการใช้กระบวนการทางสถิติและคณิตศาสตร์

ในการตัดสินใจและสรุปข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยนำแบบวัดความรู้ทางสถิติให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำไปคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าเป็น 1.0 ในทุกข้อซึ่งหมายถึงสอดคล้องกับจุดประสงค์ และได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ได้แก่ ปรับข้อคำถามให้ชัดเจนเพื่อให้ นักเรียนสามารถเขียนตอบคำถามได้ตรงประเด็นและปรับการอธิบายเกณฑ์การประเมินระดับความรู้ทางสถิติในแต่ละข้อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมสื่อการจัดการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียน ได้แก่ ศึกษาช่องทางการเข้าถึงข้อมูลบนแพลตฟอร์มในอินเทอร์เน็ตที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้สะดวก ศึกษาการจัดทำและตัดต่อแล้วอัปโหลดวิดีโอลงบน YouTube และการทำแบบทดสอบออนไลน์เพื่อตรวจสอบความเข้าใจและให้นักเรียนระบุข้อสงสัยจากการดูวิดีโอลงบน Google Form
2. ปฐมนิเทศชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ซึ่งดำเนินการตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านแล้วดำเนินการสอบวัดความรู้ทางสถิติด้วยแบบวัดความรู้ทางสถิติก่อนเรียนเพื่อวิเคราะห์ระดับความรู้ทางสถิติของนักเรียนเป็นรายบุคคล
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ด้วย 3 แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอน ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 การวางแผน (Plan) ศึกษาปัญหาในชั้นเรียนแล้วพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้
 - ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านโดยให้นักเรียนเข้าชมวิดีโอบน YouTube และตรวจสอบความเข้าใจจากการทำแบบทดสอบออนไลน์ทาง Google Form แล้วบันทึกสรุปความรู้เพื่อนำมาทำกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนในรูปแบบงานทางคณิตศาสตร์
 - ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์สังเกตการทำกิจกรรมและงานทางคณิตศาสตร์จากใบกิจกรรมในชั้นเรียนของนักเรียน
 - ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อน (Reflect) ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ปัญหาและแนวทางแก้ไขลงในแบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไป ซึ่งดำเนินการลักษณะเดียวกันทั้ง 3 วงจร
4. หลังเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดความรู้ทางสถิติหลังเรียนเพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบพัฒนาการตามระดับความรู้ทางสถิติของนักเรียนเป็นรายบุคคล

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามการวิจัยซึ่งแบ่งการนำเสนอเป็น 2 ส่วนตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางสถิติโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเน้นข้อมูลเชิงคุณภาพจากการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) โดยใช้การตรวจสอบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล (Resource triangulation) จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและครูประจำการที่มีประสบการณ์การสอนมากกว่า 12 ปี และใช้การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological triangulation) จากใบกิจกรรมและการบันทึกวิดีโอ โดยวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลเพื่อกำหนดหมวดหมู่ว่าเป็นข้อดี ข้อบกพร่อง ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไขสำหรับการจัดการเรียนรู้ แล้วเรียบเรียงเพื่อสรุปเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้
2. ผลการศึกษารูปร่างสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความรู้ทางสถิติก่อนและหลังเรียน ซึ่งใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) ด้วยแบบวัดความรู้ทางสถิติจำนวน 4 ข้อที่มีการสร้างเกณฑ์การวัดระดับความรู้ทางสถิติโดยอ้างอิงจากลักษณะการเรียนรู้ทางสถิติ ดังตาราง 2 เพื่อนำไปหาความถี่และร้อยละของจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับของการเรียนรู้ทางสถิติ แล้วเปรียบเทียบระดับความรู้ทางสถิติของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 2 เกณฑ์การจัดระดับการรู้ทางสถิติโดยอ้างอิงจากระดับการรู้ทางสถิติตามแนวคิดของ Watson and Callingham (2003, pp. 14-19)

ระดับ	ลักษณะของการรู้ทางสถิติ		
	ทั่วไป	ค่ากลางของข้อมูล	ความแตกต่างของข้อมูล
1. การใช้สัญชาตญาณ (Idiosyncratic)	- ใช้ความเชื่อและประสบการณ์ส่วนตัวเป็นเหตุผล	- อธิบายแนวคิดการหาค่ากลางด้วยเหตุผลส่วนตัวไม่มีคำศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการหาค่ากลางของข้อมูล	- ทำนายการเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มของข้อมูลแต่ไม่มีเหตุผล
2. การคำนวณอย่างง่ายโดยใช้ความเชื่อตามสัญชาตญาณ (Informal)	- แก้ปัญหาด้วยการคำนวณซึ่งไม่เชื่อมโยงทางแนวคิดทางสถิติ	- อธิบายการหาค่ากลางด้วยภาษาพูดหรือแนวคิดที่ไม่เชื่อมโยงแนวคิดสถิติ - แสดงการดำเนินการหาค่ากลางของข้อมูลแต่ไม่สมบูรณ์และไม่สามารถหาคำตอบได้	- นำเสนอข้อมูลแต่ไม่สอดคล้องกับปัญหาสถานการณ์ - อธิบายการเปลี่ยนแปลงโดยใช้ข้อมูลเพียงค่าเดียวโดยระบุค่าเพียงคำว่า “มากกว่า” หรือ “น้อยกว่า”
3. การสรุปข้อมูลทางสถิติแต่ไม่สมเหตุสมผล (Inconsistent)	- ใช้แนวคิดสถิติเชิงคุณภาพมากกว่าสถิติเชิงปริมาณ - สรุปข้อมูลได้แต่ยังไม่ถูกต้องและสมเหตุสมผล	- ใช้แนวคิดการหาค่ากลางของข้อมูลเป็นแนวคิดการหาตัวแทนของข้อมูล - เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลได้แต่ไม่มีเหตุผลประกอบ	- นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่สอดคล้องกับปัญหาสถานการณ์แต่ยังไม่สมบูรณ์ - อธิบายการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลโดยใช้ข้อมูลมากกว่า 1 ค่า
4. การสรุปข้อมูลทางสถิติอย่างง่าย (Consistent-non critical)	- แก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางสถิติในโจทย์ปัญหาที่ไม่ซับซ้อน	- หาค่ากลางของข้อมูลที่กำหนดให้ได้แต่ยังไม่ตระหนักถึงค่าที่ผิดปกติ	- นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่สอดคล้องกับปัญหาสถานการณ์แต่ยังไม่สมบูรณ์ - เปรียบเทียบข้อมูลโดยสถิติเชิงปริมาณ
5. การสรุปข้อมูลด้วยเหตุผลอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical)	- ใช้ทักษะกระบวนการทางสถิติสรุปข้อมูลด้วยคำศัพท์ ภาษาทางสถิติอย่างมีวิจารณ์ญาณ	- หาค่ากลางของข้อมูลที่กำหนดให้ได้แต่ยังไม่ตระหนักถึงค่าที่ผิดปกติ	- นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่สอดคล้องกับปัญหาสถานการณ์และเหมาะสม - ทำนายและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการนำเสนอข้อมูลทางสถิติที่สร้างขึ้น
6. การสรุปข้อมูลด้วยเหตุผลอย่างมีวิจารณ์ญาณทางคณิตศาสตร์ (Critical mathematical)	- ใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางสถิติสรุปข้อมูลด้วยคำศัพท์ ภาษาทางสถิติและให้เหตุผลในรูปตัวเลขเพื่อบอกปริมาณอย่างเหมาะสม	- เลือกใช้ค่ากลางในการคำนวณโดยพิจารณาความเหมาะสมและตระหนักถึงความผิดปกติมีผลการเป็นตัวแทนของข้อมูล	- บูรณาการการนำเสนอข้อมูลกับสถานการณ์ที่สนใจอย่างเหมาะสม - ทำนายการเปลี่ยนแปลงข้อมูลด้วยกระบวนการคณิตศาสตร์และแนวคิดสถิติอย่างมีวิจารณ์ญาณ

4. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยเพื่อตอบคำถามการวิจัยตามวัตถุประสงค์ 2 ส่วน ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้ทางสถิติโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปผลการวิจัยเมื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอน คือ

กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

1. แนวทางการจัดเตรียมและบรรยายวิดีโอก่อนเรียน ควรนำเสนอวิดีโอบน YouTube เนื่องจากมีความคุ้นเคยในการใช้และสามารถหยุด กดเร่ง หรือลดความเร็วของการบรรยายเพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาได้ตามศักยภาพของตนเอง และควรเลือกรูปแบบการบรรยายความรู้นอกห้องเรียนด้วยตนเอง เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับบริบทของนักเรียนและเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยจัดทำในรูปแบบ 2 จอแสดงผล คือ หน้าจอที่แสดงการเขียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และหน้าจอที่แสดงการบรรยายของครูด้วยวงจรรายการและอวัจนภาษา

2. แนวทางการติดตามการทดสอบออนไลน์ ผู้วิจัยใช้ Google Form เนื่องจากนักเรียนมีความคุ้นเคยและสามารถเข้าถึงได้ง่าย โดยสร้างคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้และมีข้อคำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ระบุข้อสงสัยในเนื้อหาที่ได้ศึกษาแล้วนำมาตอบข้อสงสัยในชั้นเรียน รวมถึงมอบหมายให้นักเรียนบันทึกสรุปความรู้เพื่อนำมาใช้ในชั้นเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

1. แนวทางการนำเข้าสู่บทเรียน ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ในชั้นเรียนโดยใช้คำถามและเกมเพื่อกระตุ้นการแลกเปลี่ยนความรู้และทดสอบความรู้จากการดูวิดีโอนอกชั้นเรียน รวมถึงนำข้อสงสัยจากการตั้งคำถามและสะท้อนการเรียนรู้จากนอกชั้นเรียนมาตอบในชั้นเรียนในรูปแบบของการอธิบายหรือร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน เพื่อตอบข้อสงสัยและจัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

2. แนวทางการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่ส่งเสริมการรู้ทางสถิติ ครูควรใช้กิจกรรมในรูปแบบหลากหลาย ได้แก่ กิจกรรมที่ร่วมกันทำงานทางคณิตศาสตร์ทั้งชั้นเรียน กิจกรรมกลุ่มที่แบ่งกลุ่มหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติและแลกเปลี่ยนแนวคิดทางสถิติเพื่อสรุปข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ และกิจกรรมเดี่ยวที่สามารถตรวจสอบระดับการรู้ทางสถิติเป็นรายบุคคลได้ รวมถึงเลือกงานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการนำความรู้จากนอกห้องเรียนมาใช้แก้ปัญหาโดยออกแบบให้สอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ในชีวิตจริง และเรียงลำดับความซับซ้อนของงานทางคณิตศาสตร์จากน้อยไปหามาก ทำให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาอย่างท้าทายและมีแรงจูงใจในการทำงาน ซึ่งการใช้กิจกรรมที่มาจากการสำรวจจริงจะได้รับความสนใจจากนักเรียนทั้งการนำกระบวนการทางสถิติไปใช้และสรุปข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูควรวางบทบาทตนเองเป็นผู้อำนวยความสะดวก ติดตาม และตรวจสอบการทำการกิจกรรมหรืองานทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และส่งเสริมการเขียนนำเสนอการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนตามหลักคณิตศาสตร์และการสรุปข้อมูลด้วยเหตุผลของสถิติเชิงปริมาณ เพื่อส่งเสริมการรู้ทางสถิติให้ถึงระดับ 6 การสรุปข้อมูลด้วยเหตุผลอย่างมีวิจารณญาณทางคณิตศาสตร์ (Critical mathematical) รวมถึงเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้และจัดบรรยากาศชั้นเรียนให้ยืดหยุ่นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครู

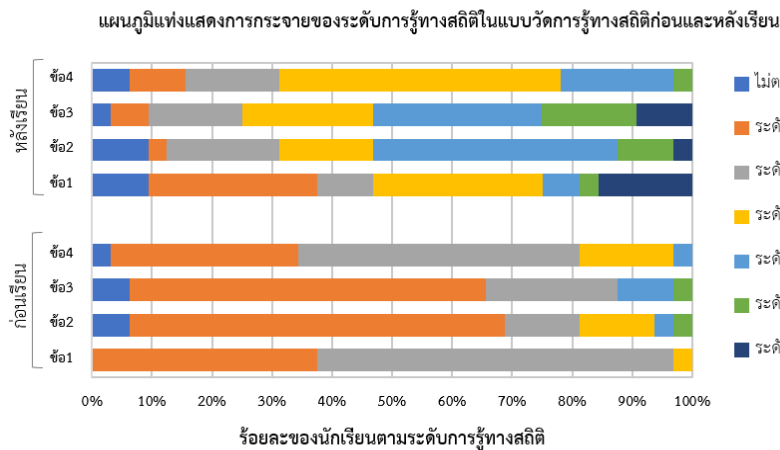
3. แนวทางการสรุปความรู้และตรวจสอบความเข้าใจ ครูควรให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือการตรวจสอบความเข้าใจโดยอาจเป็นรูปแบบ Exit card ที่มี 2 รูปแบบ คือ คำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ทั้งหมดลงไป และคำถามที่สามารถสร้างคำตอบได้หลากหลายเฉพาะของแต่ละบุคคล ซึ่งทำให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้และนำมาใช้หาคำตอบของตนเองมากกว่าการลอกคำตอบเพื่อนมาส่ง รวมถึงแจ้งจุดประสงค์ของการมอบหมายกิจกรรมการเรียนรู้ในคาบถัดไปให้ชัดเจน ทำให้นักเรียนทราบเป้าหมายและมีแรงจูงใจต่อการดูวิดีโอ



รูปที่ 2 ตัวอย่างการทำการกิจกรรมและ Exit card

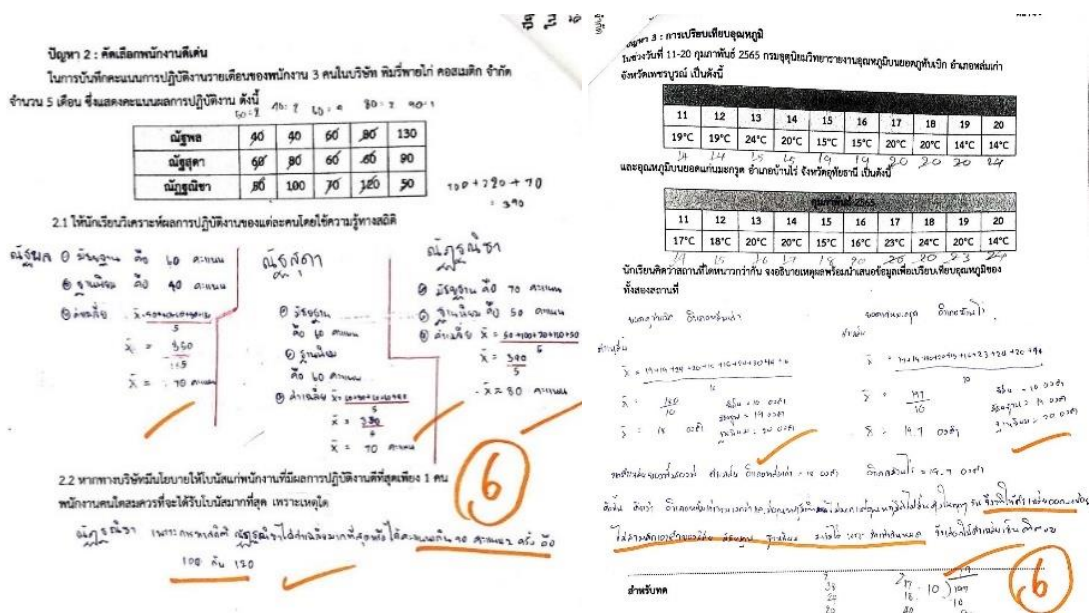
4.2 ผลการศึกษาการรู้ทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดการรู้ทางสถิติก่อนเรียนและแบบวัดการรู้ทางสถิติหลังเรียน ซึ่งได้นำคำตอบของนักเรียนมาจัดระดับการรู้ทางสถิติ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภูมิแท่งแสดงการกระจายของระดับการรู้ทางสถิติในแบบวัดการรู้ทางสถิติก่อนและหลังเรียน

จากรูป พบว่า นักเรียนมีระดับการรู้ทางสถิติเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ เมื่อเทียบการสรุปข้อมูลจากการทำแบบวัดการรู้ทางสถิติ ก่อนเรียนและหลังเรียนทั้ง 4 ข้อ พบว่า จากแบบวัดการรู้ทางสถิติก่อนเรียนมีนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 14.06 ที่สรุปข้อมูลอยู่ใน ระดับตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ส่วนแบบวัดการรู้ทางสถิติหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 66.41 โดยส่วนใหญ่สรุปข้อมูลอยู่ในระดับ 3 การสรุป ข้อมูลทางสถิติแต่ไม่สมเหตุสมผล (Inconsistent) คิดเป็นร้อยละ 28.13 และระดับ 4 การสรุปข้อมูลทางสถิติอย่างง่าย (Consistent-non critical) คิดเป็นร้อยละ 23.44 ตามลำดับ และพบการสรุปข้อมูลด้วยการรู้ทางสถิติระดับ 6 การสรุปข้อมูลด้วย เหตุผลอย่างมีวิจารณ์ญาณทางคณิตศาสตร์ (Critical mathematical) คิดเป็นร้อยละ 7.03 ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ตัวอย่างการสรุปข้อมูลด้วยระดับ 6 การสรุปข้อมูลด้วยเหตุผลอย่างมีวิจารณ์ญาณทางคณิตศาสตร์ (Critical mathematical)

จากรูป แสดงคำตอบของผู้เข้าร่วมวิจัยโดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแนวคิดค่ากลางของข้อมูลทั้งค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และ ฐานนิยม ซึ่งแสดงวิธีการคำนวณตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องและสรุปข้อมูลด้วยเหตุผลอย่างมีวิจารณ์ญาณทาง สถิติ โดยในรูปซ้ายมือนักเรียนสรุปการเลือกผู้ปฏิบัติงานที่ดีที่สุดและให้เหตุผลว่า “เลือกณัฐสุตา เพราะ การทำสถิติณัฐสุตาได้ ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้คะแนนเกิน 90 คะแนน 2 ครั้ง คือ 100 กับ 120” และในรูปขวามือนักเรียนสรุปข้อมูลว่า “อำเภอหล่มเก่า และมีอุณหภูมิไม่มาก อุณหภูมิไม่ขึ้นสูงในทุก ๆ วัน จึงทำให้ค่าเฉลี่ยออกมาน้อยไม่สามารถเอาค่าของพิสัย มัธยฐาน ฐานนิยมมา วัดได้เพราะเท่ากันหมด จึงเลือกใช้ค่าเฉลี่ยเป็นคำตอบ” ซึ่งนักเรียนอ้างจากการพิจารณาค่ากลางของข้อมูลด้วยคำตอบที่เป็นสถิติ เชิงปริมาณอย่างชัดเจนและคำนึงถึงความผิดปกติของข้อมูล

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางสถิติโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ สามารถนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ได้ 5 แนวทาง คือ (1) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน ควรนำเสนอด้วยวิดีโอบน YouTube โดยการบรรยายวิดีโอด้วยตนเอง เพราะทำให้สอดคล้องกับกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Khan and Watson (2018, p. 4) ที่ระบุว่า การบันทึกวิดีโอครั้งละแนวคิด ทำให้นักเรียนสนใจรับชมและการใช้ห้องเรียนกลับด้านประสบความสำเร็จมากกว่าการให้นักเรียนอ่านและทำแบบทดสอบ และเพื่อความสอดคล้องกัน (Homogeneous mode) การบรรยายในวิดีโอและการทำกิจกรรมในชั้นเรียนควรจัดทำโดยครูผู้สอน (2) แนวทางการตรวจสอบความรู้จากนอกห้องเรียน ควรออกแบบการติดตามการทดสอบออนไลน์ที่มีข้อคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น รวมถึงซักถามข้อสงสัยจากการดูวิดีโอ เพราะทำให้ครูสามารถติดตาม ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของนักเรียนได้ต่อเนื่องในชั้นเรียน รวมถึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนและเติมเต็มการเรียนรู้จากที่จัดบันทึกมาจากนอกชั้นเรียน สอดคล้องกับ Duangtod and Jermtaison (2019, p. 351) ที่จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยมอบหมายให้ศึกษาสื่อการเรียนรู้ก่อนเข้าเรียนโดยจดบันทึกและตั้งคำถามก่อนล่วงหน้า แล้วในชั้นเรียนครูถามตอบและจัดกิจกรรมเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ (3) บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ควรทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกโดยออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ พร้อมทั้งกำกับ ติดตามและตรวจสอบการทำงานทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เพื่อป้องกันการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ และควรจัดบรรยากาศชั้นเรียนให้ยืดหยุ่น โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครู ทำให้ได้เรียนรู้และเติมเต็มความรู้ รวมถึงส่งเสริมการเรียนรู้ทางสถิติเพื่อการตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ สอดคล้องกับ Metpattarahiran (2017, p. 21) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านครูควรทำหน้าที่ตอบข้อสงสัยจากเนื้อหาที่นักเรียนไปศึกษา และจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ร่วมแก้ปัญหาโดยครูคอยแนะนำ และ Boonrid and Sumirattana (2019, pp. 116-117) ได้ระบุว่า ครูควรเน้นการลงมือปฏิบัติจริงด้วยโจทย์ที่ท้าทายโดยการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้กระตุ้นความสนใจและลดข้อสงสัยของนักเรียนเกี่ยวกับการทำแบบฝึกหัด โดยครูเก็บข้อมูลแก้ไขข้อบกพร่องที่พบเพื่อให้นักเรียน การสอนมีประสิทธิภาพ (4) แนวทางการใช้งานทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางสถิติในชั้นเรียน ควรออกแบบงานทางคณิตศาสตร์ที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนอย่างหลายระดับที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ โดยเรียงระดับจากง่ายไปสู่เรื่องที่ยากขึ้น เพราะทำให้นักเรียนสามารถเข้าถึงงานได้ง่ายและและท้าทายความสามารถอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ Moothummachai and Kamol (2017, pp. 144-145) ที่ใช้งานทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการอภิปรายในชั้นเรียนโดยใช้คำถามสูงสลับต่ำเพื่อกระตุ้นการให้เหตุผลและการอภิปรายหาข้อสรุปและมอบหมายงานทางคณิตศาสตร์ที่เรียงระดับการรู้คิดจากระดับต่ำไปสู่ที่สอดคล้องกับบริบทของนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และการบูรณาการสถิติกับแก้ปัญหาในชีวิตจริง สอดคล้องกับ Gal (2004, pp. 47-48) ที่ระบุว่า การรู้ทางสถิติเป็นความสามารถของบุคคลในการตีความ ประเมินผล และสรุปข้อมูลที่พบและเกี่ยวข้องกับบริบทอย่างมีวิจารณญาณ โดยการอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อสรุปของข้อมูล และ (5) การประเมินผลสิ่งที่ได้เรียนรู้ควรออกแบบวิธีการสรุปความรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนการเรียนรู้แล้วนำมาเขียนสรุปคำตอบหรือนำแนวคิดมาสรุปเพื่อแก้ปัญหาของตนเอง สอดคล้องกับ Naewdong et al. (2018, pp. 36-37) ที่กล่าวว่า การใช้คำถามกระตุ้นการอธิบายและแสดงความคิดเห็นทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการเป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี ตลอดจนทักษะการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุป

จากผลการศึกษารูทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับงานทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีการพัฒนาระดับการรู้ทางสถิติสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการทำแบบวัดการรู้ทางสถิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถสรุปข้อมูลด้วยการรู้ทางสถิติตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไปเพิ่มขึ้น โดยพบการสรุปข้อมูลในระดับ 3 ซึ่งสามารถสรุปข้อมูลทางสถิติแต่ไม่สมเหตุสมผล (Inconsistent) และระดับ 4 ที่สามารถการสรุปข้อมูลทางสถิติอย่างง่าย (Consistent-non critical) สอดคล้องกับการศึกษาการรู้ทางสถิติของ Çatman Aksoy and İskıl Bostan (2021, p. 397) ที่ใช้กรอบการประเมินการรู้ทางสถิติของ Watson and Callingham (2003, pp. 14-19) เช่นเดียวกับผู้วิจัย โดยพบว่านักเรียนมีการรู้ทางสถิติส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 3 และ 4 ซึ่งสามารถตีความค่ากลางของข้อมูลในบริบทที่กำหนดให้ได้ โดยการสรุปข้อมูลที่นักเรียนนำแนวคิดทางสถิติมาใช้อย่างแม่นยำนั้น เพราะการดูวิดีโอนอกชั้นเรียนทำให้นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้ยืดหยุ่นและตลอดเวลาสอดคล้องกับ Boonrid and Sumirattana (2019, p. 116) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนใช้เวลานอกชั้นเรียนเพื่อศึกษาเนื้อหาและทฤษฎีบทผ่านสื่อที่ครูจัดเตรียมไว้อย่างยืดหยุ่น และ Sukharee (2020, p. 83) ที่ระบุว่า การใช้บทเรียนออนไลน์ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา ทำความเข้าใจเนื้อหา

และขั้นตอนการดำเนินการทางคณิตศาสตร์มากขึ้นตามศักยภาพของตนเอง อีกทั้งการทำงานทางคณิตศาสตร์โดยมีครูเป็นผู้กำกับ ติดตาม และตรวจสอบ ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างหลากหลายและท้าทายความสามารถในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Palee and Kamol (2020, p. 115) ที่ระบุว่า การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการทำงานทางคณิตศาสตร์ที่ท้าทาย ทำให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดที่หลากหลายในชั้นเรียนที่ส่งผลให้นักเรียนได้เห็น การเรียนรู้และพัฒนาการรู้ทางสถิติของตนเอง ส่วนการพบระดับการรู้ทางสถิติในระดับ 6 ซึ่งการสรุปข้อมูลด้วยเหตุผลอย่างมี วิจารณ์ญาณทางคณิตศาสตร์ (Critical mathematical) ในจำนวนไม่มาก เพราะนักเรียนให้ความสำคัญและคุ้นเคยกับการหา คำตอบจากการคำนวณ จึงพบการใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการคำนวณโดยไม่พิจารณาด้วยเหตุผลทางสถิติอย่างมี วิจารณ์ญาณ แต่ทั้งนี้การสรุปข้อมูลในระดับ 6 ซึ่งเป็นการรู้ทางสถิติในระดับสูงที่สุดนั้น Watson (2003, pp. 47-48) ถือว่าเป็น เป้าหมายของนักเรียน ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้สิ่งที่เข้าใจผิดหรือพัฒนาความเข้าใจขึ้นระหว่างที่กำลังเรียนอยู่ โดยผลการวิจัยพบว่า มี นักเรียนที่สามารถสรุปข้อมูลในระดับดังกล่าวได้ อาจเกิดจากนักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากนอกชั้นเรียน และในชั้นเรียนมีเวลามาก พอสำหรับการลงมือปฏิบัติด้วยกิจกรรมที่พัฒนาการรู้ทางสถิติ และครูมีเวลาในชั้นเรียนเพื่อกำกับ ติดตาม สอบถามสิ่งที่สงสัย และแก้ไขสิ่งที่นักเรียนเข้าใจผิด ซึ่งสอดคล้องกับ ประโยชน์ของห้องเรียนกลับด้านที่ Bergmann and Sams (2012, pp. 1-20) และ Panich (2013, p. 28) กล่าวว่า การนำเทคโนโลยีมาใช้กับนักเรียนเพื่อให้สามารถเรียนและทบทวนนอกเวลา และเพิ่ม การทำกิจกรรมที่ฝึกการคิดในระดับสูงและเพิ่มปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ซึ่งช่วยส่งเสริมพัฒนาการให้นักเรียนสามารถเรียนได้ตาม ศักยภาพของตนเอง

6. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนรู้จากผลการวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์สำหรับ คุณครูที่ต้องการส่งเสริมการรู้ทางสถิติ การนำผลการวิจัยไปใช้ควรพิจารณาความแตกต่างและปรับให้เหมาะสมกับบริบทของ ห้องเรียนและนักเรียนที่นำไปใช้ และในการทำวิจัยครั้งถัดไปควรศึกษาเครื่องมือและรูปแบบการวัดการรู้ทางสถิติด้วยวิธีอื่นที่มี ความเหมาะสมเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถสะท้อนการรู้ทางสถิติที่เป็นจริงของนักเรียน เนื่องจากการวัดด้วยแบบทดสอบแบบ เขียนตอบ อาจทำให้ไม่ได้รับข้อมูลที่ครบถ้วนในการนำมาตัดสินระดับการรู้ทางสถิติของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. B. (Eds.). (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. Kluwer Academic.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International society for technology in education.
- Boonrid, P., & Sumirattana S. (2019). A study of mathematics learning achievement and geometric thinking on circular of Mathayomsuksa 3 students learning by using the Geometer's Sketchpad Program (GSP) with concept of flipped classroom activities. *Journal of Industrial Education*, 18(1), 109–118. (in Thai)
- Çatman Aksoy, E., & İşıksal Bostan, M. (2021). Seventh graders' statistical literacy: An investigation on bar and line graphs. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(2), 397-418.
- Duangtod, Y. & Jermtaison, R. (2019). The learning management by using flipped classroom for efficiency of studying development applied in mathematics subject for junior high school grade 3 students. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and Arts)*, 12(2), 341-358. (in Thai)
- Emoch, N., & Nopparit, T. (2018). Learning provision through real life information to promote statistical literacy of grade 11 students. In V. Sooksatra (Ed.), *Rangsit Graduate Research Conference: RGRC* (pp. 1893-1901). (in Thai)
- Gal, I. (2004). Statistical literacy. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 47-78). Springer.

- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524-549.
- Hongngern, K., & Nopparit, T. (2020). Using realistic mathematics education approach to promote statistical literacy: Knowledge aspect of Grade 11 students. In V. Sooksatra (Ed.), *Rangsit Graduate Research Conference: RGRC* (pp. 1839-1846). RGRC (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2017). *The manual of mathematics curriculum*. Agriculture Cooperative of Thailand. (in Thai)
- Khan, R. N., & Watson, R. (2018). The flipped classroom with tutor support: an experience in a level one statistics unit. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 15(3), 2-21
- Kuankeaw, P. & Nopparit, T. (2015). Effect of using flip classroom and case-based learning for enhancing statistical thinking of students in higher education. *Journal of Humanities and Social Sciences University of Phayao*, (3)1, 16-30. (in Thai)
- Metpattarahiran, C. (2017). Flipped classroom and mathematics teaching. *IPST Magazine*. 46(209), 20-22. (in Thai)
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and learning standards, learning area of mathematics the basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)
- Murray, S. & Gal, I. (2002). *Preparing for diversity in statistics literacy: Institutional implications*. http://iase-web.org/documents/papers/icots7/6C1_WATS.pdf
- National Institute of Educational Testing Service (NIETS). (2021). *Results of Ordinary National Educational Test (O-NET) of Grade 9 students in semester 2020*. <https://www.niets.or.th/th/content/view/18625> (in Thai)
- Naewdong, T., Nualpang, K., & Treepaiboon, K. (2018). The effects of inductive learning management and think - pair – share technique on mathematical concept and reasoning ability of Mathayomsuksa 2 students. *Journal of Humanities and Social Sciences Surin Rajabhat University*, 20(1), 29-41. (in Thai)
- Moothummachai, N. & Kamol, N. (2017). Promoting mathematical reasoning abilities by using mathematical tasks: Classroom action research. *Journal of Education Naresuan University*, 22(2), 135-146. (in Thai)
- Palee, P., & Kamol N. (2020). Classroom action research for promoting statistical thinking of Grade 7 students by using the five practices. *Journal of Education Research Faculty of Education, Srinakharinwirot University*, 15(2), 105-117. (in Thai)
- Panich, v. (2013). *Teacher teaching flipped classroom for students (2nd ed)*. The Siam Commercial Foundation. (in Thai)
- Sukharee, S. (2021). The development of an instructional model according to flipped classroom concept with active learning to enhance mathematical problem solving and critical thinking abilities of Tenth Grade students. *Journal of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University*, 4 (11), 68-85. (in Thai)
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Watson, J., & Callingham, R. (2003). Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46.
- Watson, J. M. (2003). Statistical literacy at the school level: What should students know and do. *The Bulletin of The International Statistical Institute, Berlin*, 54, 1-4.

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและ
การวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม

THE DEVELOPMENT OF APPLICATION LEARNING ON ANDROID SYSTEM IN THE
TOPIC ELECTRICAL MEASUREMENT FOR INDUSTRIAL TEACHING STUDENTS

วิไลวรรณ วงศ์จินดา^{1*} และวิภาดา วงศ์สุริยา²

Wilaiwan wongjinda and Wipada Wongsuriya

E-mail: Wilaiwan.wongjinda@gmail.com and F_wongsuriya@hotmail.com

Received: May 27, 2022

Revised: June 29, 2022

Accepted: July 29, 2022

ABSTRACT

Due to COVID-19 pandemic demands more efficient learning models that allow the deployment of technology for students' active participation in their education. Hence, this study of research was to develop application learning on android system in the topic electrical measurement for industrial teaching students and to compare the learning achievement before and after learning with an application learning on android system in the topic, and that included to study the satisfaction of learners who learned with application learning on android system in the topic electrical measurement. Also, the samples for this research study were 15 students of Bachelor of Science in Technical Educational Program in Electrical Engineering in semester 2/2020 at Faculty of Industrial Education, Rajamaagala University of Technology Suvanabhumhi selected by purposive sampling. The instruments of this research were comprised an application learning on android system in the topic the qualitative evaluation form of application learning, an achievement test to find the accomplishment of learning at difficulty index between 0.40-0.80, the discriminate index between 0.40-0.60 and the reliability equal to 0.95 and a satisfaction evaluation form. The used statistics were percentage, mean, standard deviation, and the t-test (Dependent samples). The result of study showed the appropriation of an application learning on android system in the topic electrical measurement for industrial teaching students which assessed the quality from experts at high level. The result of learning achievement from an application learning in the topic electrical measurement for industrial teaching students was concluded that post-test scores were significantly higher than pre-test scores at .05 level and the satisfaction of learners for using of application learning on android system in the topic electrical measurement was high level.

Keywords: Application learning on android system; Electrical measurement; Industrial teaching students

*Corresponding author E-mail: Wilaiwan.wongjinda@gmail.com

¹สาขาวิชาเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

Department of Technical Education, Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumhi Nonthaburi 11000 Thailand

²สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

Department of Electrical Engineering, Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumhi Nonthaburi 11000 Thailand

บทคัดย่อ

จากเหตุการณ์การระบาดของ COVID-19 นั้น ผู้สอนได้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการศึกษาที่มากขึ้น การศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรู้ รวมถึงศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวนนักเรียน 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าแบบประเมินคุณภาพบทเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40-0.60 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม ซึ่งประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับมาก และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมที่เรียนผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมถึงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้; เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า;
นักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม

1. บทนำ

จากแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ยุทธศาสตร์ที่ 3 รัฐบาลมีหน้าที่ดำเนินการให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพและความสามารถของแต่ละบุคคลตามความถนัด การให้โอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้ที่ครอบคลุมคนทุกช่วงวัย อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงในบริบทโลกและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่มีอัตราการเกิดลดลงและเกิดสังคมผู้สูงอายุ การศึกษาจึงจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมให้กับคนทุกช่วงวัยให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และทำให้เกิดมีการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ และในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการเรียนรู้และต้องปลูกฝังให้คนรุ่นใหม่ที่เกิดมาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ และเนื้อหา เพื่อที่จะยกระดับเทคโนโลยีโดยใช้ทักษะการเรียนรู้ (Office of the Education Council, 2017, p. 108) และ Sriprasertpap and Meerith (2020, p. 341) ได้กล่าวถึง การศึกษา 4.0 เป็นยุคของการเรียนรู้การเชื่อมต่อการเรียนรู้แบบบูรณาการในหลายเนื้อหาของวิชาการอื่น ๆ และประสบการณ์การเรียนรู้จากความสนใจและความสามารถ เป้าหมายที่ส่งต่อผู้เรียนที่สามารถเปลี่ยนพฤติกรรม การจัดการศึกษาต้องทำให้ผู้เรียนพอใจและท้าทายให้พวกเขาสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่พวกเขาต้องการเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมกับผู้อื่นในกระบวนการเรียนรู้ซึ่งเรียกว่า Active learning ช่วยเพิ่มผลการเรียนและเพิ่มทักษะในการใช้เทคโนโลยี พวกเขาสามารถค้นหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทผ่านการประยุกต์ความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินและการสร้างองค์ความรู้ใหม่

เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้และอุปกรณ์เคลื่อนที่กลายเป็นส่วนหนึ่งชีวิตทั้งในด้านการสื่อสาร ความบันเทิง และสังคมแห่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ อีกทั้งยังมีการเรียนรู้ผ่านระบบดิจิทัลจะช่วยเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ ปรับบทบาทให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาดิจิทัลในรูปแบบที่เป็นส่วนตัว อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่เชื่อมต่ออยู่ในมือของผู้เรียนซึ่งสามารถปรับปรุงผลการเรียนได้ด้วยตนเองโดยไม่มีขีดจำกัด (Insa-ard, 2017, p. 158) แอปพลิเคชันเป็นโปรแกรมที่ควบคุมการทำงานบนมือถือแบบสมาร์ทโฟนที่เอื้ออำนวยความสะดวก จึงได้มีการปรับเปลี่ยนและประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ของผู้ที่มีความสนใจและยังเชื่อมโยงผ่านระบบเครือข่ายของผู้เรียน จึงเป็นสาเหตุทำให้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือแบบมีปฏิสัมพันธ์จนทำให้เกิดเป็นสื่อการเรียนรู้ต่อผู้เรียน (Shamsuddin et al., 2019, p. 5529) ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีบนมือถือที่นำไปใช้ในระบบการศึกษามือถือนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาระดับอุดมศึกษาจะให้ความสำคัญและหาแนวทางการค้นหาวิธีการใหม่ในการส่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาให้กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นแอปพลิเคชันนี้สามารถฝึกประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้มากขึ้นและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ใน

ห้องเรียนมากกว่าแบบเดิมด้วยวิธีการเรียนรู้บนมือถือที่เรียกว่า Electrical Mobile Learning (EML) และเหตุผลที่แอปพลิเคชันมีการสนับสนุนผู้ใช้ในเชิงบวกโดยการจดจำด้วยวิธีง่าย สะดวก เชื่อถือได้และรวดเร็วขึ้น Kim and Mun (2021, p. 11) ได้ศึกษาการออกแบบและพัฒนาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อความก้าวหน้าในการเรียนรู้แบบ Non-face-to-face โดยใช้หลักโมเดล ADDIE ถูกนำไปใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือตามขั้นตอนของการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา นำไปปฏิบัติ ประเมินผล และนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งผู้เรียนสามารถติดตามผลการเรียนรู้ด้วยตนเองและผู้สอนยังสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีต่อเนื่อง

การพัฒนาแอปพลิเคชันการเรียนรู้มือถือที่เน้นเพื่อความก้าวหน้าการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนตอบสนองความต้องการและอำนวยความสะดวกของนักเรียนนั้น Falode et al. (2022, p. 1) ได้ศึกษาความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งช่วยให้สามารถปรับใช้เทคโนโลยีได้สำหรับการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และเพื่อพัฒนาปฏิสัมพันธ์แอปพลิเคชันมือถือสำหรับการเรียนรู้แนวคิดเทคโนโลยีการศึกษาระดับปริญญาตรี การเรียนการสอนตามหลักการของ ADDIE ตามหัวข้อที่กำหนดขึ้นซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาและองค์ประกอบการเรียนรู้แบบโต้ตอบได้ที่ฝังอยู่ในแอปพลิเคชันที่พัฒนาแล้ว และมีการตรวจสอบความถูกต้องของแอปพลิเคชันเสร็จสิ้นทุกขั้นตอนและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องของการพัฒนาและการตรวจสอบรวมถึงผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา แอปพลิเคชันมือถือได้รับการทดสอบกับกลุ่มนักศึกษาเทคโนโลยีการศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่าการเปิดรับแอปพลิเคชันช่วยปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังการทดสอบ และการรับรู้ถึงประโยชน์ในการเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชันจึงถือว่าเหมาะสำหรับการเรียนการสอนแนวคิดเทคโนโลยีการศึกษาระดับปริญญาตรี (Kaeworoung et al., 2020, pp. 55-56) ความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากการนำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปทดลองใช้ซึ่งผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้เรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองรวมถึงความสามารถศึกษาเนื้อหาจากแอปพลิเคชัน ในช่วงเวลาที่ผู้เรียนมีความสะดวกและการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากการเรียนในชั้นเรียนปกติ อีกทั้งทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจถึงการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ (Tamhane et al., 2015, p. 3) การพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือได้นำเสนอขั้นตอนหลักในการพัฒนาแอปพลิเคชันการเรียนรู้มือถือ พร้อมมีการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันระบบที่พัฒนาขึ้นรวมถึงการทดสอบบทเรียนที่ผ่านการทดสอบพบว่าระบบทำงานอย่างถูกต้องเกี่ยวกับต้นแบบเพื่อประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ของแอปพลิเคชัน รวมถึงการปรับปรุงเนื้อหาของระบบด้วยการเพิ่มบทเรียนเพิ่มเติมและคำถามกิจกรรมที่หลากหลายสำหรับระบบการปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนและดำเนินการทดสอบในช่วงระยะที่กำหนด

จากเหตุผลและความสำคัญข้างต้นที่กล่าวนั้น ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ทางเลือกที่จะนำไปช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยใช้รูปแบบตามหลัก ADDIE (Insa-ard, 2018, p. 63) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ (Analysis), 2) การออกแบบ (Design), 3) การพัฒนา (Develop), 4) การนำไปใช้ (Implement), และ 5) การประเมินผล (Evaluate) ทั้งนี้รวมถึง Tamhane et al. (2015, p. 3) ได้นำแอปพลิเคชันการเรียนรู้บนมือถือโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบขึ้นมาใหม่เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้ตามสะดวกทุกที่ทุกเวลาและในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนและ (3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kim and Mun (2021, p. 3) ได้ออกแบบพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือด้วย ADDIE โมเดลที่ใช้ในการพัฒนาสื่อและเครื่องมือทางการศึกษา โมเดล ADDIE ประกอบด้วยการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา นำไปปฏิบัติ และประเมินผล โดยใช้เครื่องมือ Tinkercad และ App Inventor สำหรับการออกแบบโดยที่ขั้นตอนการวิเคราะห์ลักษณะของเนื้อหาการเรียนรู้และผู้เรียนได้รับการวิเคราะห์ การออกแบบเนื้อหาการเรียนรู้ฐานข้อมูล และอินเทอร์เน็ตได้รับการออกแบบ ในขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือได้รับการพัฒนาโดยการกำหนดค่าเนื้อหาการเรียนรู้ต่าง ๆ ในขั้นการนำไปปฏิบัติ มีการจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 15 สัปดาห์

โดยใช้เนื้อหาการเรียนรู้และแอปพลิเคชันมือถือ นอกจากนี้ในขั้นตอนการประเมินความสามารถในการใช้งานของแอปพลิเคชันมือถือได้รับการประเมิน และจากงานวิจัยของ Sirisukpoca and Krootjohn (2019, p. 230) เพื่อพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดแบบจำลอง ADDIE model ที่ประกอบด้วย การวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา การดำเนินการและประเมินผลตามคำแนะนำของ ADDIE model และมีการพัฒนาระบบด้วยเครื่องมือออนไลน์ MIT APP Inventor หลังจากนั้นได้ผ่านการวิเคราะห์ความเหมาะสมและประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการนำเสนอและ (Tamhane et al., 2015, p. 1) แอปพลิเคชันการเรียนรู้บนมือถือเพื่อช่วยในการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่นำเสนอผ่านแอปพลิเคชันการเรียนรู้บนมือถือจะสามารถเรียนรู้ได้ตามสะดวกทุกที่ทุกเวลา แอปพลิเคชันการเรียนรู้บนมือถือสามารถส่งเสริมการเรียนรู้จากห้องเรียนและมีการพัฒนาระบบการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปแบบของแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และ (Rahmadani & Suryanto, 2021, p. 736) ความสามารถของแอปพลิเคชันเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สำคัญสำหรับผู้เรียนที่ได้มีการดำเนินการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ซึ่งช่วยเอื้ออำนวยความสะดวกต่อผู้เรียนและผู้สอน อีกทั้งการเกิดสภาวะการแพร่ระบาดในปัจจุบันทำให้ผู้เรียนและผู้สอนต้องเว้นระยะห่าง และ Chukwuemeka et al. (2021, p. 3) นำเสนอการเรียนรู้ผ่านมือถือ ผู้สอนจะสร้างเนื้อหาการเรียนรู้และการประเมินโดยใช้เครื่องมือการเขียนบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอัปโหลดเนื้อหาการเรียนรู้ไปยังระบบอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนเข้าถึงและมีส่วนร่วมเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนรู้บนแอปพลิเคชันมือถือแบบโต้ตอบที่ติดตั้งบนสมาร์ตโฟนและสามารถดาวน์โหลดและศึกษาเนื้อหาในโหมดออฟไลน์ได้อีกด้วย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนตลอดจนกับผู้สอนสามารถทำได้และครูยังสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น ความยืดหยุ่นแพร่หลายและพหุภาพสะดวกในการเรียนรู้ที่จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้สอนและผู้เรียนในยุคดิจิทัล เนื้อหาการเรียนรู้ที่ฝังอยู่ในแอปพลิเคชันการเรียนรู้บนมือถือพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในด้านการศึกษาให้ดีขึ้นกว่าผู้เรียนที่สอนโดยใช้วิธีการบรรยายแบบเดิมของการเรียนรู้

สมมติฐานการวิจัย ประกอบด้วย แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้วิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก คะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า สถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจหลังใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของรายวิชาที่กำหนดอยู่ในระดับมาก

3. วิธีดำเนินการศึกษา

สามารถอธิบายกรอบแนวคิดทางการวิจัยได้ดังนี้

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม ตามหลัก ADDIE Insa-ard (2018, p. 63) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ (Analysis), 2) การออกแบบ (Design), 3) การพัฒนา (Develop), 4) การนำไปใช้ (Implement), และ 5) การประเมินผล (Evaluate)
2. การหาคุณภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ใช้การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการหาคุณภาพด้านเทคนิคการนำเสนอ
3. การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามคิดของ Benjamin Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Khattiyamara and Piyapimolasit (2010, p. 3) ได้แบ่งวัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ด้าน แต่ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลและประเมินผลตามวัตถุประสงค์เพียง 4 ด้าน คือ ความสามารถด้านความจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้และการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับหลักสูตรและรายวิชาที่กำหนด

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 รวมนักศึกษาทั้งหมด 35 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวนนักศึกษา 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่จะศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

ตัวแปรต้น ได้แก่ แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนตามหลัก ADDIE model ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชาการออกแบบการเรียนรู้ วัดผลและประเมินผลเพื่อจะนำมาพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

ผู้วิจัยได้ออกแบบ แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้แบ่งเป็น 1) ด้านเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความเป็นมาของระบบหน่วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความผิดพลาดจากการวัด หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการวัดค่าอิมพีแดนซ์ และการหาค่า R-L-C ด้วยวงจรบริดจ์ ซึ่งจะมีการทดสอบก่อนเรียนเพื่อให้ทราบถึงพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน และทดสอบหลังเรียนเพื่อให้ทราบถึงการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของรายวิชา 2) ด้านการออกแบบการนำเสนอโดยการออกแบบบทเรียนเป็นเนื้อหาหน่วยย่อยและจัดลำดับของเนื้อหาบทเรียน เริ่มต้นด้วยการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ นำเสนอหน่วยการเรียนรู้ และมีแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่กระตุ้นให้คิด เมื่อศึกษาครบทุกเนื้อหาผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยเลือก MIT App Inventor Version 2 เป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) สำหรับการออกแบบและพัฒนาต้นแบบเนื้อหาบทเรียนโดยคำนึงถึงความสอดคล้องของเนื้อหาต่อบทเรียน เวลาของการนำเสนอบทเรียน และด้านเทคนิคการนำเสนอโดยคำนึงถึงหน้าจอมีสัดส่วนที่เหมาะสม ภาพประกอบข้อความที่นำเสนอควรคำนึงถึงช่วงวัยของการเรียนรู้ที่เหมาะสม และคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation)

ผู้วิจัยนำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการนำเสนอ แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เพื่อประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยนำผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2. แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เมื่อเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า แบบทางเลือกจำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.48-0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

4. แบบประเมินความพึงพอใจเป็นมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับตามเกณฑ์ของ ลิเคิร์ต (Likert) สำหรับผู้เรียนประเมินหลังจากการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า Wongrattana (2017, pp. 69-70)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียว (One-group pretest-posttest design) ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ผลดังนี้

1. ชี้แจงและอธิบายวิธีการศึกษาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจก่อนเริ่มเรียน
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นด้วย แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า
3. ดำเนินการเรียนรู้อย่างให้ผู้เรียนใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วย จนครบตามที่กำหนด
4. หลังจากให้ผู้เรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน เก็บข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนและทำแบบประเมินความพึงพอใจของการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการแปลผล
2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การหาค่าความยาก (p) การหาค่าอำนาจจำแนก (B) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) และการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องจากสูตรหาค่า IOC
3. สถิติเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบ t-test dependent

4. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.10	0.55	มาก
ด้านเทคนิค	3.95	0.62	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.03	0.59	มาก

ตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.59) คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.55) และคุณภาพด้านเทคนิคอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.62)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม

ผลการทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	15	40	19.73	1.09	18.99*
หลังเรียน	15	40	31.86	1.92	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05, df = 14

ตารางที่ 2 พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.76	0.48	มาก
ด้านการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้	3.98	0.52	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้	3.98	0.64	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.86	0.55	มาก

ตารางที่ 3 พบว่า ผลความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{x} = 3.86$, S.D. = 0.55) มีคุณภาพด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{x} = 3.76$, S.D. = 0.48) ด้านการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{x} = 3.98$, S.D. = 0.52) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{x} = 3.98$, S.D. = 0.64)

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยมีการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม โดยคุณภาพเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.03 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 ซึ่งพิจารณาเป็นด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 และคุณภาพด้านเทคนิคผลสัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ขณะที่ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 19.73 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.09 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 31.86 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.92 และในส่วนของความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม มีคุณภาพทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาแอปพลิเคชันตามรูปแบบ ADDIE model มาใช้ในขั้นตอนการพัฒนาพร้อมตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแอปพลิเคชัน ทำการปรับแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kim and Mun (2021, p. 11) ได้ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในช่วงของสถานการณ์โควิด-19 การเรียนรู้แบบไม่เผชิญหน้าเป็นการทำให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเองได้ มีการประเมินความสามารถในการใช้งานแอปพลิเคชันบนมือถือด้วยรูปแบบโมเดล ADDIE ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมิน เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือที่สามารถวิเคราะห์ตนเองได้ สำหรับความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเนื้อหาการเรียนรู้ และมีการจัดกิจกรรมผ่านแอปพลิเคชันเป็นเวลา 15 สัปดาห์ ทำให้ผู้เรียนได้รับผลคะแนนความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้วยตนเอง อยู่ระหว่าง 3.53 ถึง 4.42 และ Sirisukpoca and Krootjohn (2019, p. 230) ได้พัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดแบบจำลอง ADDIE Model มีความเหมาะสมของเนื้อหาและการนำเสนอการเรียนรู้ต่อผู้เรียน ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้ร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบวิธีอื่นได้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการฝึกปฏิบัติและสอดคล้องกับ Tamhane et al. (2015, p. 3) ได้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการเรียนรู้บนมือถือบนแพลตฟอร์ม Android เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่แพร่หลายในนำเสนอแอปพลิเคชันการเรียนรู้บนมือถือซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามสะดวกทุกที่ทุกเวลา ขณะที่ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบที่ช่วยทำให้ผู้เรียนมีความสนใจมากขึ้น ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Seewungkum (2021, p. 32) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนสอบและหลังสอบของผู้เรียนที่เรียนผ่านแอปพลิเคชันนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่มีแบบทดสอบก่อน-หลังแบบกลุ่มเดียว ซึ่งผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังสอบสูงกว่าก่อนสอบอย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยการใช้แอปพลิเคชันนักเรียนจะสามารถเรียนรู้และทดสอบตัวเองได้

ด้วยตนเอง การเรียนรู้ตามความสะดวกของตนเอง สำหรับผู้สอนสามารถใช้แอปพลิเคชันเพื่อช่วยเพิ่มเติมกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และ Kaeworoung et al. (2020, p. 55) พบว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาทางการเรียนที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้เรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนซึ่งเกิดจากจุดเด่นของแอปพลิเคชันทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความต้องการและความสนใจและสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลาทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนมีอิสระในการเรียน ด้านการออกแบบบทเรียนได้เสนอเนื้อหาสาระและมีภาพประกอบทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ดีและผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังจากเรียนแล้วและสามารถตรวจสอบคำตอบได้ทันที ทำให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงการเรียนอยู่ตลอดเวลา ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้เรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม คุณภาพด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ซึ่งระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้เน้นการออกแบบการเรียนรู้ที่ง่ายโดยนำหลักการออกแบบสื่อ การลำดับขั้นตอนความสำคัญของหน่วยการเรียนรู้ และแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีแบบทดสอบที่ผู้เรียนประเมินตนเองได้ทันทีหลังผ่านการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rahmadani and Suryanto (2021, p. 736) ได้มีการพัฒนาโมดูลเดียวเพื่อการเรียนรู้บนระบบแอนดรอยด์ ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในสภาวะการแพร่ระบาดในปัจจุบัน ผู้เรียนแสดงให้เห็นว่า พอใจกับการออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับดี การเรียนรู้สื่อประกอบด้วยองค์ประกอบสื่อที่สมบูรณ์ซึ่งรวมถึงเสียง วิดีโอ ข้อความ และกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่อนุญาตให้ผู้ผู้ใช้เพื่อโต้ตอบแบบโต้ตอบผ่านคุณสมบัติที่มีอยู่ อีกทั้งผู้เรียนมีการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ที่มุ่งความสนใจไปที่เนื้อหาและกิจกรรมสู่การปฏิบัติที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและได้รับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนเนื้อหาสาระได้ดีขึ้นและทักษะในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ และสอดคล้องงานวิจัยของ Suwanno (2020, p. 48) ได้ศึกษาหลักการออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ทำให้คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ที่ประกอบด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และหลักการจิตวิทยาการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้

6. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยสามารถนำไปขยายผลทางวิชาการต่อผู้ที่มีความสนใจและผู้วิจัยควรให้คำแนะนำการใช้แอปพลิเคชัน การเตรียมความพร้อมที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีการเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายบนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า ในทางเดียวกันการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าที่ได้ไปใช้ร่วมกับเทคนิควิธีอื่น ๆ เพื่อสร้างความกระตือรือร้นให้กับผู้เรียน และควรพัฒนาอย่างต่อเนื่องในรายวิชาอื่นเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในหลักสูตรวิชาที่ผู้เรียนให้ความสนใจ รวมถึงศึกษาการยอมรับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการเรียนรู้รายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับความจำเป็นในช่วงเว้นระยะห่างของวิกฤตโรคระบาด COVID-19

เอกสารอ้างอิง

- Chukwuemeka, E. J., Dominic, S., Kareem, M. A., & Mailafia, I. A. (2021). Redesigning educational delivery systems: The needs and options for continuous learning during the Coronavirus (COVID19) pandemic in Nigeria. *Contemporary Educational Technology*, 13(1), 1-11.
- Falode, O. C., Dine, K., Chukwuemeka, E. J., & Falode, M. E. (2022). Development of an interactive mobile application for learning undergraduate educational technology concepts. *International Journal of Professional Development, Learners and Learning*, 4(1), 1-7.
- Insa-ard, S. (2017). *E-Learning Design for Designers and Instructors*. SE-Education. (in Thai)
- Insa-ard, S. (2018). *A design of e-Learning lessons to enhance advance thinking skill*. SE-Education. (in Thai)
- Kaeworung, W., Watthankuljaroen, T., Topothai, V., & Sopeerak, S. (2020). Development of an application on android operating system in the topic of basic data communications and computer network for vocational diploma students in Suphan Buri Vocational College. *STOU Educational Journal*, 13(2), 43-57. (in Thai)
- Khattiyamara, W., & Piyapimolasit, C. (2010). *Revised bloom's taxonomy*. <http://www.watpon.com/Elearning/bloom.pdf>. (in Thai)
- Kim, S., & Mun, H. J. (2021). *Design and development of a self-diagnostic mobile application for learning progress in non-face-to-face practice learning*. *Applied Science*, 11(22), 1-3.
- Office of the Education Council. (2017). *National education plan (2017 – 2036)*. Prikwan.
- Rahmadani, E. D., & Suryanto, M. A. (2021). Development of android-based learning multimedia for electrical lighting installation courses in vocational high school. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, Vol. 591. *Proceedings of the 6th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership, Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, (pp. 736-739). Atlantis Press.
- Seewungkum, D. (2021). Development of Application Supports Learning on Smartphone by Augmented Reality Technology Using KWL Activity for Higher Education Institution in Thailand. *Prog. Appl. Sci. & Tech*, 11(3), 27-33. (in Thai)
- Shamsuddin, S. A., Muhammad, F. M., & Radzi, A. (2019). EML: An android application for electrical education. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 8(12), 5527-5530.
- Sriprasertpap, K., & Meerith, S. (2020). Development of learning management with the application to encourage active learning in community: A case study of NTKB application, Thailand. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(5), 341-345.
- Sirisukpoca, U., & Krootjohn, S. (2019). Development of mobile application to enhance English pronunciation skill with flipped classroom technique for 3rd grade students. *Technical Education Journal: King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 10(2), 227-236.
- Suwanno, P. (2020). The development of application learning in educational research on the android operation system for fourth year student Yala Rajabhat. *E-Journal of Media Innovation and Creative Education*, 3(1), 38-49. (in Thai)
- Tamhane K. D., Wasim, T. Khan, S. R., Tribhuwan, A. P., & Sachin B. T. (2015). Mobile learning application. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(3), 1-4.
- Wongrattana, C. (2017). *Techniques in using statistics for research* (13th ed.). ThaiNiramitkit Interprogressive. (in Thai)

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่พิจารณาบทความในวารสารเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม

ศ.ดร.ปานฉัตรท์ อินทร์คง	ผศ.ดร.จันทนา แสนสุข	ดร.สมใจ กลิ่นงาม
รศ.ดร.กาญจนา บุญภักดี	ผศ.ดร.จิรวัฒน์ วงศ์พันธุ์เศรษฐ์	
รศ.ดร.กิตติศักดิ์ อริยะเครือ	ผศ.ดร.จุฬารัตน์ วัฒนะ	
รศ.ดร.เกียรติศักดิ์ พันธลำเจียก	ผศ.ดร.ทรงธรรม ตีวานิชสกุล	
รศ.ดร.ทิวดี มณีโชติ	ผศ.ดร.ทศพร แสงสว่าง	
รศ.ดร.บุญจันทร์ สีสันต์	ผศ.ดร.วิไลวัลย์ แก้วตาทิพย์	
รศ.ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ	ผศ.อำพล ทองระอา	
รศ.ดร.ภัทรวรรณ จีรพัฒน์ธนธร	ผศ.โกศล ตราชู	
รศ.ดร.วิทยา เมฆขำ		
รศ.ดร.วิสุทธิ์ วิจิตรพัชรภรณ์		
รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์		
รศ.ดร.สันติ ตันตระกูล		
รศ.ดร.สันติ ศรีสวนแดง		
รศ.ดร.สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล		
รศ.ดร.อรสา จรูญธรรม		



แบบฟอร์มใบนำเสนอบทความวารสารศาสตร์อุตสาหกรรม (กรอกข้อมูลโดยพิมพ์หรือเขียนให้ชัดเจน)
คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. ชื่อและที่อยู่ผู้เขียน หรือตัวแทนผู้ส่งบทความ ที่สามารถติดต่อได้

ชื่อ - นามสกุล.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทรศัพท์ - - E-mail.....

1.1 บุคคลภายใน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หน่วยงาน.....คณะ.....

1.2 บุคคลภายนอกสถาบัน

☐ บุคลากรภายนอก (บุคคลทั่วไป)

หน่วยงาน.....ตำแหน่ง.....

☐ นักศึกษาระดับ ป.โท และ ป.เอก (ที่เป็นนักศึกษาในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

ตัวอย่างการระบุชื่อหลักสูตร *หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) สาขาวิชาการบริหารการศึกษา*

ชื่อหลักสูตร.....

☐ นักศึกษาระดับ ป.โท ป.เอก (ที่ไม่ใช่ในศึกษาในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

ภาควิชา.....ชื่อสถานศึกษา.....

2. ประเภทบทความ / ☐ บทความวิจัย / ☐ บทความวิชาการ / ☐ บทความวิจารณ์หนังสือ

3. ชื่อเรื่องบทความ.....

4. ลายมือชื่อ/สกุล ผู้เขียนบทความ และผู้เขียนร่วม ยินยอนำส่งบทความ (ใส่ชื่อผู้เขียนได้ตามจำนวนต้องการ) เพิ่มช่องผู้เขียนร่วมได้ไม่กำหนด

(กรุณาลายมือชื่อและลายเซ็นของผู้เขียนร่วมครบทุกท่าน กรณีเป็นนักศึกษาให้เขียนดังนี้ (หมายเลข 1 เป็นชื่อนักศึกษา) (หมายเลข 2 3 4 ลงนามผู้เขียนร่วมให้ครบทุกท่าน)

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย ตัวบรรจง)	ลายเซ็น	โทรศัพท์	ชื่อย่อหน่วยงาน	E-mail
1.				
2.				
3.				
4.				

5. การรับรองบทความ (รับรองโดยผู้เชี่ยวชาญภาษาอังกฤษ /เจ้าของภาษา / อาจารย์ที่สอนภาษาอังกฤษ) (ไม่ใช่อาจารย์ที่ปรึกษา)

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง (ภาษาอังกฤษ)
ทั้งนี้ไดลงนามไว้เป็นหลักฐาน

(ชื่อ-สกุล).....(เขียนหรือพิมพ์ให้ชัดเจน)

(คุณวุฒิที่จบการศึกษา).....(เขียนตัวบรรจงให้ชัดเจน)

(หน่วยงานที่สังกัด/อาชีพ).....

(เบอร์โทร).... - -

(วัน / เดือน / ปี) ที่ตรวจบทความ.....

☒ ยืนยันให้ตรวจสอบผู้รับรองความถูกต้องภาษาอังกฤษ

ผู้เขียนบทความได้ตรวจสอบความถูกต้องการเขียนแล้วดังนี้ (ภาษาไทย)

☐ การสะกดคำตามหลักไวยากรณ์

☐ การเขียนอ้างอิงถูกต้อง (ตามแบบฟอร์มการเขียนของวารสารศาสตร์)

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว

ทั้งนี้ไดลงนามไว้เป็นหลักฐาน

(ชื่อ-สกุล).....(เขียนหรือพิมพ์ให้ชัดเจน)

ผู้ส่งบทความ

6. กรณีเป็นบทความวิจัย ท่านได้รับทุนวิจัยจากหน่วยงานใด.....

7. การรับรองบทความ

☐ ขอรับรองว่าบทความต้นฉบับนี้ยังไม่เคยได้รับการเผยแพร่และตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน

☐ ขอรับรองว่าบทความต้นฉบับนี้เคยได้รับการเผยแพร่และตีพิมพ์ที่อื่นแล้วคิดเป็น.....

ชื่อสิ่งตีพิมพ์.....ปีที่.....ฉบับที่.....เล่มที่.....เดือน.....ปี.....

8. แบบฟอร์มนำเสนอฉบับนี้ ข้าพเจ้าได้แนบเอกสารและได้ส่งบทความตามรายการต่อไปนี้ครบถ้วนแล้ว

☐ บทความฉบับสมบูรณ์ ส่งเข้าทางระบบ เว็บไซต์ : <http://www.tci-thaijo.org/index.php/JIE>

ขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....เจ้าของบทความหรือผู้แทนส่งบทความ (เขียนตัวบรรจง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หมายเหตุ 1. กรอกแบบฟอร์มนำเสนอบทความวารสารศาสตร์อุตสาหกรรมให้ถูกต้องสมบูรณ์ตามที่กำหนด

2. ในกรณีผู้ส่งบทความปลอมแปลงเอกสารใดๆ และทำการคัดลอกผลงานวิชาการ กองบรรณาธิการจะแจ้งหนังสือเรียนถึงต้นสังกัดสถานศึกษาปฏิเสธการตีพิมพ์บทความของผู้ส่งบทความตลอดไป

3. ตีพิมพ์รูปแบบออนไลน์

ในกรณีไม่ดำเนินการให้ถูกต้อง กองบรรณาธิการวารสารศาสตร์อุตสาหกรรม จะไม่รับพิจารณาบทความและไม่ดำเนินการใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อเรื่องภาษาไทย (ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 18 ตัวหนา) ตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ (ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 18 ตัวหนา)

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 10

ชื่อผู้เขียน.....ชื่อผู้เขียนร่วม² and ผู้เขียนร่วม³⁻⁶ ขนาดตัวอักษร 15 ตัวหนา

E-mail:.....ใส่ทุกคน

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 10

Received: October 15, 2021

Revised: November 20, 2021

Accepted: December 1, 2021

กองบรรณาธิการจะดำเนินการใส่ให้

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 15 ตัวปกติ

ABSTRACT (ขนาดตัวอักษร 16)

เนื้อหาบทคัดย่อภาษาอังกฤษ (เนื้อหา ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ)

Keywords (ให้ใช้เครื่องหมายจุลภาคคั่นระหว่างคำ ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ คั่นด้วยเครื่องหมาย ;)

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 10 ตัวปกติ

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 15 ตัวปกติ

บทคัดย่อ (ขนาดตัวอักษร 16)

เนื้อหาบทคัดย่อภาษาไทย (เนื้อหา ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ)

คำสำคัญ: (ให้ใช้เครื่องหมายจุลภาคคั่นระหว่างคำ ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ คั่นด้วยเครื่องหมาย ; แต่ละคำเคาะวรรค 2 ครั้ง)

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 15 ตัวปกติ

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ

1. บทนำ (ตัวอักษรขนาด 16 ตัวหนา)

เคาะ 1 (เคาะ ตัวอักษร).....(เนื้อหา ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ)

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย (ขนาดตัวอักษร 16 ตัวหนา)

(เคาะ 5 ตัวอักษร).....(เนื้อหา ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ)

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ

ตัวอย่าง.สังกัดส่วนที่อยู่หน้าแรก

*Corresponding author E-mail: E-mail: ssiripon@aru.ac.th

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พระนครศรีอยุธยา 13000

Department of Computer Education, Faculty of Education, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University,
Phranakhon Si Ayutthaya 13000 Thailand

3. รูปแบบการจัดตารางและรูปภาพ (ขนาดตัวอักษร 16 ตัวหนา)

3.1 ตาราง (คำบรรยาย รายละเอียดในตาราง ใช้ตัวอักษรขนาด 12 ตัวหนา)

(หัวข้อในตารางตัวหนา) (ให้สร้างตารางในคอลัมน์เท่านั้น) (ตารางแบบเปิด)

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 5 ตัวปกติ

ตารางที่ 1 (ชื่อตาราง ขนาดตัวอักษร 12 ตัวอักษร)

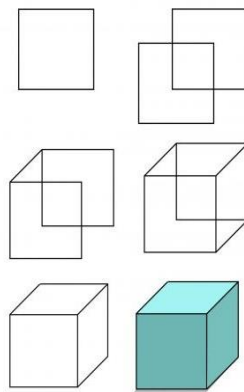
หัวข้อ (ใช้ตัวอักษรขนาด 12 ตัวหนา)	หัวข้อ	หัวข้อ	หัวข้อ	หัวข้อ
เนื้อหา (ขนาดตัวอักษร 12 ตัวปกติ)	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา
เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 3 ตัวปกติ

คำอธิบายจากตาราง.....(ขนาดตัวอักษร 14)

3.2 รูปภาพ (ขนาดตัวอักษร 14 ตัวหนา)

คำว่า “รูปที่” ใช้ตัวหนา ขนาดอักษร 13 ถ้ามีตัวอักษรในรูปใช้ขนาดอักษร 12 และต้องชัดเจน



รูปที่ 1 (ตัวอักษร ขนาด 13 ตัวปกติ จัดกึ่งกลางหน้า)

4. หัวข้อใหญ่ ขนาดตัวอักษร 16 ตัวหนา

4.1 หัวข้อย่อย (ขนาดตัวอักษร 14 ตัวหนา)

(เคาะ 6 ตัวอักษร).....(เนื้อหา ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ)

4.2 หัวข้อย่อย (ขนาดตัวอักษร 14 ตัวหนา)

(เคาะ 6 ตัวอักษร).....(เนื้อหา ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ)

(ระหว่างหัวข้อไม่ต้องเว้นวรรค)

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ

กิตติกรรมประกาศ (ขนาดตัวอักษร 16 ตัวหนา)

(เคาะ 6 ตัวอักษร).....(เนื้อหา ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ)

เว้น 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 14 ตัวปกติ

เอกสารอ้างอิง (ขนาดอักษร 16 ตัวหนา)

เนื้อหาในตาราง (ขนาดตัวอักษร 14) ไม่เกิน 20 อ้างอิง (ทำเป็นตารางที่กำหนด)

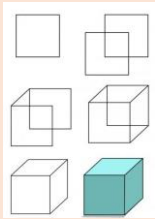
**คำแนะนำในการเตรียมบทความเพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

1. การผลิตวารสารเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม	
1.1 กำหนดการจัดพิมพ์ (ตามปีปฏิทิน)	ออกเผยแพร่จำนวน 1 ฉบับต่อปี โดยมีกำหนดการจัดพิมพ์ดังนี้ - ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม - เมษายน - ฉบับที่ 2 ประจำเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม - ฉบับที่ 3 ประจำเดือน กันยายน - ธันวาคม
1.2 ขอบเขต	กำหนดการรับและพิจารณาบทความ : รับพิจารณาบทความอย่างต่อเนื่อง รับตีพิมพ์บทความทางด้านเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม และ ด้านการศึกษาและเทคโนโลยี
1.3 ประเภทผลงาน	บทความวิจัย บทความวิชาการ บทความปริทัศน์ และบทความวิจารณ์หนังสือ ที่ไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ ที่ไหนมาก่อน ไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารใด ๆ
1.4 บุคคลที่ส่งบทความ	ผู้สนใจทั่วไป
1.5 วัตถุประสงค์	- เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่งานวิจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม และ ด้านการศึกษาและเทคโนโลยี แก่ผู้สนใจทั่วไป - เพื่อเป็นสื่อกลางนำเสนอข้อมูลงานวิจัยที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่าที่เกี่ยวข้องกับด้านเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม และ ด้านการศึกษาและเทคโนโลยี - เพื่อแลกเปลี่ยนแนวความคิด/ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาการและการวิจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม และ ด้านการศึกษาและเทคโนโลยี
1.6 การเผยแพร่	- เผยแพร่ผลงานในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (แบบรูปเล่มเฉพาะเพื่อการประชาสัมพันธ์) แก่ผู้สนใจทั่วไป - เผยแพร่ในฐานข้อมูล TCI เว็บไซต์ https://www.tci-thaijo.org/index.php/JIE/index

2. หัวข้อหลักบทความวิจัย	
ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย	
1.1	ชื่อบทความ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สั้นกะทัดรัดให้แสดงชี้ถึงเป้าหมายหลักของการวิจัย
1.2	ชื่อผู้เขียนบทความ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ชื่อผู้เขียนหลักและผู้เขียนร่วม ระบุชื่อและนามสกุลโดยไม่ต้องมีคำนำหน้านาม ทำตัวเลขไว้หลังชื่อ กรณีอยู่คนละสังกัดหน่วยงาน (เขียนชื่ออีเมลล์ของผู้รับผิดชอบบทความหลัก และหน่วยงานใส่ข้างล่างหน้าแรก)
1.3	ABSTRACT บทคัดย่อ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย เขียนแบบวรรคเดียว สั้นตรงประเด็น (ไม่นำเสนอวัตถุประสงค์) ให้นำเสนอสิ่งที่ค้นพบ วิธีการวิจัยที่ปรับปรุง/ใหม่ ผลการวิจัยโดยสรุป เพื่อให้ผู้อ่านเห็นข้อมูลสำคัญของการวิจัย ** บทคัดย่อภาษาอังกฤษ และภาษาไทยต้องมีคำตั้งแต่ 250 คำ และไม่เกิน 300 คำ **
1.4	Keywords คำสำคัญ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย เลือกคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับบทความอย่างน้อย 3 คำขึ้นไป

ส่วนที่ 2 เนื้อหาประกอบด้วย	
1. บทนำ	ประกอบด้วย 4 วรรค วรรคที่ 1 ความสำคัญและมูลเหตุที่นำไปสู่การวิจัยผู้นำเสนอผลงาน ควรสั้นตรงประเด็น วรรคที่ 2 วิธีการวิจัยเก่า/ปัจจุบัน ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ควรสั้นตรงประเด็น วรรคที่ 3 วิธีการวิจัย เก่า/ปัจจุบัน/ใหม่ ที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ควรสั้นตรงประเด็น วรรคที่ 4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งฉบับ (ไม่เขียนเป็นข้อ ๆ) ให้เขียนแบบบรรยาย
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ประกอบด้วย 2 วรรค วรรคที่ 1 ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่ผ่านมาถึงปัจจุบัน และใช้ในการอ้างอิงในการวิจัยครั้งนี้ วรรคที่ 2 ข้อมูลงานวิจัย สมมุติฐานการวิจัย ที่นำมาใช้หรือพัฒนาในการวิจัยครั้งนี้
3. วิธีดำเนินการวิจัย	แนวความคิดในการวิจัย ขอบเขตการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ควรสั้นตรงประเด็นเนื้อหา ประกอบไปด้วยรูปที่เกี่ยวข้อง
4. ผลการวิจัย	แสดงผลการวิจัยที่พบอย่างชัดเจนสมบูรณ์ แสดงผลเป็นตาราง และมีข้อมูลรายละเอียดครบถ้วน
5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	สรุปและอธิบายผลการวิจัยที่เกิดขึ้นตามข้อสังเกตและหรือการเปรียบเทียบและอ้างอิงจากงานวิจัยอื่น ๆ
6. ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)	เสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับผลการวิจัย ควรสั้นตรงประเด็น
กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)	ไม่ต้องใส่หมายเลขกำกับหน้าหัวข้อ ใช้ตัวอักษรขนาดเดียวกัน

ส่วนที่ 3 อ้างอิงประกอบด้วย	
เอกสารอ้างอิง ไม่ต้องใส่หมายเลขกำกับหน้าหัวข้อ ใช้รูปแบบการอ้างอิงแบบ APA (ดูในหน้าเว็บไซต์เท่านั้น) ตามแบบที่วารสาร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมกำหนดอย่างเคร่งครัด ควรใช้รายการเอกสารอ้างอิงไม่น้อยกว่า 7 รายการ (ยกเว้นเป็นเรื่องใหม่ ๆ) และเขียนเอกสารอ้างอิงเฉพาะเอกสารที่นำมาอ้างอิงในเนื้อหาเท่านั้น ทั้งนี้ผู้เขียนบทความต้องรับผิดชอบ ความถูกต้องของเอกสารที่นำมาอ้างอิงทั้งหมด	

3. รูปแบบการพิมพ์																			
1. รูปแบบการพิมพ์ การตั้งค่านำกระดาษ จำนวนหน้าทั้งหมด 6 - 15 หน้า (ไม่เกิน 15 หน้า) - รูปแบบตัวอักษร แบบตัวอักษรใช้ Th SarabunPSK เท่านั้น - ระยะขอบ ขอบบน 1 นิ้ว ขอบล่าง 1 นิ้ว ขอบซ้าย 1 นิ้ว ขอบขวา 0.8 นิ้ว																			
2. ชื่อเรื่องและชื่อผู้เขียน ชื่อภาษาอังกฤษใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด (ขนาด 18 ตัวหนา)																			
3. ชื่อผู้เขียนหลักและผู้เขียนร่วม การเขียนชื่อต้องมีครบทุกท่าน ระบุผู้รับผิดชอบบทความ พร้อมอีเมล (ขนาด 15 ตัวหนา)																			
4. ส่วนของบทคัดย่อ ส่วนบทคัดย่อ (ABSTRACT) ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ตัวหนา จัดตรงกลางบทความ คำว่า ABSTRACT ให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ และเนื้อความใช้อักษร ขนาด 14 ตัวปกติ จัดพิมพ์ 1 คอลัมน์ เขียนวรรคเดียว																			
5. คำสำคัญ (Keywords): ใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวปกติ คั่นด้วยเครื่องหมาย ; แต่ละคำเคาะวรรค 2 ครั้ง ตัวอย่างเช่น ภูมิปัญญาพื้นบ้าน; หัตถกรรมไม้ตาล; ภูมิปัญญาพื้นบ้านด้านการผลิต; การพัฒนาเชิงพาณิชย์																			
6. ส่วนของเนื้อหา ส่วนของเนื้อหาให้จัดพิมพ์เป็น 1 คอลัมน์ หัวข้อใหญ่ใช้ตัวอักษร 16 ตัวหนา หัวข้อย่อย ขนาดอักษร 14 ตัวหนา เนื้อความใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวปกติ โดยเคาะ 5 ครั้ง																			
7. รูปภาพ และตาราง 7.1 ไม่ใส่กรอบ คำว่า “รูปที่” ใช้ตัวหนา ขนาดอักษร 13 ถ้ามีตัวอักษรในรูปใช้ขนาดอักษร 12 และต้องชัดเจน  รูปที่ 1 (ตัวอักษร ขนาด 13 ตัวปกติ จัดกึ่งกลางหน้า) 7.2 ก่อนแทรกข้อมูลตารางให้เว้น 1 บรรทัด และหลังจากแทรกตารางให้เว้น 1 บรรทัดก่อนพิมพ์คำบรรยายท้ายตาราง 7.3 คำว่า “ตารางที่ ...” ตัวหนา ให้พิมพ์ชิดขอบกระดาษด้านซ้ายสุด โดยใช้ตัวอักษรขนาด 12 ตัวหนา 7.4 ชื่อตารางให้ใช้ตัวอักษรขนาด 12 ปกติ และถ้าหากคำบรรยายยาวเกินกว่า 1 บรรทัด ให้พิมพ์ตัวอักษรตัวแรกของบรรทัดที่สอง หรือบรรทัดถัดๆ ไป ให้ตรงกับตัวอักษรตัวแรกของชื่อตารางในบรรทัดที่หนึ่ง 7.5 ให้สร้างตารางในดับบทความเท่านั้น โดยใช้รูปแบบตารางแบบเปิดซ้าย – ขวา <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4f81bd; color: white;">หัวข้อ (ใช้ตัวอักษรขนาด 12 ตัวหนา)</th> <th style="background-color: #4f81bd; color: white;">หัวข้อ</th> <th style="background-color: #4f81bd; color: white;">หัวข้อ</th> <th style="background-color: #4f81bd; color: white;">หัวข้อ</th> <th style="background-color: #4f81bd; color: white;">หัวข้อ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>เนื้อหา (ขนาดตัวอักษร 12 ตัวปกติ)</td> <td>เนื้อหา</td> <td>เนื้อหา</td> <td>เนื้อหา</td> <td>เนื้อหา</td> </tr> <tr> <td>เนื้อหา</td> <td>เนื้อหา</td> <td>เนื้อหา</td> <td>เนื้อหา</td> <td>เนื้อหา</td> </tr> </tbody> </table>					หัวข้อ (ใช้ตัวอักษรขนาด 12 ตัวหนา)	หัวข้อ	หัวข้อ	หัวข้อ	หัวข้อ	เนื้อหา (ขนาดตัวอักษร 12 ตัวปกติ)	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา
หัวข้อ (ใช้ตัวอักษรขนาด 12 ตัวหนา)	หัวข้อ	หัวข้อ	หัวข้อ	หัวข้อ															
เนื้อหา (ขนาดตัวอักษร 12 ตัวปกติ)	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา															
เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา	เนื้อหา															
8. สรุปผลการวิจัย ตัวหนา หัวข้อขนาดตัวอักษร 16 จัดชิดซ้ายคอลัมน์ เนื้อความ โดยให้บรรทัดแรกของทุกย่อหน้าเยื้อง 4 ตัวอักษร (เนื้อหาขนาดอักษร 14 ตัวปกติ)																			
9. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย ตัวหนา หัวข้อขนาดตัวอักษร 16 จัดชิดซ้ายคอลัมน์ เนื้อความ โดยให้บรรทัดแรกของทุกย่อหน้าเยื้อง 4 ตัวอักษร (ขนาดตัวอักษรเนื้อหา 14 ตัวปกติ)																			

3. รูปแบบการพิมพ์ (ต่อ)
10. ข้อเสนอแนะ กิตติกรรมประกาศ ตัวหนา หัวข้อขนาดตัวอักษร 16 ไม่ต้องใส่หมายเลขกำกับหน้าหัวข้อ (ขนาดตัวอักษรเนื้อหา 14 ตัวปกติ)
11. การเขียนเอกสารอ้างอิง ตัวหนา ไม่ต้องมีเลขกำกับหน้าคำว่า เอกสารอ้างอิง หัวข้อขนาดตัวอักษร 16 (ขนาดตัวอักษรเนื้อหา 14 ตัวปกติ)
12. การพิมพ์ตารางและเอ็กบาร์ - กรณีที่มีตารางให้สร้างในตัวบทความ ห้าม Copy ไฟล์มา และตัวหนังสือจะต้องใช้รูปแบบเดียวกัน - กำหนดใช้เอ็กบาร์ที่กำหนดเท่านั้น $\bar{x}$ และ (S.D.)

4. การเตรียมต้นฉบับ /การส่งต้นฉบับบทความ เพื่อตีพิมพ์ลงวารสารศาสตร์
การส่งต้นฉบับบทความ เพื่อให้กระบวนการพิจารณาบทความ และการดำเนินการจัดพิมพ์วารสารเป็นไปอย่างเรียบร้อย รวดเร็ว และถูกต้อง จึงจำเป็นต้องให้ผู้เขียนบทความปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัดดังนี้
1.1 กำหนดให้พิมพ์ผลงานทางวิชาการด้วยกระดาษ เอ 4 พิมพ์หน้าเดียว จำนวน 6-15 หน้า แบบคอลัมน์เดียว โดยจัดพิมพ์ด้วย ** Microsoft Word (.doc หรือ .docx) ** โดยใช้ชนิดและขนาดของตัวอักษรตามที่กำหนดเพื่อให้การดำเนินการจัดพิมพ์บทความเป็นไปอย่างเรียบร้อยรวดเร็ว และถูกต้อง จึงจำเป็นต้องให้ผู้เขียนบทความปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดให้อย่างเคร่งครัด
1.2 โดยมีรายละเอียดเอกสารและไฟล์บทความส่งเข้าระบบมีดังนี้ (https://www.tci-thaijo.org/index.php/JIE/index) การเตรียมเอกสาร/การส่งต้นฉบับบทความวารสาร/และค่าธรรมเนียมเพื่อพิจารณาตีพิมพ์วารสารศาสตร์อุตสาหกรรม เอกสารที่ 1 พิมพ์รายละเอียดใบสมัครสมาชิกวารสารศาสตร์อุตสาหกรรม ส่งในรูปแบบไฟล์ PDF 1 ไฟล์ เอกสารที่ 2 พิมพ์และลงนามชื่อผู้เขียนร่วมให้รายละเอียดในใบนำส่งบทความวารสารศาสตร์อุตสาหกรรม ส่งในรูปแบบไฟล์ PDF 1 ไฟล์ เอกสารที่ 3 ไฟล์บทความ (ฉบับมีชื่อ และต้นสังกัด ตามแบบฟอร์ม) ส่งในรูปแบบไฟล์ PDF 1 ไฟล์ เอกสารที่ 4 ไฟล์บทความ (ฉบับมีชื่อ และต้นสังกัด ตามแบบฟอร์ม) ส่งในรูปแบบไฟล์ WORD 1 ไฟล์ เลือกเป็น Article Text เอกสารที่ 5 (พิมพ์ชื่อ-นามสกุล และที่อยู่อย่างชัดเจน) เพื่อส่งใบเสร็จรับเงินและเล่มวารสาร ส่งในรูปแบบไฟล์ WORD 1
1.3 บทความต้องมีความชัดเจนทั้งเนื้อหาและรูปภาพประกอบบทความ
1.4 บทความที่ตีพิมพ์ต้องไม่เคยตีพิมพ์หรือเผยแพร่ที่ไหนมาก่อน
1.5 ต้นฉบับบทความที่ส่งมาให้เจ้าของบทความหรือผู้เขียนบทความตรวจสอบความถูกต้องของตัวสะกดรูปแบบการจัดพิมพ์บทความให้ถูกต้องตามที่กำหนด
1.6 เขียนหรือพิมพ์แบบฟอร์มใบสมัครสมาชิกวารสาร และแนบหลักฐานการโอนในแบบฟอร์ม ให้เรียบร้อยครบถ้วน
1.7 กรอกแบบฟอร์มนำส่งบทความวารสารศาสตร์อุตสาหกรรมให้ครบถ้วนตามที่กำหนด พร้อมทั้งลงนามโดยชื่อแรกเป็นชื่อผู้เขียน ชื่อที่ 2 และ 3 4 5 6 เป็นชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา /ควบคุมวิทยานิพนธ์
1.8 ต้นฉบับบทความจะต้องเป็นบทความที่จัดรูปแบบได้ถูกต้องตามที่กำหนดเท่านั้น หากบทความที่ส่งมาไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด กองบรรณาธิการจะไม่ดำเนินการใด ๆ ในขั้นตอนต่อไป
1.9 การจัดส่งบทความต้นฉบับทางเว็บไซต์วารสารศาสตร์อุตสาหกรรม เข้าสู่ระบบโดยพิมพ์ URL/ http://www.tci-thaijo.org/index.php/JIE (มีคู่มือวิธีใช้ทางเว็บไซต์)

ติดต่อสอบถามโดยตรงที่

นางจันทน์ ทรัพย์แสนดี ผู้ช่วยบรรณาธิการวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ มือถือ 08 6349 6020

โทรศัพท์ 0 2329 8000 ต่อ 3723

โทรสาร 0 2329 8435

ที่อยู่

งานวารสารวิชาการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

--Link ที่เกี่ยวข้อง--

เว็บไซต์: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/JIE/index>

E-mail: Journal.ided@kmitl.ac.th

QR Code วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม



JIE

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

— วารสารครูศาสตร์อุตสาหกรรม —



www.tci-thaijo.org/index.php/JIE

www.siet.kmitl.ac.th

☎ 02 329 8000 ext. 3723

✉ journal.ided@kmitl.ac.th

1 Chalongkrung Rd. Ladkrabang, Bangkok Thailand 10520 | ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520