JLIT
วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี
JOURNAL OF LEARNING INNOVATION AND TECHNOLOGY

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 : มกราคม – มิถุนายน 2567
Volume 4, Number 1 : January – June 2024

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี

JOURNAL OF LEARNING INNOVATION AND TECHNOLOGY

https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JLIT/issue/view/17944
ISSN 2773-9759 (Online)

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี
Journal of Learning Innovation and Technology (JLIT)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วัตถุประสงค์

1) เพื่อเป็นสื่อกลางการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ จากผลงานวิจัยหรืองานบริการวิชาการ ที่ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสร้างระบบการเรียนรู้ สำหรับการพัฒนากำลังคนของชุมชน องค์กรภาคการศึกษาหรือภาคอุตสาหกรรม
2) เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของ คณาจารย์ นักวิชาการ และนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ โดยเน้นผลงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณค่าและผลกระทบต่อชุมชน สังคม องค์กร และประเทศชาติ

นโยบายการรับบทความ

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีเป็นวารสารระดับชาติ (JLIT) รับบทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาไทยจะมีชื่อผู้เขียนและบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีบทความประเภทต่าง ๆ ได้แก่ บทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full-length research article) บทความเนื้อหาสั้น (Short communication) บทความปริทัศน์ (Review article) และบทความวิชาการ (Academic article) จากผู้เขียนทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ รวมทั้งภายนอกประเทศ โดยมีขอบเขตของบทความครอบคลุมถึงแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องใน 2 ประเด็นหลัก ดังนี้

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

กระบวนการประเมินบทความ

บทความทุกเรื่องผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ท่าน โดยเป็นการประเมินแบบ Double-blinded Review

การจัดพิมพ์และกำหนดการเผยแพร่

ดำเนินการเผยแพร่แบบ online ผ่านระบบ Thai Journals Online (ThaiJO) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลางของประเทศไทย ในช่องทาง https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JLIT ปีละ 2 ฉบับ ดังนี้

- ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน (กำหนดออกเดือนกรกฎาคม)
- ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม (กำหนดออกเดือนมกราคม)

แหล่งจัดพิมพ์วารสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทร. 02-470-8513 E-mail: journal.fiet@kmutt.ac.th

บทบรรณาธิการ

การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของโลกปัจจุบันอันเนื่องมาจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของมวลมนุษย์อย่างขาดยุทธศาสตร์ ส่งผลต่อวิถีชีวิตของสังคมและประเทศอย่างมาก การวางแผนในการสร้างความมั่นคงที่ยั่งยืนจึงเป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการสร้างกลไกการพัฒนาสังคม และเทคโนโลยีที่ตอบโจทย์ การจัดการเรียนรู้ของสังคมทุกภาคส่วนจึงเป็นภารกิจสำคัญในการสร้างความรู้และความเข้าใจของมวลมนุษย์ ต่อการใช้เทคโนโลยีอย่างมีนวัตกรรม สร้างความยั่งยืนให้กับการพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่และการอยู่ร่วมในสังคมที่หลากหลายได้อย่างมีความสงบสุข ดังนั้นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้และนวัตกรรมทางเทคโนโลยี จึงเป็นส่วนสำคัญในการที่พึงจะนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้เป็นเวทีสำคัญขยายแนวความคิดสำหรับการสร้างพลวัตการเปลี่ยนแปลงสังคมด้วยการเรียนรู้อย่างสำคัญ

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีนี้ เป็นวารสารระดับชาติจัดขึ้นพิมพ์โดยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีจุดมุ่งหมายเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัย ผลงานวิชาการและผลงานด้านบริการวิชาการสู่สังคม โดยแลกเปลี่ยนแนวคิดหรือองค์ความรู้ระหว่างนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการ ตลอดจนชุมชนสังคม ในด้านการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยี และสหสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา โดยมุ่งพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเรียนรู้ ที่สอดรับกับนวัตกรรมของสังคมในปัจจุบัน รวมทั้งเป็นศูนย์กลางข้อมูลในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าถึงข้อมูลหรือแนวคิด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาประเทศชาติได้ กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้อ่านและผู้เขียนบทความในวารสารนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย ในสาขาการศึกษา สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาเทคโนโลยี หรือสาขาอื่น ๆ ที่ทำวิจัยหรืองานบริการวิชาการเชิงบูรณาการศาสตร์ ทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ใหม่ ๆ สร้างคุณค่าหรือมีผลกระทบต่อการพัฒนาองค์กร โครงการ อุตสาหกรรมเป้าหมาย หรือกระทั่งชุมชนสังคมที่ส่งผลต่อการพัฒนากำลังคนในทุกมิติของประเทศได้

สำหรับวารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 นี้ มีการเผยแพร่บทความบนเว็บไซต์ด้วยระบบการจัดการวารสารไทยออนไลน์ (Thai Journals Online System –Thaijo) จำนวน 7 เรื่อง ในสาขาที่เกี่ยวข้อง ทั้งบทความปริทัศน์และบทความวิจัย ซึ่งมีกระบวนการประเมินคุณภาพจากกองบรรณาธิการและพิจารณากลั่นกรอง (peer review) โดยผู้ทรงคุณวุฒิตามสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวนอย่างน้อย 3 ท่าน กองบรรณาธิการฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า วารสารฉบับนี้จะเสนอข้อมูลความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการ นักวิจัย และผู้อ่านทุกท่าน ท้ายนี้ ขอขอบพระคุณกองบรรณาธิการเกียรติคุณ คณะที่ปรึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ และผู้เขียนทุกท่านที่ส่งบทความมายังวารสารฯ ตลอดจนผู้ที่รับวารสารฯ ไปเผยแพร่ หากท่านใดมีข้อเสนอแนะ ทางผู้จัดทำยินดีน้อมรับทุกความคิดเห็น เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาวารสารฯ ให้มีคุณภาพต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์)
บรรณาธิการบริหาร

สารบัญ

บทความปริทัศน์ : Review Articles

บทความวิจัย : Research Articles

บทความวิจัย : Research Articles หน้า

บทความปริทัศน์ : Review Articles

โครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ : การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อปลูกฝังทักษะในศตวรรษที่ 21

Science-Based Technology School Project: Project-based Learning on Cultivating 21st Century Skills

วิศิษฎ์ศรี วิยะรัตน์[1], สริญญา เกิดไพบูลย์[2], คมกฤตย์ ชมสุวรรณ[3], พิเชษฐ์ พินิจ[4*], อนุศิษฏ์ อันมานะตระกูล[4], เอกรัตน์ รวยรวย[5], สันติรัฐ นันสะอาง[6] และ มงคล นามลักษณ์[1,3]

Wisitsree Wiyaratn[1], Sarinya Kirtphaiboon[2], Komkrit Chomsuwan[3], Pichet Pinit[4]*, Anusit Anmanatarkul[4], Ekarut Ruayruay[5], Santirat Nansaarng[6] and Mongkhon Narmluk[1,5]

[1]สาขานวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี [3]สาขาครุศาสตร์ไฟฟ้า [4]สาขาครุศาสตร์เครื่องกล [5]สาขาครุศาสตร์โยธา
[6]สาขาครุศาสตร์อุตสาหการ
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
[2]โรงเรียนเพลินพัฒนา 33/39-40 ถนนสวนผัก แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ 10170
*pichet.pin@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบการศึกษาในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อต้อนรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เน้นการพัฒนาความรู้ ทักษะ และความสามารถที่จำเป็น ให้แก่ผู้เรียนเพื่อประสบความสำเร็จในการเผชิญหน้ากับเหตุการณ์จริงทางสังคม และเศรษฐกิจ และผู้เรียนที่มีสมรรถนะการเป็นพลเมืองที่ดีที่จะสร้างความยั่งยืนให้กับประเทศและระบบสังคมโดยรวม งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษารูปแบบและประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของโครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ที่มีการนำร่องในวิทยาลัยในสังกัดของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) โดยมีมหาวิทยาลัยในบริเวณใกล้เคียงเป็นพี่เลี้ยงคอยให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการดำเนินโครงการ หลักสูตรของโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์มีรายวิชาพื้นฐานเช่นเดียวกับสายสามัญ และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาขางานช่าง รวมทั้งเกิดทักษะด้านการปฏิบัติงานอย่างเข้มข้นซึ่งอาศัยโครงงานที่หลอมรวมเนื้อหาสาระและทักษะปฏิบัติเข้าด้วยกัน และประยุกต์ใช้หลักการเรียนรู้เชิงบูรณาการแบบใช้โครงงานเป็นฐานที่มีความเชื่อมโยงกับปัญหาหรือสภาพความเป็นจริงในภาคประกอบการหรือภาคธุรกิจหลักของประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าจุดเด่นของโครงการฯ คือ การนำโครงงานมาใช้เป็นแกนในการจัดการเรียนรู้ทั้งในส่วนของรายวิชาและการบูรณาการกับกิจกรรมขนานหลักสูตรที่มุ่งส่งเสริมสมรรถนะ แต่จุดอ่อนคือการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนที่มุ่งเน้นเนื้อหาสาระ และทักษะเฉพาะบางทักษะเท่านั้น ทำให้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ไม่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม สถานศึกษาควรเน้นเรื่องการบูรณาการการทำงานและการวิจัยในชั้นเรียนอย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน, โครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์, ทักษะในศตวรรษที่ 21

Abstract

The current education system has changed teaching to welcome learning in the 21st century. It emphasizes on learners development of knowledge, skills and abilities necessary to succeed in confronting real social and economic, and the learners who have the capacity to be good citizens will create sustainability for the country and the overall social system. This research focuses on studying the format and efficiency of project-based learning management of the Science-Based Technology School project.

which has been piloted in colleges under the Office of the Vocational Education Commission and this project has nearby universities as mentors providing advice and assistance in carrying out the project. The curriculum of Science-Based Technology School has the same basic subjects as the general high school curriculum and focuses on providing students with skills or learning processes in the content of mathematics, science, and engineering subjects including the development of intensive operational skills that rely on projects that combine content and practical skills. It can apply project-based integrated learning principles that are linked to problems or realities in the main business sector of Thailand. The study found that the highlight of the project is the organization of activities parallel to the curriculum that aim to promote competencies, but the weak point is the learning management style of teachers that focuses on content and only certain skills, causing a lack of building or inculcating 21st century skills in learners. Institution should focus on integration and classroom research.

Keywords: Project-Based Learning, Science-Based Technology School Project, 21st Century Skills

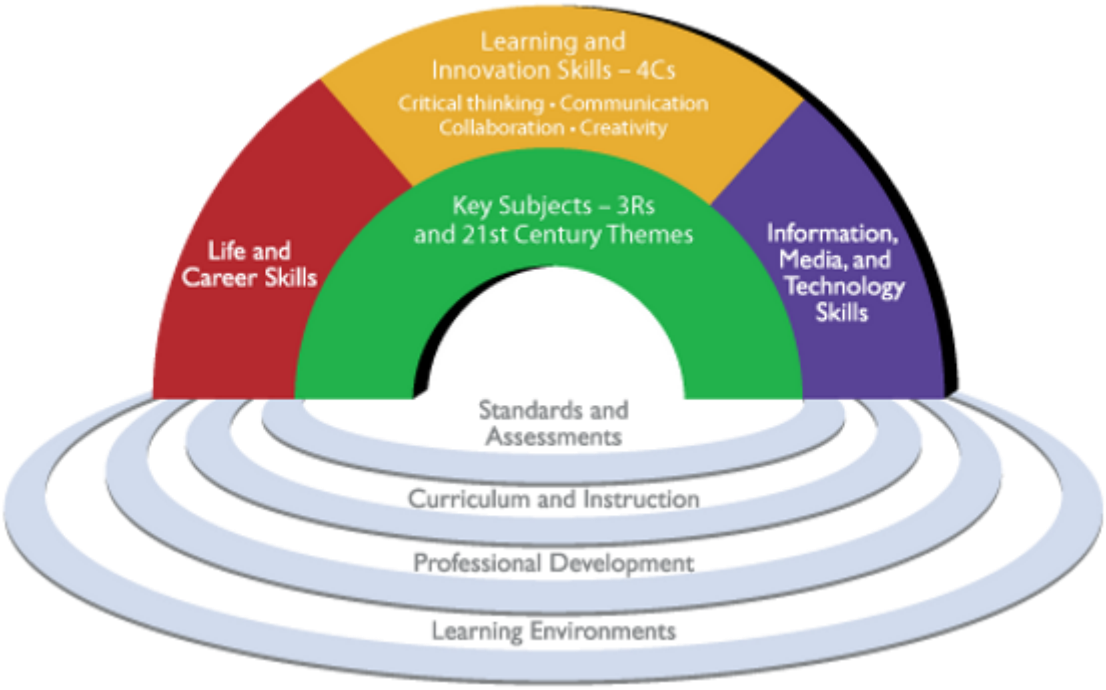
1. ที่มาและความสำคัญ

เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 [1] ได้พัฒนาวิสัยทัศน์เพื่อความสำเร็จของผู้เรียนภายใต้บริบทการสอนความรู้สาระวิชาหลัก ผู้เรียนจะต้องเกิดทักษะที่จำเป็น เช่น การคิดแบบมีวิจารณญาณ การสร้างสรรค์ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน กรอบแนวคิดข้างต้นจำเป็นต้องมีระบบสนับสนุนการจัดการศึกษาที่จำเป็น ได้แก่ มาตรฐานและการประเมินผล หลักสูตรและวิธีการสอน การพัฒนาวิชาชีพให้แก่ผู้สอนและผู้บริหาร และสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น การจัดทำมาตรฐานสำหรับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในศตวรรษที่ 21 จะบูรณาการร่วมกับ 4Cs นั่นคือ การคิดแบบมีวิจารณญาณ การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการสร้างสรรค์ [2] การบูรณาการระหว่างการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานกับทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกันโดยตรง เนื่องจากการทำโครงงานจะทำให้ผู้เรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลงาน และการแก้ปัญหา ตลอดจนทำงานร่วมกัน [3] โดยเฉพาะทางด้านการเรียนการสอนวิชาชีพที่จะได้ฝึกปฏิบัติจริง ทำงานในสภาพจริงควบคู่ไปกับการเรียนรู้ในสถานศึกษา [4] ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่สอดคล้องและมีขั้นตอนที่เหมาะสม ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 3 ทักษะ แสดงดังรูปที่ 1 ได้แก่

1) ทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล คือ รู้จักใช้ประโยชน์ และป้องกันตัวเองให้พ้นจากภัยจากโลกออนไลน์ได้ ประกอบด้วย มีความรู้ความเข้าใจข้อมูล ความรู้เท่าทันสื่อสารสนเทศ และความรู้ความเข้าใจในคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เกี่ยวเนื่อง

2) ทักษะการเรียนรู้ เด็กต้องมีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ เนื่องจากความรู้มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยขึ้น ประกอบด้วย การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การมีทักษะในการทำงานร่วม การใช้ความคิดเชิงสร้างสรรค์ และการมีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอ การใช้เครื่องมือ

3) ทักษะชีวิต คือ เข้าใจตนเองและรู้จักปรับตัวเข้ากับบริบทของสังคมที่เปลี่ยนไป ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่ควรมีในการดำเนินชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย ความยืดหยุ่น ปรับตัว ปรับใจ ปรับวิธีการ รับมือความเปลี่ยนแปลงได้ ทักษะความเป็นผู้นำ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การใช้ชีวิตให้ได้ประโยชน์สูงสุด และทักษะด้านสังคม



รูปที่ 1 ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 [1]

แนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีหลากหลาย ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PjBL) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning: IBL) การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Case-Based Learning: CBL) การเรียนรู้ฐานสมรรถนะหรือความสามารถ (Workplace-Based Learning: WBL) การบูรณาการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (Work-integrated Learning: WiL) เมื่อพิจารณาแนวทางการเรียนรู้พบว่าแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนในแบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PjBL) เป็นแนวทางการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวปรัชญากลุ่มประสบการณ์นิยม โดยเน้นที่การเรียนรู้จากการกระทำจริง เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การคิดแก้ปัญหา การปฏิบัติงานเชิงเทคนิค และทำงานร่วมกันเป็นทีม ผ่านกระบวนการทำโครงงานเพื่อสร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และสังคม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ภายใต้การสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ได้พัฒนาแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับการพัฒนาผู้เรียนในโครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (Science-Based Technology School) (PjBL@SBTS) และได้นำไปใช้ในวิทยาลัยนำร่อง ตั้งแต่ปีการศึกษา 2555 อย่างเต็มรูปแบบ ตั้งแต่การออกแบบหลักสูตร แผนการเรียนของหลักสูตร แนวทางการบูรณาการรายวิชา การทบทวนองค์ความรู้ และการเตรียมความพร้อมครูผู้สอน ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าโรงเรียนจะสามารถนำแนวทางการเรียนการสอนแบบ PjBL@SBTS ไปปฏิบัติจริงได้

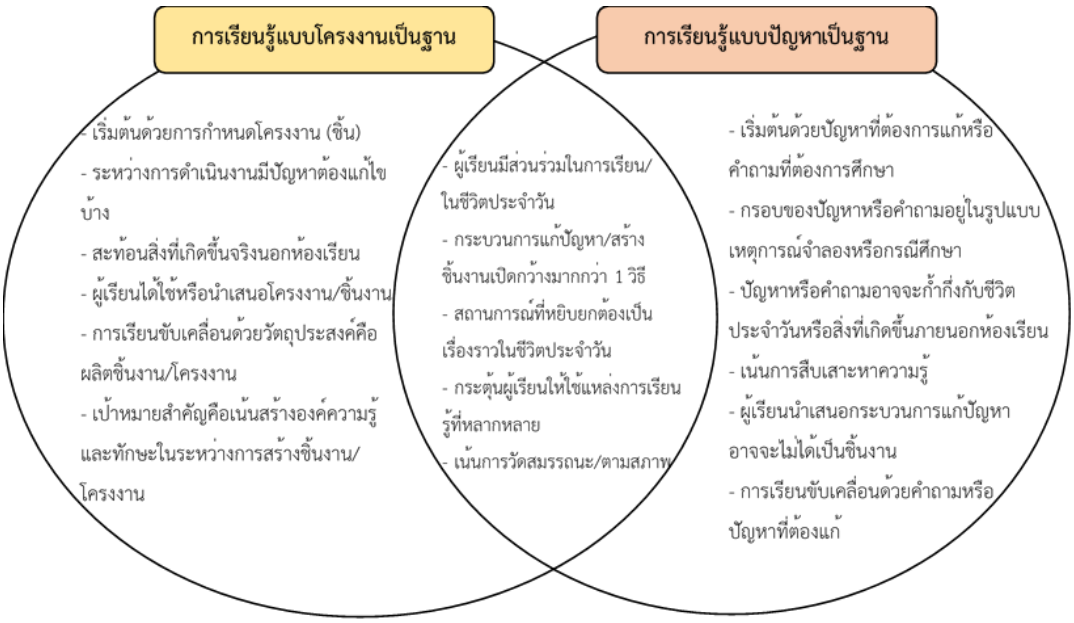
ในส่วนการเรียนการสอนแบบ PjBL@SBTS คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ ได้ดำเนินการในประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ การกำหนดขอบเขตและทิศทางของการทำโครงงาน การวางแผนดำเนินการอย่างเป็นระบบ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องเมือประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรมเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อขับเคลื่อนกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ PjBL ให้เกิดขึ้นจริงอย่างเต็มรูปแบบ และส่งผลผู้เรียนสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามเป้าหมายของหลักสูตร จะเห็นได้ว่าการนำแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าจะสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการเป็นนวัตกรให้กับผู้เรียนในโครงการได้

บทความนี้มุ่งเน้นศึกษารูปแบบและประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเน้นฝึกทักษะกระบวนการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายฝึกปฏิบัติ

จริง และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการแก้ไขปัญหา เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีทักษะด้านการวิจัยและพัฒนา โดยเฉพาะในกลุ่มของนักเทคโนโลยีหรือนักประดิษฐ์คิดค้นที่มีทักษะฝีมือทางด้านช่างและมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความรู้ความชำนาญด้านการประดิษฐ์คิดค้นเพื่อสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือการบริการในรูปแบบใหม่ ๆ ให้ถือได้ว่าเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทในศตวรรษที่ 21

2. การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีการเรียกต่างกันไป เช่น การเรียนรู้แบบโครงงาน การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน หรือการเรียนการสอนแบบโครงการ โดยมีคำอธิบายที่คล้ายคลึงกัน การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนผ่านประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ในการทำงาน รู้จักการวางแผนการทำงานด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สื่อสารและทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ตลอดจนประเมินผลงานและการทำงานของตนเองได้ เนื่องจากมีเทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน [5] ความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบโครงงานกับการที่ผู้สอนให้ทำโครงงาน นั่นคือ การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กำหนดขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและเป็นหมู่คณะ ขณะที่ PBL คือ การมอบหมายให้ผู้เรียนหรือกลุ่มผู้เรียนทำโครงงานตามรายวิชาต่าง ๆ มีลักษณะงานเหมือนที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของผู้สอน ตั้งแต่การคิดสร้างโครงงาน การวางแผนการดำเนินการ การออกแบบลงมือปฏิบัติ และการส่งงานในลำดับสุดท้าย ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (PjBL) กับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (PjBL) กับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL)

3. สถานการณ์การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในปัจจุบัน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานพบว่าเป็นรูปแบบวิธีการหนึ่งที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาต่าง ๆ มีความเหมาะสมกับบริษัทในยุคปัจจุบันและอนาคต สำหรับต่างประเทศจะพบว่ามีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการศึกษาทั้งในระดับมัธยมศึกษา อาชีวศึกษา และระดับอุดมศึกษา ทั้งในระดับรายวิชา ระดับกลุ่มวิชา และระดับหลักสูตร โดยเฉพาะในสาขาวิทยาศาสตร์และ

วิศวกรรมศาสตร์ และในประเทศไทยมีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในการพัฒนาการศึกษาด้วยเช่นกัน ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดงานวิจัยที่มีการเรียนการสอนด้วยรูปแบบ PjBL

ตารางที่ 1 งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้โครงงานเป็นฐาน

ผู้แต่ง	วิธีการและผลการศึกษา
Savage และคณะ (2007) [6]	บูรณาการการเรียนรู้แบบ PjBL ระดับหลักสูตร โดยให้ผู้เรียนมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม คิดอย่างรอบคอบและเชื่อมโยงหรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยมุ่งเน้นสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนและให้ผู้เรียนได้พยายามแสดงบทบาทของตนเองในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของสังคม
Maier (2008) [7]	ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างวิธีการสอนแบบทันเวลากับการเรียนรู้แบบ PjBL ในวิชาวิศกรรมแหล่งน้ำบนเว็บไซต์ การตอบสนองเชิงวิเคราะห์ และการตอบสนองกลับจากครูผู้สอนผ่านแบบทดสอบออนไลน์ในช่วงก่อนเวลาเรียน จะทำให้ครูสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้มีความเหมาะสมและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น
Cen และคณะ (2010) [8]	นำเสนอรูปแบบ PjBL เป็นฐานแบบผ่านการบูรณาการเข้ากับการทดลองทางฟิสิกส์ พบว่าหลังจากการวิจัยประมาณ 1 ปี โครงการประสบผลสำเร็จในด้านความสามารถของผู้เรียนด้านนวัตกรรม การออกแบบ และการวิจัยทางวิทยาศาสตร์
Triana และคณะ (2020) [9]	วิเคราะห์ประสิทธิผลของเครื่องมือการเรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมตาม STEM-PjBL รวมถึงหลักสูตร แผนการสอน สื่อการสอน ใบงานของนักเรียน และเครื่องมือประเมิน พบว่าเครื่องมือเหล่านี้มีประสิทธิภาพต่อทักษะของนักเรียน
Baihaqi และคณะ (2020) [10]	วิเคราะห์การพัฒนาทักษะการสื่อสารผ่านการเรียนรู้ตามโครงงานพร้อม STEM แบบบูรณาการในการเรียนทางไกล พบว่าการเรียนรู้ตามโครงงานด้วย STEM แบบบูรณาการสามารถปรับปรุงการสื่อสารด้วยวาจาและลายลักษณ์อักษรของนักเรียนแต่ละคนในระดับปานกลาง
Widyasmah และ Herlina (2020) [11]	ค้นหาการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยประยุกต์ใช้แนวทาง STEM ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้แบบ PjBL ในเนื้อหาเกี่ยวกับกฎหมายของ Pascal
Lestari และ Rahmawati (2020) [12]	อธิบายและค้นหาผลกระทบที่แตกต่างกันระหว่างแบบจำลองการเรียนรู้แบบ PjBL และการสอบถามแบบบูรณาการกับ STEM ต่อความสามารถด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
Vorawut และคณะ (2011) [13]	ออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ด้วยหลักการ PjBL ผ่านระบบสภาพแวดล้อมเสมือนห้องเรียนจริง ของรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น คุณภาพของผลลัพธ์หรือผลผลิตและระดับการทำงานร่วมกันของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
Anuwat และคณะ (2011) [14]	แยกแยะและเปรียบเทียบความแตกต่างของการรับรู้ของครูผู้สอนและผู้เรียนด้านอาชีวศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดการประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบ PjBL พบว่ามีความจำเป็นที่ต้องฝึกอบรมครูผู้สอน เพื่อให้ตระหนักถึงบทบาทในการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ คิดวิเคราะห์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์

โรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์เป็นโรงเรียนที่จัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทางอาชีวศึกษา โดยรับสมัครผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการประดิษฐ์คิดค้นมาเข้าศึกษาต่อสายอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เพื่อพัฒนาสมรรถนะเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านระบบการพัฒนาศักยภาพที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และมีความสนใจในการพัฒนาตนเองไปสู่การเป็นนักเทคโนโลยีในอนาคต หลักสูตรของโรงเรียนฯ มีรายวิชาพื้นฐานเช่นเดียวกับในสายสามัญ และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาขางานช่าง รวมทั้งเกิดทักษะด้านการปฏิบัติงานอย่างเข้มข้นโดยอาศัยโครงงานที่หลอมรวมเนื้อหาสาระและทักษะปฏิบัติและประยุกต์ใช้หลักการเรียนรู้เชิงบูรณาการแบบ PjBL มีการเชื่อมโยงกับปัญหาหรือสภาพความเป็นจริงในภาคประกอบการหรือภาคธุรกิจหลักของประเทศ เช่น ภาคอุตสาหกรรมการผลิต, เกษตรกรรม และภาคอุตสาหกรรมบริการ เป็นต้น

4.1 ที่มาของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์เกิดขึ้น ภายใต้ความร่วมมือของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.), สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยเครือข่ายในแต่ละภูมิภาค โดยมีจุดเริ่มต้นมาจาก ดร.กฤษณพงศ์-

กีรติกร รศ.ดร.คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ และ คุณเขมทัต สุคนธสิงห์ มองว่าการเรียนการสอนในอาชีวศึกษาไม่เข้มแข็ง และไม่มีการพัฒนาเมื่อเทียบกับสายสามัญที่มีทั้งนักเรียนที่เรียนดีและเรียนเก่งเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงพยายามมองว่าจะทำอย่างไร เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนพร้อมทั้งดึงศักยภาพของนักเรียนที่มีอยู่แล้วให้เพิ่มมากขึ้น และอยากให้มีห้องเรียนพิเศษที่เน้นการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Gifted) ของอาชีวศึกษา โดยพบว่าสิ่งที่ขาดหายไปในอาชีวศึกษา คือ 1) แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุผล และการพิจารณากลไก (mechanism) จากรากฐานแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และ 2) การมีแนวคิดฝึกปฏิบัติ ด้วยการเรียนในรูปแบบ PjBL โดยมีวิทยาลัยการอาชีพพานทอง จ.ชลบุรี เป็นสถานศึกษานำร่องแห่งแรก เนื่องจากที่ตั้งอยู่ใกล้นิคมอุตสาหกรรม จึงอยากใช้ศักยภาพของนิคมฯ เพื่อพัฒนาวิทยาลัย โดยเริ่มแนวคิดมาจากอยากให้มีวิชาวิศวโปรเจคเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน เพื่อที่จะได้มี PjBL ได้ในทุกภาคการศึกษา จึงมีการวางแผนและพัฒนาหลักสูตร โดยแรกเริ่มของการจัดการเรียนการสอนเกิดปัญหา ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่เป็นเรื่องการจัดซื้อจัดจ้างของวิทยาลัยที่มีสภาพไม่คล่องเหมือนกับมหาวิทยาลัย เรื่องกฎระเบียบสำหรับการจ่ายค่าตอบแทน ค่าอาจารย์หอพัก รวมไปถึงการจัดการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่กับรายวิชา เมื่อมีการจัดในรูปแบบโครงงาน (Project Based) ซึ่งจะไม่ขึ้นอยู่กับรายวิชา แต่เป็นการบูรณาการระหว่างรายวิชากันมากขึ้น ดังนั้นจึงเป็นปัญหาที่ครูถนัดสอนแบบเดิม คือ มีความถนัดอะไรก็สิ่งนั้น จึงเป็นการเรียนในรูปแบบการทำโปรเจค ไม่ใช่ใช้โปรเจคเพื่อเป็นการกระตุ้นผู้เรียนตามหลักการเรียนรู้แบบ PjBL ต่อมามีการขยายแนวคิด Project Based ไปยังวิทยาลัยในสังกัด สอศ. อีก 4 แห่ง รวมทั้งหมดเป็น 5 แห่ง แสดงดังรูปที่ 3 ได้แก่ 1) วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ ที่มีทั้งสาขาไฟฟ้า และเครื่องกล โดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นผู้จัด (Organizer) และมีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเป็นมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยง 2) วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี เน้นสาขาวิศวกรรมแมคคาทอนิกส์ โดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเป็นมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยง 3) วิทยาลัยเทคนิคพังงา เน้นสาขาการท่องเที่ยว โดยมีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นพี่เลี้ยง 4) วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน เน้นสาขาการเกษตร โดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเป็นพี่เลี้ยง และ 5) วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี เน้นสาขาทางด้านอาหาร โดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเป็นพี่เลี้ยง ซึ่งมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยงจะคอยให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการดำเนินโครงการ

รูปที่ 3 วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์นำร่องของประเทศไทย

4.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

กระบวนการในการจัดทำโครงงานมีหลากหลายวิธีการ พิมพันธ์ และคณะ [15] ได้กล่าวถึงกลยุทธ์เสริมสร้างทักษะการคิดด้วยกระบวนการทำโครงงาน ถือว่าเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนในยุคสมัยใหม่ ในส่วนของการสอนแบบโครงงานและการสอนแบบใช้การวิจัยเป็นฐานมีขั้นตอนในการทำงานที่เหมือนกันโดยเริ่มจากความข้องใจ สงสัย อยากรู้อยากเห็น นำไปสู่การกำหนดปัญหาการวิจัย หรือหัวข้อโครงงานและกำหนดวิธีการศึกษา กำหนดสมมติฐาน และขอบเขตของการศึกษาเพื่อลงมือปฏิบัติการเก็บข้อมูล บันทึกผลการศึกษาทดลองทำ ประมวลและวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัยหรือ

การศึกษา และอภิปรายผล ทำให้มีการนำเอาการสอนแบบใช้การวิจัยเป็นฐานบูรณาการเข้ากับการสอนแบบโครงงาน เพราะในส่วนของการนำเสนอผลของโครงงานในรูปรายงานก็นิยมเขียนในลักษณะการวิจัยเช่นกัน ดังนั้นการเรียนรู้แบบ PjBL จึงเป็นเทคนิคที่บูรณาการเข้ากับวิธีสอนแบบต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ขั้นตอนการเรียนรู้จะมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์ซึ่งกันและกันก่อให้เกิดการบูรณาการเนื้อหาสาระในแต่ละวิชาและการฝึกทักษะทั้งทักษะด้านสังคมและทักษะวิชาชีพ ครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องให้ความสำคัญและใส่ใจในรายละเอียดทุกขั้นตอนอย่างจริงจัง เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ภายใต้การสนับสนุนงบประมาณการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ได้ออกแบบรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับโครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (PjBL@SBTS) โดยมีขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) เปิดโลกแนวคิด 2) ค้นหาความเป็นไปได้ 3) เลือกเรื่องที่โดนใจ 4) สร้างและทดสอบ และ 5) นำเสนอและโฆษณา แสดงดังรูปที่ 4

รูปที่ 4 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน [16]

4.3 ความต่อเนื่องในการเรียนรู้

ครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ควรดำเนินการโดยอาศัยขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานทั้ง 5 ขั้นตอน โดยให้สอดคล้องกับความต่อเนื่องในการเรียนรู้ เพื่อให้การปลูกฝังและเสริมสร้างคุณลักษณะของความเป็นนวัตกรให้แก่ผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ ประกอบไปด้วยการสร้างแรงจูงใจภายในตน, การฝึกปฏิบัติขั้นต้น และการฝึกปฏิบัติขั้นก้าวหน้าโดยในแต่ละขั้นมีรายละเอียดดังรูปที่ 5 ดังนี้

รูปที่ 5 ความต่อเนื่องในการเรียนรู้เพื่อปลูกฝังความเป็นนวัตกร [16]

4.4 หลักแห่งการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนต้องคำนึงถึงเป้าหมายของโครงการและหลักสูตรที่มุ่งเน้นการสร้างหรือปลูกฝังความเป็นนวัตกร ในการนี้ครูผู้สอนหรือครูเกื้อหนุนต้องอาศัยหลักการเรียนรู้สำคัญที่ประกอบไปด้วย

1) กรวยแห่งการเรียนรู้ของเอ็ดการ์เดล สะท้อนให้เห็นถึงแนวคิดสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบตื่นรู้ โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการอภิปราย จัดเตรียมการนำเสนอ จำลองเพื่อเรียนรู้ประสบการณ์จริง และทำหรือสร้างของจริง จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทนและนานกว่ากระบวนการเรียนรู้แบบรับรู้ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียนด้วยกันภายใต้สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2) จุดมุ่งหมายทางการศึกษาของมาร์ซาโนและเคนดอลล์ กล่าวว่ามีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้พิสัยเข้ากับระบบความคิด จะนำมาซึ่งแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถกำหนดแผนการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยขั้นตอนการเรียนรู้แบบ PjBL ร่วมกับสิ่งหรือวัตถุตรึงความคิด หรือสิ่งที่จะนำมาซึ่งแก่นเรื่องหรือหัวข้อโครงงานที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และมองเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้กับสภาพแวดล้อมรอบตัว

4.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

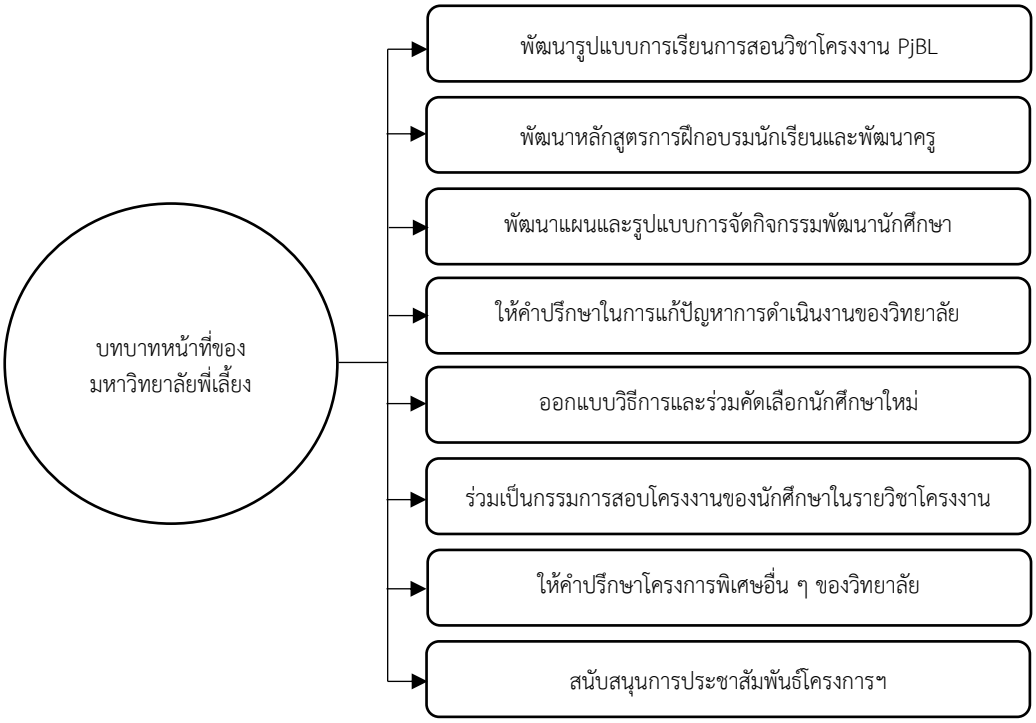
ผู้ที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานประสบความสำเร็จ คือ ผู้สอนและผู้เรียน บทบาทของทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ร่วมกันไปผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ และเสนอแนะแนวทางอันเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนที่จะต้องศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและสร้างผลงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์บรรลุวัตถุประสงค์ประกอบด้วยสาระวิชาหลักและสมรรถนะสำคัญ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านข้อมูลสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ สามารถกำหนดบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนได้ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
การเตรียมความพร้อม	ให้คำปรึกษาและแนะนำ	- ศึกษาค้นคว้า - จัดกลุ่มทำงาน - ระดมความคิด - ศึกษาความเป็นไปได้ - สรุปปัญหา
การกำหนดหัวข้อ	- เห็นชอบโครงงาน - ให้ข้อเสนอแนะ	- จัดทำแผนงานโครงงาน - นำเสนอหัวข้อโครงงาน
การดำเนินการสร้างและทดสอบ	ติดตามและตรวจสอบการดำเนินงาน	- ลงมือสร้างโครงงาน - ทดสอบการทำงานของโครงงาน - แก้ปัญหาโครงงาน
การนำเสนอผลงาน	- รับฟังและให้ข้อเสนอแนะ - ให้กำลังใจและสนับสนุนการทำโครงงาน	- นำเสนอผลสำเร็จโครงงาน - รับฟังข้อเสนอแนะ - ปรับปรุงแก้ไขผลงาน
การประเมินผล	ประเมินผลงานตามสภาพจริง	ประเมินผลงานตนเอง

4.6 บทบาทการเป็นมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยงให้กับโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) เป็นที่ปรึกษาด้านวิชาการให้แก่โรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ โดยมีการพยายามที่จะบูรณาการรายวิชาทั้งหมด แต่ติดที่ปัญหาของอาจารย์มีภาระงานแบบเดิมเป็นรายชั่วโมงซึ่งสามารถจัดการได้ง่าย แต่เมื่อมีการบูรณาการระหว่างรายวิชาแล้ว จึงมีการจัดการที่ค่อนข้างยาก จากนั้นจึงมีการเสนอแนวคิดที่ไม่ต้องบูรณาการระหว่างรายวิชาให้เยอะ อาจจะดูรายวิชาบางกลุ่มที่มีความเกี่ยวข้องกัน แต่สุดท้ายก็เกิดปัญหา เนื่องจากการย้ายออกของบุคลากรที่ได้ผ่านการอบรมด้วยรูปแบบวิธีการสอนแบบใหม่ ดังนั้นเมื่อมีบุคลากรใหม่มาแทน ทำให้รูปแบบการสอนกลับไปเป็นรูปแบบเดิม ไม่เกิดความต่อเนื่อง นอกจากนี้เกิดปัญหาขาดการสื่อสารระหว่างกัน ทำให้ทาง มจธ. ไม่ทราบถึงปัญหาที่แท้จริงที่จะสามารถช่วยเหลือได้ จากการเข้าไปสังเกตพบว่ามีปัญหาความไม่ปลอดภัยของหอพัก จึงมีการปรับปรุงหอพักใหม่ พร้อมทั้งมีการให้คำแนะนำและการจัดการหอพัก นอกจากนี้ยังได้รับเชิญให้เป็นคณะกรรมในการสัมภาษณ์คัดเลือกนักเรียน หรือเป็นกรรมการในการจัดงานประชุมวิชาการ มีการช่วยเหลือในการพัฒนาหลักสูตรโดยปรับการเรียนการสอนในรูปแบบของโมดูลหรือการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ (Outcome based) สามารถสรุปบทบาทหน้าที่ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาโครงงาน PjBL ของมหาวิทยาลัยมีเลี้ยง แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 บทบาทหน้าที่ของมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยง

กลไกในการขับเคลื่อนโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย คณะกรรมการ 2 ชุด ได้แก่ 1) คณะกรรมการบริหารโครงการจัดตั้งโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์นำร่อง เพื่อดำเนินการจัดตั้งโรงเรียนฯ และบริหารจัดการโครงการให้เป็นไปตามเป้าหมาย โดยมีรศ.ดร.คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ เป็นประธาน และมีเลขานุการสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และ 2) คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตรโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์นำร่อง เพื่อพัฒนาหลักสูตร แผนการเรียนการสอน และหลักเกณฑ์การรับนักเรียน โดยมี รศ.ดร.สมชาย จันทร์ชาวนา เป็นประธาน ซึ่งสถาบันจะดูแลวิทยาลัยทั้งหมด 5 แห่ง แต่อาชีวศึกษาจะดูแลทั้งหมด 417 แห่ง และพบปัญหาเรื่องของความไม่ก้าวหน้าของระบบ และการย้ายออกจากบุคลากรที่ได้รับการอบรมแล้ว ทำให้ยังมีการสอนในรูปแบบเดิม นอกจากนี้ยังพบปัญหากระบวนการคิดของนักเรียนไม่เป็นระบบ ไม่มีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล และไม่มีกลไกการรับรู้ปัญหา

รศ.ดร.คมกฤตย์ ชมสุวรรณ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับการพัฒนานักเรียน มี 3 ประเด็น ดังนี้

1) ควรพัฒนากิจพิสัยในการทำงาน ได้แก่ ความรับผิดชอบ (responsibility)

2) ควรพัฒนาทักษะด้านการทำงานวิจัย (Research skill) เริ่มมองจากแนวคิดพื้นฐานของงานวิจัย โดยเริ่มจากการพิจารณา สงสัย ริลอง จดบันทึก และมีแนวคิดในการพัฒนาต่อยอด

3) ควรพัฒนาทักษะการคิด (Thinking skill) ควรมีทักษะการมองให้เห็นปัญหาและการแก้ปัญหา

ความคาดหวังของมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยงจะมองในระยะยาวด้วย นอกเหนือจากการพัฒนาครู โดยจะทำให้วิทยาลัยฯ เห็นถึงกลไกการพัฒนานักเรียน และเล็งเห็นถึงพื้นที่ในวิทยาลัยฯ ที่สามารถเป็นพื้นที่ในการทำงานวิจัย ซึ่งเคยมีนักศึกษาปริญญาเอกได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับแบบจำลองการบริหารจัดการวิทยาลัยฯ ให้มีประสิทธิภาพ และมีงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดและประเมินเชิงระบบด้วย แต่หลังจากนั้นไม่มีคนมาดำเนินการอีก

4.7 ประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

4.7.1 จุดแข็งของการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

โครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์มีจุดแข็งในแง่ของการจัดสถานที่พักหรือหอพักให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนต้องพักอาศัยตลอดเวลาที่ศึกษาในหลักสูตร ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการจัดกิจกรรมขนานหลักสูตรที่มุ่งส่งเสริมสมรรถนะของความเป็นนวัตกรได้โดยง่าย

4.7.2 จุดอ่อนของการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

เนื่องจากหน่วยงานที่ร่วมโครงการฯ ต่างก็มีกฎและระเบียบในการดำเนินกิจกรรม อีกทั้งครูผู้สอนเดิมมีการโอนย้าย จึงต้องมีการทบทวนองค์ความรู้และการเตรียมความพร้อมของครูผู้สอนใหม่ รวมถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนที่ยังคงเป็นแบบเดิมที่มุ่งเน้นเนื้อหาสาระและทักษะเฉพาะบางทักษะเท่านั้น ขาดการสร้างเสริมหรือปลูกฝังทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้กับผู้เรียน เช่น ทักษะการสื่อสาร การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การใช้หลักเหตุและผล รวมทั้งคุณลักษณะอื่น ๆ ที่สำคัญ เช่น การตระหนักรู้ในคุณค่าแห่งตนหรือความภาคภูมิใจแห่งตน ความเชื่อมั่นในตนเอง การบริหารจัดการตนเอง ขาดการประสานงานและการมีส่วนร่วมจากภาคประกอบการเชิงระบบ ในการนำโจทย์ปัญหาเข้ามาเป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านโครงงานตามหลักการของการจัดการเรียนรู้แบบ PjBL และการร่วมสอนของผู้เชี่ยวชาญจากภาคประกอบการ

5. ทิศทางการพัฒนาในอนาคต

โครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์มีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย การฝึกปฏิบัติจริง และการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหา ถือได้ว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทในศตวรรษที่ 21 ในด้านการสร้างมนุษย์ให้มีสมรรถนะการเป็นพลเมืองที่ดีที่จะสร้างความยั่งยืนให้กับประเทศและระบบสังคมโดยรวม มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระ เพิ่มพูนทักษะและความชำนาญ ปรับเปลี่ยนทัศนคติหรือมีเจตคติที่ดีและสร้างเสริมคุณลักษณะต่าง ๆ ตามความสนใจของตนเอง โดยอาศัยความช่วยเหลือของครูผู้สอนทั้งในฐานะที่เป็นครูผู้สอน ผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ชี้นำในการเรียนรู้ จากการศึกษาพบว่าจุดเด่นของโครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ คือ การจัดกิจกรรมขนานหลักสูตรที่มุ่งส่งเสริมสมรรถนะ แต่จุดอ่อนของการดำเนินโครงการทั้งในระดับบริหารจัดการและระดับปฏิบัติการเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากแต่ละหน่วยงานที่ร่วมดำเนินการต่างก็มีกฎและระเบียบในการดำเนินกิจกรรมของตนเอง รวมถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนที่ยังคงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเดิมที่มุ่งเน้นเนื้อหาสาระและทักษะเฉพาะบางทักษะเท่านั้น ทำให้ขาดการสร้างเสริมหรือปลูกฝังทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้กับผู้เรียน ดังนั้นการพัฒนาต่อไปในอนาคตจึงควรมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาครูผู้สอน การบูรณาการการทำงานของครูผ่านกลไกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพและการวิจัยในชั้นเรียน รวมทั้งการวิจัยสถาบัน

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ชลบุรีสำหรับความร่วมมือในการทำงานวิจัยทั้งในด้านสถานที่ บุคลากร และนักเรียน

7. เอกสารอ้างอิง

[1] Partnership for 21st Century Skills., 2010, Framework definition. From http://www.p21.org/documents/P21-Framework-Definitions.pdf.

[2] Soule, H., 2014, The Power of the 4Cs: The Foundation for Creating a Gold Standard for Project Based Learning (PBL).http://bie.org/blog/the_power_of_the_4cs_the_foundation_for_creating_a_gold_standard_for_projec.

[3] ปรีดี แสงวิรุณ, 2555, การพัฒนาการสอนแบบวิศวกรรมดิจิตอลโดยโครงงานเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างการคิด วิเคราะห์และการแก้ปัญหา, วารสารการอาชีวะและเทคนิคศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 3 มกราคม-มิถุนายน 2555, หน้า 53-60.

[4] สุวัฒน์ นิยมไทย, 2554, การเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการ : แนวคิดใหม่ในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพ. วารสารการอาชีวะและเทคนิคศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2554, หน้า 57-64.

[5] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน, กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

[6] Savage, R.N., Chen K.C., and Vanasupa, L, 2007, Integrating Project-based Learning throughout the Undergraduate Engineering Curriculum. Institute for STEM Research, 1-18.

[7] Maier, H.R., 2008, A Hybrid Just-In-Time/Project-Based Learning Approach to Engineering Education. Proceedings of the 2008 AaeE Conference 2008, Yeppoon.

[8] Cen, G., Xu, B. and Lou, J.Y., 2010, Implementing Open-ended Project-based Instruction in Experiment of University Physics, Proceedings of the 2nd International Workshop on Education Technology and Computer Science 2010, IEEE Computer Society.

[9] Triana, D., Anggraito, Y.U. and Ridlo, S., 2020, Effectiveness Environmental Change Learning Tools Based on STEM-PjBL Towards Students' Collaboration and Communications Skills. Journal of Innovative Science Education, 9(2), 244–249.

[10] Baihaqi, M., Sarwi, S. and Ellianawati, E., 2020, The Implementation of Project-Based Learning with Integrated Stem in Distance Learning to Improve Students' Communication Skills. Educational Management, no. Query date: 2023-10-12, [Online]. Available: https://journal.unnes.ac.id/sju/ index.php/ eduman/article/view/39982.

[11] Widyasmah, M. and Herlina K., 2020, Implementation of STEM Approach Based on Project-based Learning to Improve Creative Thinking Skills of High School Students in Physics. Journal of Physics: Conference, no. Query date: 2023-10-12, [Online]. Available: https://iopscience.iop.org/article/ 10.1088/1742- 6596/1467/1/012072/meta.

[12] Lestari, H. and Rahmawati, I., 2020, Integrated STEM through Project Based Learning and Guided Inquiry on Scientific Literacy Abilities in Terms of Self-Efficacy Levels. Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI, no. Query date: 2023-10-12, [Online]. Available: http://www.syekhnurjati.ac.id/jurnal/ index.php/ibtida/ article/view/5883.

[13] Vorawut, B., Pachoen, K. and Worawat, S., 2011, A Learning and Teaching Model using Project-Based Learning (PBL) on the Web to Promote Cooperative Learning, European Journal of Social Sciences, 21(3), 498-506.

[14] Anuwat, T., Kalayanee, J. and Weerachai, C, 2011, Empowering Students through Project-Based Learning: Perceptions of Instructors and Students in Vocational Education Institutes in Thailand, Journal of College Teaching & Learning, 8(12), 19-34.

[15] พิมพันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และราเชน มีศรี, 2557, กลยุทธ์แยบยลเสริมสร้างทักษะศตวรรษที่ 21, งานมหกรรมทางการศึกษาเพื่อพัฒนาวิชาชีพผู้สอน ครั้งที่ 7, 15-17 ตุลาคม พ.ศ. 2557. อิมแพคเมืองทองธานี.

[16] แม็คเอ็ดดูเคชั่น, บริษัท จำกัด, 2557, ครูแห่งศตวรรษที่ 21, กรุงเทพฯ : บริษัทแม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.

บทบาทของปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์
The Role of AI in CS Education

อภิญญา หิรัญญะเวช
Apinya Hiranyawech

บริษัท สปาร์ค เอ็ดดูเคชัน จำกัด
709/13 ถนนสาธุประดิษฐ์ แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120
apinya.hiran@gmail.com

บทคัดย่อ

การเติบโตอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีส่งผลกระทบอย่างมากต่อสังคมในทุกมิติ โดยเฉพาะในด้านการศึกษา บทความนี้กล่าวถึงการใช้ประโยชน์จากปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science Education) โดยมุ่งเน้นที่การใช้ AI เพื่อเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้และประสิทธิภาพการสอนให้ดีขึ้น ได้แก่ ระบบติวเตอร์ส่วนตัว (AI Tutoring System) การเรียนรู้ที่ปรับได้รายบุคคล (AI Adaptive Learning) ที่สนับสนุนการเรียนรู้โดยสามารถปรับให้เหมาะสมกับระดับความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียนรายบุคคล ซึ่งช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ AI ยังสามารถลดภาระงานของผู้สอนและ ช่วยติดตามความก้าวหน้าการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนได้แบบทันที ทำให้ผู้สอนสามารถมุ่งเน้นไปที่กิจกรรมการสอนที่สำคัญ สร้างประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่สูงขึ้น และเพิ่มการมีสวนร่วมกับผู้เรียน อย่างไรก็ตาม การนำ AI มาใช้ในการศึกษายังมีความท้าทายที่ผู้ใช้งานจำเป็นต้องศึกษาอย่างถี่ถ้วนเพื่อให้เข้าใจและสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี AI ได้อย่างรู้เท่าทันและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: วิทยาการคอมพิวเตอร์, ปัญญาประดิษฐ์, การศึกษา

Abstract

The rapid growth of technology has significantly impacted various aspects of society, particularly in education. This article discusses the utilization of Artificial Intelligence (AI) in Computer Science Education, focusing on leveraging AI to enhance learning experiences and teaching efficiency. AI-tutoring systems and adaptive learning provide educational support tailored to individual student abilities, thereby improving learning outcomes. Additionally, AI can reduce the workload of teachers and assist in real-time tracking of student progress in the classroom, enabling teachers to focus on critical teaching activities and enhance learning efficiency and student engagement. However, the implementation of AI in education presents challenges that users must thoroughly study to understand and utilize the technology effectively and responsibly.

Keywords: Computer Science, Artificial Intelligence, Education

1. บทนำ

ในปัจจุบันการเติบโตอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีส่งผลกระทบต่อสังคมหลาย ๆ ด้าน โดยเฉพาะในด้านการศึกษา เมื่อการนำเทคโนโลยีเข้ามา ได้สร้างความเปลี่ยนแปลงต่อรูปแบบการศึกษาทั้งระบบ ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมของผู้เรียน ที่สามารถค้นคว้าหาข้อมูลที่ตนเองสนใจได้เอง รูปแบบสื่อการสอน ที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ หรือแม้กระทั่งบทบาทหน้าที่ของผู้สอนที่เปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้ (Lecturer) เป็นผู้ส่งเสริมการเรียนรู้ (Facilitator)

วิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาคอมพิวเตอร์และกระบวนการเชิงอัลกอริทึม รวมถึงหลักการการออกแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การนำไปใช้ และผลกระทบต่อสังคม [1] ดังนั้นการศึกษาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จึงเป็นวิชาที่นอกจากจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการใช้เครื่องมือการเขียนโปรแกรมซึ่งเป็นพื้นฐานด้านเทคโนโลยีที่สำคัญให้กับผู้เรียนแล้ว ยังสอนทักษะสำคัญในการแก้ไขปัญหา การคิดอย่างเป็นระบบ และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอีกด้วย สำหรับประเทศไทย ได้มีการเล็งเห็นถึงความสำคัญของวิทยาการคอมพิวเตอร์เช่นกัน โดยเห็นได้จากการบรรจุลงในหลักสูตรแกนกลางภายใต้วิชาวิทยาการคำนวณ (Computing Science) ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อตอบสนองการเติบโตอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี แต่อย่างไรก็ดี ด้วยเนื้อหาที่ซับซ้อนของการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ จึงนำไปสู่ปัญหาความขาดแคลนของบุคลากรผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญอย่างแท้จริง และส่งผลกระทบถึงความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน [2]

ระบบปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง (Generative Artificial Intelligence: Generative AI) คือระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ขับเคลื่อนด้วยโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Models: LLMs) และเทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึกอื่น ๆ ที่ถูกฝึกฝนและวิเคราะห์ด้วยข้อมูลจำนวนมากทำให้สามารถสร้างเนื้อหาใหม่ได้ เช่น ข้อความ ภาพ หรือเสียงตามคำถาม หรือคำสั่งจากผู้ใช้ [3][4] โดย Generative AI มีความสามารถในการประมวลผลและโต้ตอบเป็นภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) กล่าวคือทำให้ AI สามารถสื่อสารและโต้ตอบกับมนุษย์ด้วยภาษาที่สามารถเข้าใจได้โดยง่าย เทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยให้ AI สามารถเข้ามาเป็นตัวแปรสำคัญในการพัฒนาการศึกษาได้

รายงาน Future of Education ของ Google ได้กล่าวถึงแนวทางในการศึกษาในอนาคตว่า ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอย่าง AI เพื่อลดภาระงานของผู้สอนและช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการการเรียนรู้ที่เหมาะให้กับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมในการจัดการกับความท้าทายที่ซับซ้อน และส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะการจัดการการเรียนรู้ด้วยตัวเอง [5] ทั้งหมดเป็นสัญญาณถึงความสำคัญของการมองหานวัตกรรมหรือเทคโนโลยีการศึกษาที่เข้ามาช่วยเปลี่ยนรูปแบบและวิธีการสอนให้กับผู้สอน เพื่ออำนวยความสะดวก และยังคงสามารถส่งมอบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพให้กับผู้เรียนได้

โดยในบทความฉบับนี้จะพูดถึงแนวทางการนำ AI เข้ามาใช้ในการศึกษา โดยเน้นไปที่การศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการสอนทักษะสำคัญในโลกอนาคต รวมถึงโอกาสและความท้าทายที่จะเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีอย่างปัญญาประดิษฐ์เข้ามาใช้ในการศึกษา

2. วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science Education)

2.1 ความสำคัญของการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์

Richard Riely อดีตรัฐมนตรีกระทรวงศึกษาธิการของสหรัฐอเมริกา เคยกล่าวไว้ว่า “We are currently preparing students for jobs that don't yet exist, using technologies that haven't been invented, in order to solve problems we don't even know are problems yet" [6] โดยหมายถึง การศึกษาในยุคปัจจุบันคือการส่งมอบทักษะสำคัญในอนาคต เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนสำหรับงานที่ยังไม่มีอยู่ในขณะนั้น ด้วยเทคโนโลยีที่ยังไม่ได้ถูกประดิษฐ์ขึ้น เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาที่ยังไม่รู้ว่าคืออะไร กล่าวคือผู้เรียนต้องพร้อมและสามารถเผชิญการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้

การศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คือการศึกษาคอมพิวเตอร์และกระบวนการเชิงอัลกอริทึม รวมถึงหลักการการออกแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การนำไปใช้ และผลกระทบต่อสังคม [1] เป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมปรับตัวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เป็นผู้เรียนที่ไม่เพียงแต่สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์เป็นเท่านั้น แต่เป็นผู้ที่สามารถใช้ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ได้อย่างครอบคลุม เช่น การเขียนโปรแกรม ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ความเป็นพลเมืองดิจิทัล และเทคโนโลยีสารสนเทศ โดย Code.org องค์กรไม่แสวงกำไร มีวิสัยทัศน์ว่านักเรียนทุกคนในทุกโรงเรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ สิ่งนี้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการเรียนวิทยาการคอมพิวเตอร์ว่า วิทยาการคอมพิวเตอร์นั้นเป็นพื้นฐานของความสำเร็จของนักเรียนทุกคน

ไม่ใช่เพียงแค่นักเรียนที่ชอบเขียนโปรแกรมเท่านั้น เพราะการเรียนวิทยาการคอมพิวเตอร์สามารถช่วยพัฒนาผลการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ให้ที่ดีขึ้น โดยเฉพาะ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และยังช่วยพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน (Complex problem solving) มีแนวโน้มในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย และเพิ่มโอกาสในการประกอบอาชีพในอนาคตมากยิ่งขึ้น [7-8].

2.2 ความท้าทายของการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ความท้าทายในการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์มีหลายมิติทั้งในด้านบุคลากรและเนื้อหา หนึ่งในความท้าทายที่สำคัญที่สุดคือการขาดผู้สอนวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่มีความเชี่ยวชาญ หลายสถานศึกษาพบกับปัญหาการสรรหาผู้สอนที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถส่งมอบการสอนวิทยาการคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากความต้องการของครูในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (STEM) สูงมาก รวมถึงผู้ที่มีความสามารถในด้านเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะได้รับโอกาสการทำงานในสาขาอาชีพอื่นที่มีรายได้สูงกว่า [9] บางโรงเรียนแก้ปัญหาโดยการให้ผู้สอนที่สอนวิชาใกล้เคียงเข้าฝึกอบรม เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ ทั้งนี้ การขาดผู้สอนนี้เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด เพราะหากผู้สอนไม่มีความชำนาญและไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ในตัวเนื้อหาวิชาซึ่งมีความซับซ้อน ก็ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงยากต่อการทำให้ผู้เรียนสนใจ และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

นอกจากการขาดแคลนผู้สอนแล้ว ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในเนื้อหาของสาขาวิชานี้เป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้สอนต้องศึกษา ปรับเปลี่ยน และพัฒนาความรู้และทักษะให้ทันสมัยอยู่เสมอ ซึ่งถือเป็นอีกหนึ่งงานหนักสำหรับผู้สอนที่มีภาระงานมากอยู่แล้ว [2] ผู้สอนส่วนใหญ่จึงตามหาเครื่องมือหรือตัวช่วยที่จะช่วยในการสอนวิทยาการคอมพิวเตอร์ เช่น Code.org, Scratch หรือแพลตฟอร์มเรียนวิธีคิด ผ่านวิธีโค้ด แพลตฟอร์มที่ส่งเสริมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ (www.codingthailand.app) เป็นต้น [10]

โดยวิธีการสอนแบบดั้งเดิมที่ผู้สอนทำการสอนผู้เรียนทุกคนในรูปแบบเดียวกัน (One size fits all) นั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนในปัจจุบัน ทุกวันนี้ผู้เรียนนับได้ว่าเป็นพลเมืองดิจิทัลโดยกำเนิด (Digital Native) ที่มีรูปแบบการเรียนรู้และความสามารถที่หลากหลาย มีความสามารถในการรับข้อมูลอย่างรวดเร็ว มีความชอบในการประมวลข้อมูลหลายอย่างพร้อมกัน (Multi-tasking) นิยมการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรูปภาพมากกว่าข้อความเพียงอย่างเดียว ดังจะเห็นได้จากความนิยมในการจดบันทึกด้วยการคิดเป็นภาพ (Visual Note Taking) ชอบในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้คือ การได้รับการตอบสนอง คำชื่นชม และรางวัลอย่างรวดเร็ว และที่สำคัญผู้เรียนในยุคปัจจุบันนิยมกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบที่ไม่เป็นทางการ อย่างเช่นการเล่นเกมมากกว่าการเรียนรู้ที่จริงจัง [11] จากพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้รูปแบบการสอนแบบดั้งเดิมไม่ตอบโจทย์ และทำให้ไม่สามารถกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่เป็นพลเมืองดิจิทัลโดยกำเนิดได้ ผู้สอนจึงต้องเปลี่ยนหน้าที่จากการเป็นผู้ให้ความรู้ (Lecturer) เป็นผู้ส่งเสริมการเรียนรู้ (Facilitator) โดยการลดเวลาในการให้ความรู้ และเพิ่มการตั้งคำถาม ชวนผู้เรียนให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องที่สอนนั้น ๆ [12]

เพื่อแก้ไขความท้าทายเหล่านี้ แนวทางในการนำปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาใช้ในวงการการศึกษาถือเป็นสิ่งที่ควรพิจารณาอย่างยิ่ง AI สามารถช่วยลดช่องว่างของการขาดแคลนผู้สอนได้ด้วยการนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับนักเรียน ช่วยประเมินผล และให้ผลตอบรับที่รวดเร็ว รวมถึงลดภาระงานของครูผู้สอน การนำ AI มาประยุกต์ใช้ในวงการการศึกษาจึงเป็นแนวทางที่สำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนให้ทันสมัยและสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในยุคดิจิทัล

3. แนวทางการนำ AI มาใช้ในการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์

TeachAI องค์กรไม่แสวงหากำไร ได้กล่าวถึง AI กับการศึกษาไว้ว่า เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) จะมีผลกระทบในการเปลี่ยนแปลงอนาคตของการศึกษาทั่วโลกในทุกมิติของการศึกษา รวมถึงการสนับสนุนครู การเรียนรู้ของนักเรียน และการจัดการและการปฏิบัติการของโรงเรียน โรงเรียนจะต้องปรับปรุงไม่เพียงแต่วิธีการสอนของนักเรียนเท่านั้น แต่ยังต้องปรับปรุงสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้และวิธีวัดความสำเร็จอีกด้วย [13] โดยแนวทางการนำ AI มาใช้กับการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์มีดังต่อไปนี้

3.1 ระบบติวเตอร์ส่วนตัว (AI Tutoring System)

จากการศึกษาของ Benjammin Bloom นักจิตวิทยาการศึกษาในปี 1984 ที่ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่า การเรียนการสอนแบบดั้งเดิม (ผู้สอน 1 คนต่อนักเรียน 30 คน) จะมีนักเรียนจำนวนมากกระจุกตัวอยู่ที่คะแนนปานกลาง และมีนักเรียนเพียงส่วนน้อยที่ได้คะแนนสูง แต่ในขณะที่การเรียนการสอนแบบติวเตอร์ (ผู้สอน 1 คนต่อนักเรียน 1 คน) มีนักเรียนมากถึง 90% ที่ได้คะแนนสูง และมีนักเรียนจำนวนน้อยมากที่ได้คะแนนปานกลาง ถึงแม้ว่าการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อยหรือแบบตัวต่อตัวเช่นนี้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ก็ไม่สามารถเป็นไปได้จริงในระบบการศึกษาในโรงเรียนที่มีจำนวนผู้เรียนมากกว่าจำนวนของผู้สอนเป็นจำนวนมาก [14]

Sal Khan ผู้ก่อตั้ง Khan Academy ได้พูดถึงการนำความสามารถด้านการประมวลข้อมูลจำนวนมาก และความสามารถด้านภาษาของ AI เข้ามาทำให้การเรียนรู้แบบติวเตอร์ 1 ต่อ 1 ให้กับนักเรียนเป็นไปได้จริงมากยิ่งขึ้น ด้วยเครื่องมือที่ชื่อว่า Khanmigo ซึ่งเปรียบเสมือนคู่หูในการเรียนรู้ คอยช่วยตอบคำถามผ่านการชวนคิด และช่วยให้ผลตอบรับ (Feedback) อย่างรวดเร็วในการเรียนรู้แต่ละครั้งของผู้เรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและสามารถเรียนได้ตามระดับความรู้ ความสามารถของตนเองมากขึ้น [15-16]

การใช้ AI ในการเป็นติวเตอร์ส่วนตัวสำหรับการศึกษาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ นอกจากจะช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนผู้สอนเนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองแล้ว ยังทำให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดย Harvard University ได้นำระบบ AI tutoring มาใช้ในคอร์ส CS50 โดยให้ผู้เรียนสามารถพูดคุยกับ AI ได้ แต่ AI จะทำหน้าที่ชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา แทนที่จะให้คำตอบโดยตรง พบว่าได้รับผลตอบรับที่ดีจากผู้เรียน เพราะผู้เรียนรู้สึกว่ามีติวเตอร์ส่วนตัวที่สามารถสนับสนุนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง [17]

ทั้งนี้ จากตัวอย่างทั้งของ Khanmigo และ CS50 จะสังเกตได้ว่าการนำ AI มาใช้เป็นติวเตอร์ส่วนตัวนั้น ทั้งสองตัวอย่างได้ใช้ AI ให้เป็นเพื่อนคู่คิด เป็นคู่หูในการเรียน ไม่ให้บอกคำตอบแก่ผู้เรียนโดยตรง แต่ใช้วิธีการชักชวนให้คิด ชี้แนวทางในการแก้ปัญหา ชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาด และด้วยความสามารถที่สามารถโต้ตอบได้ทันที จึงทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในส่วนที่ผิดพลาด และแก้ไขได้ในทันทีเช่นกัน ซึ่งตรงกับธรรมชาติของการเรียนวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุดเมื่อผู้เรียนมีการลองทำ ลองผิดลองถูก ทำความเข้าใจผ่านการทดลอง และสามารถแก้ไข ปรับปรุงได้ทันที รวมถึงความสามารถในการปรับถ้อยคำ วิธีการอธิบายที่แตกต่างกันไปตามความเข้าใจของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งช่วยให้เข้าใจในการเขียนโปรแกรมมากยิ่งขึ้น

3.2 การเรียนรู้ที่ปรับได้รายบุคคล (AI Adaptive Learning)

Adaptive Learning คือ การเรียนรู้ที่สามารถปรับให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุเป้าหมายผลลัพธ์การเรียนรู้เดียวกันได้ เนื่องจากเชื่อว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน กิจกรรมการเรียนรู้จึงควรสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามระดับความสามารถของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนที่มีความสามารถน้อย ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่ซับซ้อน ส่วนผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ซับซ้อนมากกว่า [17]

แม้ว่าการเรียนรู้ที่ปรับได้รายบุคคลจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของผู้เรียน แต่การนำไปใช้ก็ยังมีปัญหาหลายประการ ปัญหาสำคัญประการหนึ่งคือ การประเมินความสามารถของผู้เรียนที่ต้องวิเคราะห์ข้อมูลที่จำนวนมากและหลากหลายมิติ เพื่อแบ่งกลุ่มผู้เรียนในแต่ละความสามารถ รวมถึงการออกแบบกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และรูปแบบการประเมินที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม ส่งผลให้ยากต่อการดำเนินการจริงอย่างต่อเนื่อง

ในการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์ การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ปรับให้เหมาะสมกับความต้องการและความสามารถเฉพาะตัวของผู้เรียนแต่ละคนได้ถือเป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากแนวคิดในการเขียนโปรแกรมเป็นแนวคิดที่ซับซ้อน ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน ด้วยการให้ AI สร้างแบบฝึกหัด หรือโจทย์จำนวนมากที่มีความยากง่ายแตกต่างกัน การสามารถปรับแต่งเนื้อหาให้เข้ากับความสามารถของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จะทำให้มั่นใจว่าผู้เรียนจะได้รับความท้าทายในระดับที่เหมาะสม นำไปสู่ผลการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การเรียนรู้ที่ปรับให้เหมาะสมกับบุคคลช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมและมีแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ผู้สอนยังคงจำเป็นต้องตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในภาพรวม เพื่อให้มั่นใจถึงความถูกต้องและประสิทธิภาพในการส่งมอบการเรียนรู้

3.3 ผู้ช่วยสำหรับครูผู้สอน (AI Teacher Assistance)

ตามรายงานของ McKinsey ปัญหาสำคัญที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่กำลังเผชิญคือ ภาระงานหนักและเวลาที่จำกัด ซึ่งส่งผลให้ไม่สามารถส่งมอบประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีให้กับนักเรียนในห้องเรียนได้ จากรายงานพบว่า ผู้สอนมีจำนวนเวลาในการทำงานเฉลี่ย 50 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตั้งแต่การจัดการแผนการสอน การให้คะแนน งานบริหาร รวมถึงการดูแลนักเรียนในห้องเรียน โดย 20-40% ของชั่วโมงการทำงานสามารถทดแทนด้วยเทคโนโลยี อย่างเช่น AI ซึ่งจะทำให้ผู้สอนมีเวลาในการให้ความสำคัญกับการเรียนรู้กับผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น [19]

นอกจากการนำความสามารถขอ AI ในด้านภาษาและการประมวลผลเข้ามาช่วยในการทำงานที่เป็นงานเอกสารต่าง ๆ ได้ เช่น การสร้างแผนการสอน การสร้างแบบฝึกหัด การประเมินผล และสรุปผลการเรียนของนักเรียนรายบุคคล รวมถึงให้ทำการวิเคราะห์ห้องเรียนในภาพรวม ว่านักเรียนภายในห้องมีผลการเรียนเป็นอย่างไร ผู้สอนยังสามารถใช้ประโยชน์ด้านความคิดสร้างสรรค์ของ AI เป็นเพื่อนคู่คิด (Thought Partner) ในการออกแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนให้มีความแตกต่างและเหมาะสมกับผู้เรียนในห้องเรียนนั้น ๆ ได้อีกด้วย [20] เช่น STRETCH AI - AI สำหรับนักการศึกษาโดยเฉพาะ โดยผู้สอนสามารถพูดคุยเพื่อรับคำแนะนำเฉพาะบุคคล เพื่อปรับปรุงการสอน บอกแนวทางในการใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ หรือสร้างแนวทางที่จะทำให้การเรียนรู้ทั่วถึงสำหรับห้องเรียนมากยิ่งขึ้น

การสอนวิทยาการคอมพิวเตอร์ในห้องเรียนยังเผชิญกับความยากในการสนับสนุนนักเรียนเป็นรายบุคคล ยิ่งหากห้องเรียนมีช่องว่างทางการเรียนรู้มาก ทำให้ผู้สอนควบคุมการสอนในชั้นเรียนได้อย่างยากลำบาก AI สามารถเข้ามาช่วยในการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียน ระบุผู้ที่มีปัญหา เพื่อแจ้งให้ผู้สอนเข้าไปช่วยสนับสนุนการเรียนรู้กับผู้เรียนคนนั้น ๆ ได้ทันที สิ่งนี้ช่วยลดภาระงานด้านการบริหารจัดการชั้นเรียนให้กับผู้สอน และเพิ่มประสิทธิภาพ และประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีให้กับผู้เรียนได้อย่างมาก อย่างไรก็ตามผู้สอนยังคงต้องทำหน้าที่ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่พัฒนาโดย AI อีกครั้ง

4. ความท้าทาย และข้อควรระวังจากการใช้งาน AI ในการศึกษา

1. การใช้เทคโนโลยี AI ในการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นมีความท้าทายและข้อจำกัดที่ต้องพิจารณา ประการแรกคือ ความผิดพลาดของข้อมูลและการนำข้อมูลมาใช้โดยไม่ตรวจสอบ การใช้ AI โดยไม่ตรวจสอบข้อมูลอย่างละเอียดอาจนำไปสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาด และการส่งมอบข้อมูลและการเรียนรู้ที่ไม่ถูกต้องให้กับนักเรียน นอกจากนี้ การให้ AI ทำงานแทน อาจส่งผลให้ผู้สอนละเลยหน้าที่ ความรับผิดชอบ และความสามารถในการสอนลดลง ถึงแม้ว่า AI จะช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนเพียงใด ผู้สอนยังคงต้องมีบทบาทสำคัญในการให้คำปรึกษาและสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียน
2. ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลนักเรียนเป็นอีกประเด็นที่สำคัญ การใช้ AI ในการเก็บข้อมูลหรือการติดตามพฤติกรรมของนักเรียนอาจละเมิดสิทธิความเป็นส่วนตัว หากไม่มีมาตรการป้องกันที่เหมาะสม อีกทั้งการพึ่งพา AI มากเกินไปสามารถลดความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) ของนักเรียน การคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหาด้วยตนเองยังคงเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้
3. ประการสุดท้าย การส่งมอบการเรียนรู้ที่ผู้สอนไม่มีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างถี่ถ้วน อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการสอน ผู้สอนควรมีความเข้าใจในเนื้อหาและวิธีการใช้ AI อย่างลึกซึ้ง เพื่อสามารถอธิบายและช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการพิจารณาและจัดการกับความท้าทายและข้อจำกัดเหล่านี้ การใช้ AI ในการศึกษาจะสามารถสร้างประโยชน์สูงสุดและลดความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. บทสรุป

การนำ AI มาใช้ในการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีศักยภาพอย่างมากในการปรับปรุงประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนและประสิทธิภาพการสอนของครู การใช้ AI ในรูปแบบของระบบติวเตอร์ส่วนตัวและการเรียนรู้ที่ปรับได้รายบุคคลช่วยให้นักเรียนได้รับคำแนะนำและความท้าทายที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตน นอกจากนี้ การใช้ AI ยังช่วยลดภาระงานของครูในด้านการจัดการและการประเมินผล ทำให้ครูสามารถทุ่มเทเวลาให้กับการสอนและการสนับสนุนด้านการเรียนรู้ได้มากขึ้น อย่างไรก็ตาม การนำ AI มาใช้ในการศึกษายังต้องพิจารณาถึงความเสี่ยงและความท้าทายต่าง ๆ เช่น ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง การละเมิดความเป็นส่วนตัวของนักเรียน และการพึ่งพา AI มากเกินไป ดังนั้น การใช้ AI ในการศึกษาจึงต้องมีการประเมินผลกระทบอย่างสม่ำเสมอและรักษาความสมดุลระหว่างประโยชน์ที่ได้รับกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าการศึกษาในยุคดิจิทัลจะยังคงมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

6. เอกสารอ้างอิง

[1] A. Tucker et al., "Computational science: Ensuring America's competitiveness", 2003, p.6.

[2] "Top Challenges Facing K-12 Computer Science Education," Walden University, 2004, [Online]. Available: https://www.waldenu.edu/programs/education/resource/top-challenges-facing-k-12-computer-science-education. [Accessed: 25-May-2024].

[3] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, "Generative AI เอไอแบบรู้สร้าง", 2565, [Online]. Available: https://www.nstda.or.th/home/news_post/10-tech-generative-ai/., [Accessed: 25-May-2567].

[4] วิวัฒน์ ผลประเสริฐ, "รูปแบบการนำระบบปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างกำหนดกลยุทธ์ขับเคลื่อนโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามโครงการโรงเรียนมัธยมดีสี่มุมเมือง", วารสารการวิจัยการศึกษาขั้นพื้นฐาน, ธันวาคม 2566, หน้า 90-111.

[5] "Future of Education," Google. [Online]. Available: https://edu.google.com/future-of-education/. [Accessed: 25-May-2024].

[6] S. Gunderson, R. Jones, and K. Scanland, The Jobs Revolution: Changing how America Works. Copywriters Incorporated, 2004.

[7] "Promote Computer Science," Code.org. [Online]. Available: https://code.org/promote. [Accessed: 25-May-2024].

[8] "The Importance of Computer Science Education," CS1C, uci.edu. [Online]. Available: https://www.uci.edu. [Accessed: 25-May-2024].

[9] "Four Practical Challenges for High School Computer Science," Policy Analysis for California Education., [Online]. Available: https://edpolicyinca.org. [Accessed: 25-May-2024].

[10] "เรียนวิธีคิด ผ่านวิธีโค้ด แพลตฟอร์มส่งเสริมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณที่เข้าใจครู รู้ใจเด็ก", sparkeducation.co Medium. [Online]. Available: https://sparkeducation.co. [Accessed: 25-May-2024].

[11] M. Prensky, “Digital natives, digital immigrants part 1,” On the horizon, vol. 9, no. 5, pp. 1-6, 2001.

[12] "The shift from lecturing to facilitating learning in math," Edutopia., [Online]. Available: https://www.edutopia.org/article/shift-lecturing-facilitating-learning-math/. [Accessed: 25-May-2024].

[13] "About TeachAI," TeachAI. [Online]. Available: https://teachai.org. [Accessed: 25-May-2024].

[14] B. S. Bloom, "The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring," 1984. [Online]. Available: https://sagepub.com. [Accessed: 25-May-2024].

[15] S. Khan, "How AI Could Save (Not Destroy) Education," TED. [Online]. Available: https://youtube.com. [Accessed: 25-May-2024].

[16] "Southeast Asian Journal of STEM Education," SAJSE. [Online]. Available: https://sajse.org., [Accessed: 25-May-2024].

[17] "Teaching CS50 with AI: Leveraging Generative Artificial Intelligence in Computer Science Education," Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education v.1.

[18] "Adaptive Learning," curriculumandlearning.com. [Online]. Available: https://curriculumandlearning.com. [Accessed: 25-May-2024].

[19] "The impact of AI on K-12 teachers," McKinsey. [Online]. Available: https://mckinsey.com., [Accessed: 25-May-2024].

[20] "Artificial Intelligence in Education: How will it impact K-12 teachers," McKinsey., [Online]. Available: https://mckinsey.com. [Accessed: 25-May-2024].

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

Development of an Instructional Model Based on Inquiry-Based Learning and Experiential Learning Approaches to Enhance Scientific Concept of Undergraduate Students

ศิรวิทย์ ปฐมชัยวาลย์[1] อารีรัตน์ ปฐมชัยวาลย์[2*] และ อุบลวรรณ ส่งเสริม[1]
Sirawit Pathomchaiwal[1], Areerat Pathomchaiwal[2*] and Ubonwan Songserm[1]

[1]คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
6 ถนนราชมรรคาใน อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000
[2]คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
38 ถนนเพชรเกษม แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160
[*]areerat.pathom@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และเพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่พัฒนาขึ้น ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสยาม จำนวน 13 คน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ผลการวิจัยพบว่าได้รูปแบบ การเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ประกอบด้วย 1) สร้างความสนใจ (Motivate: M) 2) สำรวจตรวจสอบ (Investigate: I) 3) สร้างมโนทัศน์ (Conceptualize: C) และ 4) ประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Apply: A) และการวัดผลและประเมินผลโดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน นักศึกษาทีเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน, แนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบ, แนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ , มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The objective of this research paper is to develop a teaching and learning model based on the concept of inquiry learning in combination with the concept of experiential learning, to promote the scientific concept of graduate degree students, and to study the effect of using the teaching model based on the concept of inquiry learning in combination with the concept of experiential learning to promote the scientific concept of graduate degree students developed. The population and sample group consisted of 13 undergraduate students from Siam University. Semester 1 of Academic Year 2023 The results of the research showed that the teaching and learning model based on the concept of inquiry learning combined with the concept of experiential learning to promote the scientific concept of graduate degree students consisted of

1) Motivate (M), 2) Investigate (I), 3) Conceptualize (C), and 4) Apply (A) and measurement and evaluation with 5 experts. The scientific concept after the experiment is higher than before the experiment statistically significant at the .05 level.

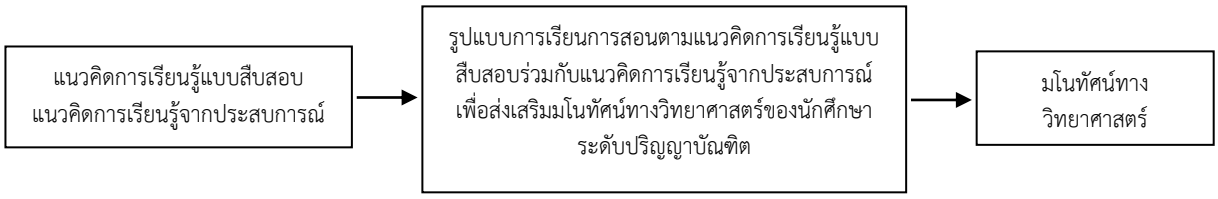
Keywords: Instructional Model Development, Inquiry-Based Learning Approach, Experiential Learning Approach, Scientific Concept

1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการฝึกทักษะปฏิบัติการทดลองฟิสิกส์ การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ การคิดแก้ปัญหา และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ ตลอดจนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และการที่นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์นั้นถือเป็นการประสบความสำเร็จทางการเรียนการสอนอย่างสำคัญยิ่ง [1]

สำหรับคณะวิศวกรรมศาสตร์ รายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์เป็นวิชาอยู่ในหมวดเฉพาะวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์พื้นฐานในหลักสูตร จากการติดตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่เรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นมา คะแนนประเมินผลการเรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ นักศึกษาบางคนต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชานี้ บางคนมีคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนด ทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในการเรียนต่อในรายวิชาอื่น

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของนักเรียนในการส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ [2] ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษาแนวคิด และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบ [3-7] ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนิน การวิจัย โดยศึกษาแนวคิด และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ [8-11] ศึกษาแนวคิด และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ [12-22] และได้สังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ ในการสร้างกรอบแนวคิดการวิจัยดังรูปที่ 1 เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ซึ่งประกอบด้วย 1) สร้างความสนใจ (Motivate: M) 2) สำรวจตรวจสอบ (Investigate: I) 3) สร้างมโนทัศน์ (Conceptualize: C) และ 4) ประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Apply: A)



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2.2 เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน ในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรง ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3. ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ที่ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลัง (One Group Pre-test Post-test Design)

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสยาม จำนวน 13 คน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 โดยกลุ่มตัวอย่างคัดเลือกเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ตัวแปรตาม คือ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้ตามคาบ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรง (Linear Motion) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ได้ผลการประเมินความตรงมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยระหว่าง 0.80-1.00

แบบวัดประเมินมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรง เป็นแบบทดสอบแบบปลายเปิด (open-ended questions) ใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่ปรับปรุงจากแนวคิดของ Abraham และคณะ [23]. โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ได้ผลการประเมินความตรงมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 1.00

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วยการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัญหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เพื่อกำหนดประเด็นปัญหาในงานวิจัย

2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาการวิจัย ได้แก่ การเสริมสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และได้พิจารณาองค์ประกอบของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาแนวคิดและทฤษฎีนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ได้แก่ แนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อนิยามและวิเคราะห์องค์ประกอบของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แนวความคิดและความเข้าใจในเนื้อหาของวิชาทางวิทยาศาสตร์ โดยที่ความคิดและความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และได้ความคิดจากการรับประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหา และสามารถสรุปความคิดหรือความเข้าใจเป็นทฤษฎี กฎ สูตร นิยามหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ [24-29] ทั้งนี้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบ [20-23] ดังนี้ 1) การให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง การระบุความหมายของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 2) การจำแนกและยกตัวอย่างมโนทัศน์ หมายถึง การยกตัวอย่างของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการจำแนกหรือเปรียบเทียบได้ว่าสิ่งใดเป็นตัวอย่างและไม่เป็นตัวอย่างของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 3) การระบุลักษณะของมโนทัศน์ หมายถึง การระบุลักษณะ องค์ประกอบ และขยายความถึงรายละเอียดของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ เพื่อแสดงมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างเฉพาะเจาะจง

3. สร้างกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนของแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบ [25-29] และวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนของแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ [30-33] จากนั้นสร้างรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิด

การเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ตรวจสอบองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กระบวนการของรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าว หรือเรียกว่า MICA Model โดยประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Motivate: M) คือขั้นกระตุ้นความสนใจ เริ่มจากผู้สอนใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม หรือมโนทัศน์เดิม (preconception) ของผู้เรียน และผู้สอนกระตุ้นความสนใจโดยการนำเสนอสถานการณ์ หรือประเด็นปัญหาที่กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเกิดการสงสัย กำหนดปัญหาการทดลอง และคาดคะเนคำตอบหรือตั้งสมมุติฐานการทดลอง

ขั้นที่ 2 สำรวจตรวจสอบ (Investigate: I) คือขั้นที่ผู้เรียนวางแผนการทดลองเพื่อสำรวจตรวจสอบสมมุติฐานการทดลองและดำเนินการทดลองตามแผนที่วางไว้

ขั้นที่ 3 สร้างมโนทัศน์ (Conceptualize: C) คือขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากผลการทดลองเชิงประจักษ์ และอภิปรายร่วมกันกับผู้สอนเพื่อลงข้อสรุปผลการทดลองจนเกิดเป็นมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Apply: A) คือขั้นที่ผู้เรียนนำมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้โดยการแก้ปัญหาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดหรือในสถานการณ์ใหม่ หรือในบริบทอื่น ๆ

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วยการดำเนินการดังนี้

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามคาบ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรง (Linear Motion) ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุเกิดจากการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับจุดอ้างอิง โดยการเคลื่อนที่จะเกี่ยวข้องกับระยะทางและเวลาในช่วงที่เกิดการเคลื่อนที่นั้น ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยทั่วไปจะมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วตลอดเวลา แต่ในการทดลองนี้จะพิจารณาการเคลื่อนที่ในแนวตรง 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 การเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร็วคงที่ และกรณีที่ 2 การเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงที่ เพื่อกำหนดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลการประเมินความตรงมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 1.00

2. สร้างคู่มือการใช้คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลการประเมินความตรงมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 1.00

3. สร้างแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยวัดแนวคิดสำคัญซึ่ง ประกอบด้วยมโนทัศน์เชิงทฤษฎี มโนทัศน์เชิงบรรยาย มโนทัศน์เชิงความสัมพันธ์เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร็วคงที่ ซึ่งแบบวัดเป็นแบบทดสอบแบบปลายเปิด จำนวน 5 ข้อ ประเมินคุณภาพความสอดคล้องของข้อคำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ผลการประเมินความตรงมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 1.00

4. ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยได้นำแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) กับกลุ่มทดลอง 13 คน ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวตรง กับกลุ่มทดลองเป็นเวลา 180 นาที (3 คาบ) จากนั้นทดสอบ หลังการทดลอง (Posttest) ด้วยแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม

5. ผู้วิจัยนำผลการทำแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที (t-test dependent) และแปลความหมายผลการวิเคราะห์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรง ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตนักศึกษา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	t	P
ก่อนทดลอง	4.23	0.439	24.588	.000
หลังทดลอง	7.77	0.439		

*P<.05

จากตารางที่ 1 พิจารณาจากมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต หลังการทดลอง ($\bar{x}$ = 7.77, S.D. = 0.439) มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลอง ($\bar{x}$ = 4.23, S.D. = 0.439) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยได้สรุปผลดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เป็น 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Motivate: M) ขั้นที่ 2 สำรวจตรวจสอบ (Investigate: I) ขั้นที่ 3 สร้างมโนทัศน์ (Conceptualize: C) และขั้นที่ 4 ประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Apply: A)

2. จากการศึกษาผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาจากมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังทดลองในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรง ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ พบว่า นักศึกษามีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. อภิปรายผล

จากผลของการพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหาในระดับมาก (ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 1.00) โดยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับแนวคิดของ Jacobson and Bergman ที่กล่าวว่า การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนให้เกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนจะต้องได้รับประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยตรงที่หลากหลาย จนกระทั่งเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากการสำรวจ การทดลอง และประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สำรวจสภาพปัญหาจากการสัมภาษณ์ผู้สอน การสำรวจสภาพปัญหาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากการปฏิบัติการสอนจริง ทำให้ทราบสภาพปัญหาและช่องว่างของความรู้ พบว่า ผู้เรียนไม่มีความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา การเชื่อมโยงความรู้มีอยู่อย่างจำกัด รูปแบบการเรียนการสอนจึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนปรับมโนทัศน์โดยใช้สถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง สอดคล้องกับหลักการของแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb ที่ระบุว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ความรู้ถูกสร้างขึ้นมาจากการปรับเปลี่ยนประสบการณ์ ทั้งนี้ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ และ Kolb เชื่อว่า ผู้เรียนจะก้าวหน้าไปตามขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อทำให้วงจรสมบูรณ์ และด้วยเหตุนี้ผู้เรียนจึงปรับเปลี่ยนประสบการณ์ของตนเองให้เป็นความเข้าใจมโนทัศน์ได้ในที่สุด [34-36]

ข้อจำกัดของรูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยพบว่า ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์หรือตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งระหว่างมโนทัศน์เดิมกับสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอ ผู้เรียนจึงใช้เวลานานในการตอบคำถามปลายเปิด เพราะว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเชื่องโยงน้อย ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ถูกต้อง และถ้าเป็นคำถามที่ผู้เรียนไม่เคยเจอสถานการณ์จริงหรือเคยพบมาก่อน ผู้เรียนขาดประสบการณ์ในการตอบคำถาม โดยที่ผู้สอนต้องปรับคำถามให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์หรือตั้งคำถามที่กระตุ้นสงสัยให้สอดคล้องกับประสบการณ์ของผู้เรียน โดยใช้คำถามที่มีคำตอบไม่มีถูกหรือผิดแล้วค่อยนำสถานการณ์หรือคำถามทางวิทยาศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งมโนทัศน์ที่มีอยู่เดิมกับสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์หรือคำถามที่ทำให้ขัดแย้ง

ผลการวิจัยที่พบว่านักศึกษามีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีขั้นตอนสำคัญคือขั้นสำรวจตรวจสอบที่ผู้เรียนได้ออกแบบและวางแผนการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานการทดลอง และดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Science Education Standard, 1996) และเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการรู้วิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science, 1993) ที่มุ่งเน้นให้ครูแนะนำให้ผู้เรียนปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ครูต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์และปฏิบัติการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ [38] ในทำนองเดียวกันกับทัศนะของสุทธิดา จำรัส (2560) ที่ว่าผู้เรียนควรเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และการใช้เครื่องมือทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยทั้งความรู้ประสบการณ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นกิจกรรมที่นำมาใช้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน การปฏิบัติการทดลองที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้หรือดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ ทั้งทักษะในการใช้เครื่องมือ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ให้สามารถใช้ทักษะเหล่านี้ในการดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว รวมไปถึงการพัฒนาทักษะด้านการคิดและทักษะการแก้ปัญหา [37] ซึ่งการที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์จนกระทั่งเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากการสำรวจ การทดลองและประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายจะช่วยส่งเสริมการเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ [38]

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้สอนที่ประสงค์จะนำรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาควรศึกษารายละเอียด องค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนการสอนให้เข้าใจก่อนการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวปฏิบัติและให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประสิทธิผลมากที่สุด

2. ผู้เรียนได้ทราบถึงการประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์มาใช้ในชีวิตประจำวันได้ หรือปัญหาที่ให้ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ และสามารถแก้ปัญหาได้ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่และการสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ และได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ สามารถประยุกต์กับชีวิตได้ ทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนทฤษฎีฟิสิกส์

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีเรื่องอื่น ๆ ในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ว่ารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด การเรียนแบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ สามารถส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาฟิสิกส์ได้อย่างครอบคลุม

2. ควรมีข้อมูลย้อนกลับที่ส่งผลต่อความสามารถในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ซึ่งควรมีการศึกษากลไกเชิงสาเหตุอื่น ๆ ของการจัดการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ควรมีการวิจัยและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญา กับรายวิชาอื่น ๆ เช่น เคมี ชีววิทยา เป็นต้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] Enger, S.K. and Yager, R. E., 2001, Assessing Student Understanding in Science. Thousand Oaks, CA: Corwin Press Inc.

[2] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, สภาวะการศึกษาไทย ปี 2558/2559 ความจำเป็นของการแข่งขันและการกระจายอำนาจ ในระบบการศึกษาไทย, กรุงเทพฯ: 21 เซ็นจูรี่.

[3] Atkin, J. and Karplus, R., 1962, Discovery of invention?. The Science Teacher, vol. 29(5), pp. 45 - 51.

[4] Bybee, R. W., 1997, Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices, Heinemann, 88 Post Road West, PO Box 5007, Westport, CT 06881.

[5] Eisenkraft, A., 2003, Expanding The 5E Model: A Proposed 7E Model Emphasizes “Transfer Of Learning” And The Importance Of Eliciting Prior Understanding, [Teacher Practitioner]. The Science Teacher, 70, pp. 56 - 59.

[6] Hanson, D. M., 2006, Instructor's Guide to Process-Oriented Guided-Inquiry Learning, Lisle, IL: Pacific Crest.

[7] Keeley, P., 2008, Science Formative Assessment: 75 Practical Strategies for Linking Assessment, Instruction, and Learning. California: Corwin.

[8] Kolb, D. A., 1981, Learning Styles and Disciplinary Differences, Learning styles and disciplinary differences, In Chickering, A. W. and Associates (Eds.) The Modern American College. San Francisco, Jossey-Bass Publishers, pp. 232-255.

[9] Joplin, L., 1981, On Defining Experiential Education, The Journal of Experiential Education, vol. 4 (1), pp. 17-20.

[10] Dean, G. J., 1993, Developing Experiential Learning Activities for Adult Learners, In American Association for Adult and Continuing Education National Conference, Dallas, TX.

[11] สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์., 2544, การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่: เดอะโนว์เลจเซ็นเตอร์.

[12] Romey, W. D., 1968, Inquiry Techniques for Teaching Science, New Jersey: Prentice-Hall.

[13] Sun, R. B. and Trowbridge, L. W., 1973, Teaching Science by Inquiry in the Secondary School, 2nd edition, Columbus: Charles E. Merrill.

[14] Jones, B. L., 1990, Developing a Taxonomy of Science Concepts based on a Scale of Empirical Distance. Research in Science Education, vol. 20, pp. 161-170.

[15] Carin, A. A., 1993, Teaching Science through Discovery. New York: Macmillan Publishing Company.

[16] Konicek-Moran, R. and Keeley, P., 2015, Teaching for Conceptual Understanding in Science, Virginia: NSTA press.

[17] สุวัฒน์ นิยมค้า., 2531, ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เล่ม 1-2. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์.

[18] ประสาท เนืองเฉลิม, 2558, การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21, กรุงเทพฯ: แอคทีฟ พริ้นท์.

[19] พันธ์ ทองชุมนุม, 2547, การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา, กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

[20] Anderson, R. C. and Faust, G. W., 1973, Educational Psychology the Science of Instruction and Learning. New York: Harper & Row Publisher.

[21] Nitko, A. J. and Brookhart, S. M., 2007, Educational Assessment of Students. 5th edition. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.

[22] นาตยา ปิลันธนานนท์, 2542, การเรียนรู้ความคิดรวบยอด Concept learning. กรุงเทพฯ.

[23] Abraham, M. R., Williamson, V. M. and Westbrook, S. L., 1994, A Cross-Age Study of the Understanding of Five Chemistry Concepts. Journal of Research in Science Teaching, vol.29(2), pp. 147-165.

[24] Carin, A. A., & Sund, R. B., 1971, Developing Questioning Techniques: A Self Concept Approach. Ohio: Bell & Howell.

[25] Sun, R. B. and Trowbridge, L. W., 1973, Teaching Science by Inquiry in the Secondary School, 2nd edition, Columbus: Charles E. Merrill.

[26] Omstein, C. A., 1987, Emphasis on Student Outcomes Focuses Attention on Quality of Instruction, NASSP Bulletin (January).

[27] Martin, R. E., Wood, G. E., and Stevens, E. W., 1998, An Introduction to Teaching a Question of Commitment. Massachusetts: Allyn & Bacon.

[28] Feden, P. D. and Vogel, R. M., 2003, Methods of Teaching: Applying Cognitive Science to Promote Student Learning. New York: McGraw-Hill.

[29] ประยุกต์ ประทุมทิพย์, 2540, วิธีการสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.

[30] Vygotsky, L. S., 1978, Though and Language. Massachusetts: The MIT press website.

[31] Rochler, L. R. and Cantlon, D. J., 1996, Scaffolding: A Powerful Tool in Social Constructivist Classroom. URL: http://ed.Webs.edu.msu.edu/literacy/papers/paperlr2.htm.

[32] Eggen, P. and Kauchak., 1997, Educational Psychology: Windows on Classroom, 3rd edition, Upper Saddle River: Prentice-Hall.

[33] Hannafin, M., 1999, Learning in Open-Ended Environments: Tool and Technologies for the Next Millennium, URL: http://it.coe.uga.edu/itforum/paper34/html.

[34] Kolb, D.A., 1984, Experiential Learning: Experience as The Source of Learning and Development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

[35] Konicek-Moran, R. and Keeley, P., 2015, Teaching for Conceptual Understanding in Science. Arlington: NSTA Press, National Science Teachers Association.

[36] Jacobson, W. J. and Bergman, A. B., 1999, Science for Children and Book for Teachers. 3rd edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

[37] สุทธิดา จำรัส, 2560, การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 1. ในประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะวิทยวิธี และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์. (หน่วยที่ 8). (พิมพ์ครั้งที่ 5). นนทบุรี: สาขาศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

[38] ณพัฐอร บัวฉุน, นฤมล ยุตาคม และ พจนารถ สุวรรณรุจิ, 2559, สภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดวิชาศึกษาทั่วไป. วารสารวิจัยและพัฒนาวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, ฉบับที่ 11(2), หน้า 97 – 109.

การนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์
Supervision of Science Instruction

ศิรวิทย์ ปฐมชัยวาลย์* มาเรียม นิลพันธุ์ และ ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย
Sirawit Pathomchaiwal*, Maream Nillapun and Siriwan Vanichwatanavorachai

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
6 ถนนราชมรรคาใน อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000
*sirawit.pathom@gmail.com

บทคัดย่อ

การนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์พบปัญหาดังนี้ 1) การขาดคุณภาพและความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ของครู 2) การขาดความรู้และทักษะการนิเทศของผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ 3) การขาดรูปแบบการนิเทศที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้แนวทางการพัฒนาการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) สนับสนุนในการฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์และผู้นิเทศ 2) ส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีทักษะและความโดดเด่นมาสาธิต นิเทศ เป็นพี่เลี้ยง และให้คำแนะนำแก่ครูใหม่ 3) ส่งเสริมทีมครูวิทยาศาสตร์และผู้นิเทศให้ทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง 4) สร้างและแบ่งปันการสาธิตผ่านเทคโนโลยีและวิธีการทางกายภาพ 5) ส่งเสริมและยกย่องครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพและมีความโดดเด่น จากนั้นสังเคราะห์กระบวนการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์จากการนิเทศแบบคลินิก ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การประชุมปรึกษาก่อนการสังเกตการสอน 2) การสังเกตการสอน 3) การวิเคราะห์และวางแผนกำหนดกลวิธีการประชุมหลังการสังเกตการสอน 4) การประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอน และ 5) การวิเคราะห์พฤติกรรมการนิเทศและการวางแผนการนิเทศต่อเนื่อง

คำสำคัญ: การนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์, แนวทางการพัฒนาการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์, ผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์

Abstract

The problem in supervision of science instruction, including 1) the lack of quality and competency in science teachers, 2) the deficiency in knowledge and instructional skills of science supervisors, and 3) the absence of specialized supervision model for supervision of science instruction. Furthermore, development guideline for supervision of science instruction include 1) supporting the training of science teachers and science supervisors, 2) promoting exemplary science teachers as supervisors and mentors, 3) fostering collaborative teamwork among science teachers and science supervisors, 4) creating and sharing demonstrations through technology and physical methods, and 5) recognizing and celebrating high-quality and outstanding science teachers. Subsequently, the article synthesizes process of the model of supervision through clinical supervision model, comprising 5 steps: 1) pre-observation conference, 2) observation, 3) analysis and planning for post-observation conference, 4) post-observation conference, and 5) continuous analysis and planning for supervision improvement.

Keywords: Supervision of Science Instruction, Development Guideline for Supervision of Science Instruction, Science Supervisors.

1. บทนำ

การนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นการให้ความช่วยเหลือ แนะนำ หรือปรับปรุงทางด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แก่ครูผู้สอน เพื่อให้สามารถดำเนินงานด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของตนไปได้ด้วยดี โดยผู้นิเทศควรเอาใจใส่ ในการสำรวจตรวจสอบเพื่อดูแลแนะนำการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ให้ครูผู้สอนมีความสามารถในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างดีมีประสิทธิภาพ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมให้เป็นพฤติกรรมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์ทั้งด้านความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ [18] วัตถุประสงค์หลักของการนิเทศการสอนคือ การช่วยให้ครูปรับปรุงแนวทางการสอนเพื่อเพิ่มการเรียนรู้ของนักเรียน คุณภาพของนิเทศการสอนมีความต้องการจำเป็นในการปรับปรุงสมรรถนะการสอนของครู ดังนั้น ผู้นิเทศควรมีความรู้และทักษะที่เหมาะสมในการกำกับดูแลครู [4]

อย่างไรก็ตาม Craven & Cooper [1] พบว่ามีผู้บริหารหรือผู้นิเทศจำนวนมากขึ้นที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในการนิเทศและการเป็นพี่เลี้ยงให้กับครูวิทยาศาสตร์ แต่ผู้บริหารหรือผู้นิเทศเหล่านี้ไม่มีประสบการณ์ในการฝึกอบรมหรือประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์และการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์มาก่อน ซึ่งการที่ผู้บริหารหรือผู้นิเทศที่ขาดประสบการณ์หรือความมั่นใจในวิทยาศาสตร์เลยนั้น น่าจะส่งผลกระทบต่อการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ บทความนี้จึงมุ่งเน้นการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับสภาพและปัญหาของการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อยืนยันว่าการนิเทศการสอนมีปัญหาดังสมมุติฐานข้างต้น

จากตำราที่เกี่ยวข้องกับการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยค่อนข้างมีอยู่อย่างจำกัด อาทิ การนิเทศและการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น และเนื้อหาสาระในตำราที่เกี่ยวข้องกับการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์มักไม่จำเพาะเจาะจงกับวิทยาศาสตร์ศึกษาเท่าที่ควร ฉะนั้น บทความนี้จึงมุ่งเน้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้และทักษะของผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ รวมถึงกระบวนการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้หากมีรูปแบบ แนวทาง หรือกระบวนการที่มีความเหมาะสมจะช่วยให้การนิเทศประสบความสำเร็จ และส่งผลดีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วย [10] ดังนั้น บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหาการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน สังเคราะห์ความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ รวมถึงนำเสนอกระบวนการและแนวทางในการพัฒนาการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ทั้งผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนาและปรับปรุงการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลต่อคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาตร์ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

2. สภาพและปัญหาของการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์

ปัญหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์และการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์คือ ครูวิทยาศาสตร์ขาดคุณภาพและความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ และผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ขาดความรู้และทักษะที่เหมาะสมในการนิเทศครู [1] ตามที่ Craven & Cooper [1] ระบุถึงปัญหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับครูวิทยาศาสตร์คือ การขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณวุฒิสูง และผ่านการรับรองทางวิชาชีพในโรงเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษา (K-12) ในปัจจุบัน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Lee et al. [5] ที่พบว่าครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีระดับความรู้ความสามารถในการสอนเนื้อหาวิชาเฉพาะวิทยาศาสตร์ (PCK) อยู่ในระดับพื้นฐานหรือจำกัด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาพบว่า ครูมักเน้นการบรรจุเนื้อหาความรู้โดยป้อนเนื้อหาสาระเตรียมตัวนักเรียนเพื่อตอบข้อสอบ จึงเป็นเรื่องปกติที่พบเห็นทั่วไปในโรงเรียน ประกอบกับการทดลองต้องระวังเรื่องความปลอดภัย การปฏิบัติการการทดลองของนักเรียนจึงเป็นภาระสำหรับครูจึงมักจบลงด้วยการบอกเล่าแทนการปฏิบัติการการทดลอง และการสอนที่มุ่งการปลูกฝังทัศนคติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็ไม่ได้ผลเต็มที่ [20, 22-23]

การพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ในการให้ความช่วยเหลือครูแก้ไขปัญหาข้างต้นนั้นมีความจำเป็นต้องอาศัยการนิเทศการสอนที่มีคุณภาพในการช่วยปรับปรุงสมรรถนะการสอนของครู ดังนั้น ผู้นิเทศควรมีความรู้และทักษะที่เหมาะสมในการนิเทศครู [4] แต่ทว่า Craven & Cooper [1] พบปัญหาการขาดแคลนผู้นิเทศและผู้บริหารที่สามารถปฏิบัติงานต่อไปนี้ อาทิ (1) รับผิดชอบโดยตรงในการกำกับดูแล ให้คำปรึกษา ประเมินผล และปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนและชั้นเรียน (2) ได้รับการฝึกอบรมและมีประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา และ (3) ควบคุมการจัดจ้าง กำกับดูแล ให้คำปรึกษา และประเมิน (และเชิญออก) ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนและแผนกของตน [1] ทั้งนี้ Craven & Cooper [1] พบว่ามีผู้บริหารจำนวนมากขึ้นที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในการนิเทศและการเป็นพี่เลี้ยงให้กับครูวิทยาศาสตร์ แต่ผู้บริหารหรือผู้นิเทศเหล่านี้ไม่มี

ประสบการณ์ในการฝึกอบรมหรือประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์และการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์มาก่อน ซึ่ง Lowenhaupt et al. [7] พบว่า ผู้บริหารหรือผู้นิเทศที่ขาดประสบการณ์หรือความมั่นใจในวิทยาศาสตร์เลย ผู้บริหารหรือผู้นิเทศนี้ไม่น่าจะรับมือกับการนำหลักสูตรวิทยาศาสตร์ไปใช้ด้วยความมุ่งมั่นที่ต้องการจะสนับสนุนครู ดังนั้น ผู้นิเทศจึงควรได้รับการพัฒนาความรู้ที่เฉพาะเจาะจงและทักษะสำหรับผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสภาพและปัญหาในการนิเทศนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ในมุมมองของผู้นิเทศที่นิเทศการสอนครูวิทยาศาสตร์ พบปัญหาการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์คือ การขาดรูปแบบการนิเทศที่ชัดเจนซึ่งจะทำให้ผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศมีความเข้าใจตรงกันถึงแนวทางและขั้นตอนในการปฏิบัติ ซึ่งหากมีการพัฒนารูปแบบการนิเทศที่มีความชัดเจนและเฉพาะเจาะจงกับผู้รับการนิเทศ หรือธรรมชาติของวิชา ตลอดจนสภาพการจัดการเรียนการสอนก็จะเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้นทั้งต่อตัวผู้นิเทศ ผู้รับการนิเทศและผู้เรียน ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการพัฒนารูปแบบการนิเทศให้มีความเฉพาะเจาะจงกับการนิเทศครูวิทยาศาสตร์ด้วยธรรมชาติของวิชา เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติหรือจิตวิทยาศาสตร์ และแนวการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกับวิชาอื่นมาก (ฐาปนา จ้อยเจริญ และชนินันท์ พฤกษ์ประมูล, 2563) ทั้งนี้หากมีรูปแบบ แนวทาง หรือกระบวนการที่มีความเหมาะสมจะช่วยให้การนิเทศประสบความสำเร็จและส่งผลดีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วย [10]

ดังนั้น ปัญหาของการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) การขาดคุณภาพและความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ของครู 2) การขาดความรู้และทักษะการนิเทศของผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ และ 3) การขาดรูปแบบการนิเทศที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์

3. ความรู้และทักษะของผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์

จากปัญหาของการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ด้านการขาดความรู้และทักษะการนิเทศของผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์จึงควรได้รับการพัฒนาความรู้ความสามารถเพิ่มเติมใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้ด้านเนื้อหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ 2) วิธีสอนวิทยาศาสตร์ 3) เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ [1] โดยแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

1) ความรู้ด้านเนื้อหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ความรู้ด้านเนื้อหา หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระตามความเป็นจริงที่จะใช้ในการเรียนรู้หรือการสอน [6] ทั้งนี้ Craven & Cooper [1] ระบุว่า ทักษะของผู้นิเทศในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ต้องมีเป็นอันดับแรกคือ ความรู้ด้านเนื้อหา ซึ่งความรู้ในเนื้อหาสาขานั้นจะช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญสังเกตรู้ว่าเมื่อใดและจุดใดที่นักเรียนได้รับข้อมูลที่คลาดเคลื่อนในเนื้อหาสาขานั้น เนื่องจากครูวิทยาศาสตร์อาจไม่ได้มีความรู้ในสาขาวิชาของตนมากนัก

2) วิธีสอนวิทยาศาสตร์

เนื่องจากผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์มีหน้าที่รับผิดชอบในการนิเทศกับครูวิทยาศาสตร์ จึงต้องสามารถนำเสนอวิธีสอนสำหรับเพื่อปรับปรุงวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ และช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ โดยครูวิทยาศาสตร์สามารถใช้ดุลพินิจในการเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เนื้อหาวิชา ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ [16] โดยวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 1 วิธีสอนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 1 วิธีสอนวิทยาศาสตร์ [14, 16]

วิธีสอน	รายละเอียด
1) การสอนแบบสืบสอบ (inquiry)	การสอนแบบสืบสอบ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงค้นพบความจริงทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง โดยนักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้แนะนำผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย [14, 16]
2) การสอนแบบค้นพบ	การสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการตอบสนองของนักเรียนต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตัวของนักเรียนเองโดยได้รับคำแนะนำจากครูบ้างหรือไม่ได้รับเลย บทบาทหน้าที่ของครูทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือและเป็นที่ปรึกษาของนักเรียน เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง [14, 16]

ตารางที่ 1 วิธีสอนวิทยาศาสตร์ [14, 16] (ต่อ)

วิธีสอน	รายละเอียด
3) การสอนแบบสาธิต	การสอนแบบสาธิต เป็นการสอนที่มีวัตถุประสงค์ที่จะแสดงการทดลอง เทคนิควิธีกระบวนการต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจในมโนทัศน์ หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้ที่ทำการสาธิต ได้แก่ ครู ครูและนักเรียนช่วยกัน กลุ่มนักเรียนช่วยกัน นักเรียนคนเดียว หรือสาธิตโดยวิทยากร และนักเรียนเป็นผู้ดูและฟัง พร้อมทั้งจดบันทึกตามที่ผู้ทำการสาธิตแสดง หรือทดลองและอธิบายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ครูกำหนดไว้ [14, 16]
4) การสอนแบบทดลอง	การสอนแบบทดลอง เป็นการสอนเพื่อจัดประสบการณ์ในการทดลองและปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนซึ่งจะได้ทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการจัดประสบการณ์ในการทดลองนั้นครูต้องวางโครงการปฏิบัติการไว้ล่วงหน้า นักเรียนจะได้เรียนรู้เทคนิควิธีทำการทดลอง การเลือกกลุ่มตัวอย่าง การควบคุมตัวแปร และทักษะที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง [14, 16]
5) การสอนแบบบรรยาย	การสอนแบบบรรยาย เป็นการสอนที่ครูสามารถสอนเนื้อหาความรู้แก่นักเรียนได้มากในคาบเวลาเรียนหนึ่ง ครูเป็นผู้บอกเล่าหรืออธิบายเนื้อหาแก่นักเรียนโดยครูเป็นผู้ที่ได้เตรียมการสอนค้นคว้าในเรื่องที่สอนมาอย่างดีนักเรียนเป็นเพียงผู้รับถ่ายทอดโดยการฟังจดบันทึกหรือท่องจำกระบวนการหลักที่ใช้คือการพูดและการฟัง [14, 16]
6) การสอนแบบอภิปราย หรือวิธีให้คำแนะนำ	การสอนแบบอภิปราย เป็นการสอนให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาความรู้ อาจเป็นการอภิปรายในระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียนในชั้นเรียน การอภิปรายเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนต้องคิดแก้ปัญหา อาจใช้การอภิปรายสอดแทรกอยู่ในวิธีการสอนอื่นๆได้ [14, 16]
7) การสอนแบบพูดถามตอบ (Recitation method) หรือวิธีการถามคำถาม	การสอนแบบพูดถามตอบ เป็นการสอนที่ใช้คำถามคำตอบ จากการเรียนรู้ที่ได้จากครูบรรยายสาธิตหรือทำกิจกรรมอื่น ๆ ครูสามารถประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ครู ซึ่งครูจะได้ใช้ข้อมูลเหล่านี้ให้เป็นประโยชน์ในการขยายความและอธิบายแนวคิดเพิ่มเติมแก่นักเรียน [14, 16]

จากรายงานวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเรื่องการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับโรงเรียนในประเทศไทยและผลกระทบที่เกิดขึ้นพบว่า ไม่ควรไปสั่งครูว่าต้องสอนโดยวิธีนั้น วิธีนี้ เพียงแต่ให้ข้อมูล หรือให้สาระอย่างเพียงพอแล้วปล่อยให้ครูตัดสินใจเอง เลือกเองตามสถานการณ์ มิฉะนั้นก็จะมีการหลอกกัน เพราะครูมักบอกว่าตนสอนโดยนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ แต่ที่สอนจริง ๆ คือวิธีเก่า ๆ [22] ฉะนั้นผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์พึงตระหนักว่า แม้การสอนจะไม่มีวิธีใดที่สมบูรณ์แบบและถ้าผู้นิเทศพบว่า ครูผู้สอนรู้วิธีสอนที่หลากหลายและเลือกใช้อย่างเหมาะสมแก่โอกาสและเวลาจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหมายน่าสนใจ และเกิดคุณค่ากับนักเรียน [18]

3) เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง และนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิดและองค์ความรู้ โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งกรอบหลักสูตรดังกล่าวอิงตัวชี้วัดและอิงมาตรฐานการเรียนรู้ ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ [21] ดังนี้

1) เพื่อให้เข้าใจหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

2) เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติของวิชา และข้อจำกัดในการศึกษาวิทยาศาสตร์

3) เพื่อให้มีทักษะในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4) เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

5) เพื่อนำความรู้และความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

6) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ

7) เพื่อให้ผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

นอกจากนี้ผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ควรมีทักษะผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ 4 ประการ ได้แก่ ทักษะทางมนุษย์ ทักษะทางเทคนิค ทักษะทางการจัดการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ [13, 18] โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2 ทักษะผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 2 ทักษะผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ [13, 18, 19]

ทักษะผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์	รายละเอียด
ทักษะทางมนุษย์ (Human Skill)	ทักษะทางมนุษย์จะช่วยทำให้ผู้นิเทศเข้ากับบุคคลอื่น ๆ ในสถานศึกษาที่ไปนิเทศได้ง่ายขึ้น การทำงานด้านนี้ผู้นิเทศจะต้องผูกมิตรกับบุคลากรทุกคนเพื่อจะทำให้เกิดความร่วมมือในการทำงานตามที่ผู้นิเทศต้องการได้ง่ายขึ้น คนที่มีทักษะด้านนี้ดีจะทำให้เราโน้มน้าวให้ผู้อื่นทำตามได้อย่างนุ่มนวลเป็นธรรมชาติ โดยผู้ที่สนทนาไม่รู้สึกว่าถูกสั่งหรือถูกบังคับซึ่งบางคนเรียกว่าเป็นการมีมนุษยสัมพันธ์ โดยการนำทักษะด้านนี้มาใช้ในการนิเทศการสอนมีขั้นตอนดังนี้ [13] 1) การตั้งเกณฑ์ในการเลือกวิธีการสอนและสื่อการสอน 2) การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตการสอน 3) สร้างและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 4) การสามารถนางานวิจัยการศึกษามาใช้ 5) พัฒนากระบวนการประเมินผลการสอน 6) สาธิตการสอนและการฝึกปฏิบัติการสอน
ทักษะทางเทคนิค (Technical Skill)	ทักษะทางเทคนิคเป็นความรู้ความสามารถทางด้านการศึกษา ซึ่งผู้นิเทศจะต้องมีความเชี่ยวชาญทั้งด้านการสอน หลักสูตรการศึกษา สื่อการสอน ความรู้ทางด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ซึ่งสิ่งเหล่านี้ผู้นิเทศจะต้องมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง จึงจะถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การนำทักษะด้านนี้มาใช้ในการนิเทศการสอนมีขั้นตอนดังนี้ [13] 1) การตั้งเกณฑ์ในการเลือกวิธีการสอนและสื่อการสอน 2) การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตการสอน 3) สร้างและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 4) การสามารถนำงานวิจัยการศึกษามาใช้ 5) พัฒนากระบวนการประเมินผลการสอน 6) สาธิตการสอนและการฝึกปฏิบัติการสอน
ทักษะทางการจัดการ (Managerial Skill)	ทักษะทางการจัดการ ทักษะนี้เกิดจากการที่ผู้นิเทศมีความเฉพาะทางมากขึ้นนั่นคือ ผู้นิเทศควรมีความรู้ความสามารถในสาขาที่ตนนิเทศเป็นอย่างดี ทำให้การนิเทศบุคลากรในสถานศึกษาจำเป็นต้องมีผู้นิเทศหลายคน คือมีผู้นิเทศตามสาขาที่จะนิเทศการสอน และนิเทศทั่วไปภายในสถานศึกษา ดังนั้นผู้นำการนิเทศจะต้องมีความสามารถในการจัดการงานในสายงานให้ดำเนินไปด้วยดี ขณะเดียวกันจะต้องประสานให้ผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศทำงานร่วมกันตามเป้าหมายได้ด้วย งานการนิเทศจึงจะเกิดความก้าวหน้าอย่างแท้จริง ตัวอย่างทักษะด้านนี้ เช่น ความสามารถในการวางแผน การจัดสายงาน การจัดองค์การ การควบคุม และการตัดสินใจ เป็นต้น การประยุกต์ใช้ทำได้ดังนี้ [13] 1. การสามารถวิเคราะห์ความต้องการของชุมชน 2. ประเมินค่าความต้องการของครู 3. การเป็นผู้นำด้านการจัดการเรียนการสอน 4. การวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมทางการศึกษา 5. การวางแผนงานอย่างมีระบบ 6. ความสามารถในการมอบหมายงาน 7. การรู้จักใช้เวลา 8. การจัดสรรทรัพยากรให้ทั่วถึง 9. การลดความเครียดในการทำงาน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา หรือเป็นทักษะการคิดที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้จำแนกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2

ตารางที่ 2 ทักษะผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ [13, 18, 19] (ต่อ)

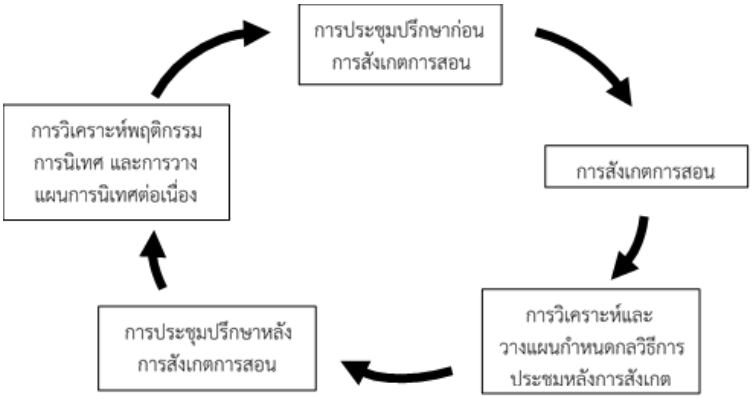
ทักษะผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์	รายละเอียด
	ประเภทใหญ่ ๆ รวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 13 ทักษะ คือ 1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วยทักษะ 8 ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การใช้เลขจำนวน การหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปส กับสเปสและสเปสกับเวลา การลงความเห็นจากข้อมูล การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และ การพยากรณ์ และ 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การ กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของ ตัวแปร การทดลอง และการแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป [19]

ดังนั้น ความรู้และทักษะการนิเทศที่จำเป็นต้องมีสำหรับผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์คือ 1) ทักษะผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ 4 ประการ ได้แก่ (1) ทักษะทางมนุษย์ (2) ทักษะทางเทคนิค (3) ทักษะทางการจัดการ (4) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการส่งเสริมความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะให้กับผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้ด้านเนื้อหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ 2) วิธีสอนวิทยาศาสตร์ และ 3) เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

4. กระบวนการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์

เมื่อผู้นิเทศมีความรู้และทักษะของการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์แล้วกระบวนการนำไปใช้หรือรูปแบบการนิเทศก็มีความสำคัญเช่นกัน รูปแบบการนิเทศที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ เช่น การนิเทศแบบวิทยาศาสตร์ การนิเทศแบบมนุษยสัมพันธ์ การนิเทศแบบทรัพยากรมนุษย์ การนิเทศแบบมนุษยนิยม การนิเทศแบบคลินิก และการนิเทศแบบร่วมพัฒนาวิชาชีพ เป็นต้น [17] ทั้งนี้ปัญหาหนึ่งที่พบในการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์คือ การขาดรูปแบบการนิเทศที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์

ถึงแม้ว่าการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์มีรูปแบบการนิเทศหลากหลายวิธีการ แต่ทว่า คมสัน พิมพ์วาปี และจุไรรัตน์ สุดรุ่ง [9] พบว่า รูปแบบการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์มากที่สุดคือ รูปแบบการนิเทศการสอนแบบคลินิก โดยกระบวนการของรูปแบบการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสังเคราะห์กระบวนการของรูปแบบการนิเทศการสอนแบบคลินิก [3, 8, 12, 11] เป็นกระบวนการของรูปแบบการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การประชุมปรึกษาก่อนการสังเกตการสอน 2) การสังเกตการสอน 3) การวิเคราะห์และวางแผนกำหนดกลวิธีการประชุมหลังการสังเกตการสอน 4) การประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอน 5) การวิเคราะห์พฤติกรรมการนิเทศ และการวางแผนการนิเทศต่อเนื่อง ดังรูปที่ 1 กระบวนการของรูปแบบการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์



รูปที่ 1 กระบวนการของรูปแบบการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์

จากรูปที่ 1 กระบวนการของรูปแบบการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ที่สังเคราะห์ขึ้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 การประชุมปรึกษาก่อนการสังเกตการสอน เป็นขั้นตอนที่ครูร่วมกับผู้นิเทศสร้างข้อตกลงร่วมกันถึงเป้าหมายในการสังเกตการสอนอาจมาจากปัญหาที่ครูสนใจให้ผู้นิเทศมาสังเกตการสอน หรือพฤติกรรมการสอน เช่น ด้านการวางแผนการสอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านการใช้สื่อการสอน ด้านการวัดและประเมินผล เป็นต้น [11, 18]

ทั้งนี้ Zepeda [8] แนะนำถึงแนวปฏิบัติสำหรับการพูดคุยเกี่ยวกับการสอนที่เสนอประเภทกว้าง ๆ และตัวชี้วัดที่เป็นไปได้ซึ่งสะท้อนถึงกิจกรรมในแต่ละประเภท ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับผู้นิเทศที่ต้องการกำหนดกรอบการปฏิบัติงานของครูระหว่างการสังเกตการสอน ดังตารางที่ 3 ข้อบ่งชี้สำหรับการพูดคุยเกี่ยวกับเกี่ยวกับการสอน

ตารางที่ 3 ข้อบ่งชี้สำหรับการพูดคุยเกี่ยวกับเกี่ยวกับการสอน [8]

ข้อบ่งชี้	**ตัวชี้วัดที่เป็นไปได้**
ความรู้ด้านเนื้อหาสาระ	– การถ่ายโยงเนื้อหาหรือมโนทัศน์ไปสู่ชีวิตประจำวัน – เนื้อหามีความสัมพันธ์กับข้อมูลเดิมและข้อมูลในอนาคต – สื่อสารเนื้อหาอย่างเป็นลำดับและมีตรรกะ – ใช้ถ้อยคำหรือเนื้อหาเหมาะสมกับเนื้อหาสาระและความสามารถของนักเรียน – แสดงให้เห็นถึงความรู้ด้านเนื้อหาสาระ – เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างกระตือรือร้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาสาระ
ประสิทธิผลของกลยุทธ์การเรียนการสอน	– การเรียนรู้แบบร่วมมือ – การสาธิต – การชี้แนะและการปฏิบัติอย่างอิสระ – การสร้างแบบจำลอง – การให้ข้อมูลป้อนกลับโดยเฉพาะ – ระยะเวลาในการรอคอยที่เหมาะสม – การแข่งขันที่เหมาะสมกับวัย รวมถึงรายบุคคลและกลุ่ม – ระเบียบวิธีการเรียนการสอนรวมถึงลีลาการเรียนรู้ทั้งหมด – พหุปัญญา – การใช้คำถามตามระดับสติปัญญาที่หลากหลาย – การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน
การจัดการชั้นเรียน	– กิจวัตรที่ปรากฏชัดเจน – กฎเกณฑ์และกระบวนการที่ถูกระบุไว้ – กฎเกณฑ์และกระบวนการที่ถูกบังคับใช้ – กระบวนการเริ่มต้น และการสิ้นสุดของชั้นเรียน – ครูติดตามพฤติกรรมของนักเรียน – รางวัลและผลที่ตามมา – สิ่งแวดล้อมทางกายภาพเอื้อต่อการปฏิบัติตามระเบียบ – ครูทำให้มั่นใจว่าเป็นสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย
วิธีการประเมินที่หลากหลาย	– การประเมินด้านการเขียน การประเมินทางภาษา และการประเมินทางอวัจนภาษา ประกอบด้วย • การทดสอบ การทดสอบย่อย ข้อสอบเขียน • ครูสังเกตการณ์ • การเข้าร่วม • แฟ้มสะสมผลงาน • การให้ข้อมูลป้อนกลับ • โครงงาน

ตารางที่ 3 ข้อบ่งชี้สำหรับการพูดคุยเกี่ยวกับเกี่ยวกับการสอน [8] (ต่อ)

ข้อบ่งชี้	ตัวชี้วัดที่เป็นไปได้
	• อุปกรณ์วัดความกดดันของบรรยากาศ (Barometer), สัญลักษณ์ของการเห็นด้วย (thumd up), สัญลักษณ์ของการไม่เห็นด้วย (thumd down) ใช้ตรวจสอบความเข้าใจอย่างต่อเนื่องและการนำไปใช้ • เพื่อนสอนเพื่อน • การบ้าน • การประเมินที่มีความถี่ • เครื่องมือการประเมินที่ถูกใช้โดยครูหรือนักเรียน • การปรับเปลี่ยนเป็นการใช้การประเมินทางเลือก และความต้องการเฉพาะบุคคล • การประเมินบนฐานของวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรเป็นสำคัญ
ความคาดหวังอย่างสูงสำหรับนักเรียนทุกคน	– ครูสร้างความคาดหวังและสื่อสารพวกเขาผ่านถ้อยคำและการปฏิบัติ – ให้โอกาสอย่างสูงเพื่อประสบความสำเร็จ – กระตุ้นนักเรียนแต่ละคนให้ทำงานตามระดับที่เหมาะสม – เริ่มต้นการเรียนการสอนที่ระดับของนักเรียน และวางแผนสำหรับการเติบโตทางปัญญา – ให้โอกาสในการทำให้เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับการแก้ไขให้ถูกต้อง
สายสัมพันธ์ของครูและนักเรียน	– นักเรียนเป็นศูนย์กลาง – บรรยากาศเปิด – ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนเชิงบวก – ครูแสดงให้เห็นถึงไหวพริบ ความอดทน ความเข้าใจ สนับสนุนการเติบโตในนักเรียน และความภาคภูมิใจในตนเอง – ใช้การชื่นชมที่เฉพาะเจาะจง – แสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้น – สร้างความตื่นเต้นในการเรียนรู้
เทคโนโลยี	– ทักษะคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน • การใช้งานพิมพ์ข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ (เช่น โปรแกรมเวิร์ด (Word), โปรแกรมเอ็กเซล (Excel), โปรแกรมพาวเวอร์พอยต์ (Power Point), อินเทอร์เน็ต และอีเมล) • การบันทึกโปรแกรม • โปรแกรมที่จำเป็นและโปรแกรมเสริมเฉพาะด้านที่เชี่ยวชาญ – มัลติมีเดีย • การใช้อุปกรณ์ทางสื่อที่หลากหลาย (เช่น เครื่องบันทึกวิดีโอคาสเซ็ต, แผ่นซีดี, เครื่องฉายข้ามศีรษะ)
การสื่อสาร	– ใช้ภาษาแม่เป็นมาตรฐานในการเขียนและการพูดสื่อสาร – การสะท้อนคิดถึงลีลาการเรียนรู้ทุกประเภทและระดับการใช้งาน
เพศ เชื้อชาติ และวัฒนธรรม	– ครูมีความอ่อนไหวต่อปูมหลังทางวัฒนรรมของนักเรียน และมีผลต่อการเรียนรู้ – การสื่อสาร (ทางวาจาและการเขียน) เป็นอิสระปราศจากอคติ – นักเรียนเพศหญิงและเพศชายได้รับการปฏิบัติอย่างเท่าเทียมกัน การเรียกร้องถึงแบบแผนและการปฏิบัติอื่น ๆ ที่สะท้อนถึงสิ่งนี้

นอกจากนี้ Craven & Cooper [1] ได้นำเสนอสิ่งที่ผู้นิเทศควรทำในการปรึกษาหารือก่อนและหลังการสังเกตการสอนกับครูวิทยาศาสตร์ มีประเด็นดังนี้

1) ครูมีเจตนาหรือตั้งใจกล่าวถึงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอะไรบ้างในระหว่างการสอน

2) มีการจัดทำและดำเนินการอะไรบ้างเกี่ยวกับข้อควรระวังและแผนการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยและสวัสดิภาพของนักเรียน

3) ผู้นิเทศจะฝังตัวหาโอกาสในการสังเกตการสอนร่วมกันในชั้นเรียนได้อย่างไร (นั่นคือ ผู้นิเทศควรมีการฝึกหัดครู

วิทยาศาสตร์เพื่อทำงานร่วมกันภายในโรงเรียนและผู้บริหารเขตพื้นที่การศึกษา ในระหว่างกระบวนการนิเทศที่ได้รับการออกแบบมาสำหรับให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างมีความหมายแก่ครูเพื่อการเติบโตและการปรับปรุงในชั้นเรียน)

4) ผู้นิเทศจะปรับปรุงเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะมาใช้ได้อย่างไร (รูบริกที่พร้อมใช้งานจำนวนมากสามารถให้ข้อบ่งชี้เฉพาะด้านซึ่งไม่พบในเครื่องมือทั่วไป เช่น กรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ของ Danielson (Danielson Framework))

5) ผู้นิเทศหรือผู้บริหารโรงเรียนควรสนับสนุนครูวิทยาศาสตร์ของตน โดยการสนับสนุนทางการเงินเพื่อส่งครูวิทยาศาสตร์ไปเข้าร่วมการประชุมโครงการระดับภูมิภาค รัฐ และระดับชาติ เช่น โครงการที่เสนอโดยสมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

ทั้งนี้ ครูควรให้ข้อมูลพื้นฐานแก่ผู้นิเทศ เช่น จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนการสอน และสื่อการสอนและแหล่งเรียนรู้ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ผู้นิเทศควรมีการแจ้งกำหนดการหรือวันที่จะทำการนิเทศเพื่อให้ครูได้เตรียมตัวไม่กังวลจนเกิดความเครียด และควรมีการให้กำลังใจการเสริมแรงแก่ครูก่อนการสังเกตการสอน [11, 18]

2. ขั้นตอนที่ 2 การสังเกตการสอน เป็นขั้นตอนที่ผู้นิเทศเข้าชั้นเรียนเพื่อทำการสังเกตการสอน ในการสังเกตการสอนวิทยาศาสตร์นั้น สิ่งที่ผู้นิเทศสังเกตเห็นภายนอกที่อาจดูเหมือนนักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ แต่อาจไม่ใช่การมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นที่เฉพาะเจาะจงกับบทเรียนวิทยาศาสตร์บางบทเรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น ดังนั้น ผู้นิเทศจึงต้องการความช่วยเหลือในการรับรู้ถึงความแตกต่างของเนื้อหาสาระ และทำความเข้าใจว่าความแตกต่างเหล่านี้ส่งผลต่อกระบวนการนิเทศอย่างไร ซึ่งการนิเทศการสอนในเนื้อหาสาระที่เฉพาะเจาะจงนั้นกับชั้นเรียนอันเป็นสถานที่ซับซ้อนและความวุ่นวายนั้นแทบจะเป็นไปไม่ได้ที่จะสังเกตการสอนในทุกแง่ทุกมุมที่เกิดขึ้นในจุดนั้น ๆ ผู้สังเกตการสอนมักจะให้ความสำคัญไปที่ประเด็นเฉพาะที่ตนเองสนใจเป็นการส่วนตัว โดยยึดถือตามการให้ความสำคัญและความสนใจของตนเอง อย่างไรก็ตาม ผู้นิเทศสามารถฝึกฝนให้สังเกตการสอนในด้านต่าง ๆ ดีขึ้น โดยมีวิธีหนึ่งที่จะทำได้คือ การเรียนรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะเฉพาะของการสอน และให้ความสำคัญเฉพาะจุดไปที่สิ่งนั้นในระหว่างการสังเกตการสอน โดยการให้ความสำคัญของผู้นิเทศควรเน้นไปที่เป้าหมายในการสังเกตการสอนที่ผู้นิเทศและครูตกลงร่วมกัน อีกวิธีหนึ่งคือการใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการสังเกตการสอน เช่น รูบริคหรือรายการตรวจสอบ [7]

ทั้งนี้ ผู้นิเทศควรเลือกจุดที่ทำการสังเกตการเรียนการสอนในตำแหน่งที่เหมาะสมเห็นการเรียนการสอนของครูได้ทั้งทั้งชั้นเรียน และไม่ควรเข้าไปพูดแทรกหรือมีส่วนร่วมกับการสอนของครู [11, 18] นอกจากนี้ ผู้นิเทศควรเลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการสังเกตการสอนให้เหมาะสมกับเป้าหมายในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนของครู ดังตารางที่ 4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการสังเกตการสอน

ตารางที่ 4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการสังเกตการสอน [8]

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	รายละเอียด
การจัดประเภทพฤติกรรม	มีการกำหนดแบบแผนของพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกัน โดยให้ความสำคัญกับครูมากกว่านักเรียน
การตรวจสอบรายการ	ผู้นิเทศใช้รูปแบบการสังเกตการสอนที่เป็นมาตรฐาน เพื่อระบุกิจกรรมและพฤติกรรมที่เกิดขึ้นอยู่ หรือขาดหายไป หรือจำเป็นต้องปรับปรุง
การทำแผนผังชั้นเรียน	ผู้นิเทศติดตามและบันทึกพฤติกรรมหรือการเคลื่อนไหวบางประการของครูและนักเรียนในช่วงเวลาสั้น ๆ
การทำแบบบันทึก	ผู้นิเทศบันทึกคำพูด คำถาม หรือปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน
การบรรยายแบบเปิด	ผู้นิเทศบันทึกแบบบันทึกการสังเกตการสอน อาจจะมีหรือไม่มีการให้ความสำคัญไปที่จุดใดจุดหนึ่ง
เครื่องมือที่ครูออกแบบ	ครูเป็นผู้พัฒนาเครื่องมือเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการสอนหรือการเรียนรู้
เทปบันทึกเสียง	ครูหรือผู้นิเทศสามารถบันทึกกิจกรรมในชั้นเรียนและฟังย้อนหลังได้
วิดีโอเทป	อาจจะต้องได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น ครูสามารถทบทวนบทเรียนเพียงลำพัง หรือกับผู้นิเทศหรือเพื่อนร่วมงานได้

อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาของการสังเกตการสอนขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ถ้าเครื่องมือมีความละเอียดซับซ้อนมากจะทำให้ผู้นิเทศต้องสังเกตอย่างถี่ถ้วนจึงใช้เวลานาน ถ้าเครื่องมือไม่ซับซ้อนมากนักการสังเกตก็จะกระทำได้รวดเร็วขึ้น เวลาที่ใช้ในการสังเกตโดยทั่วไปแล้วจะใช้ประมาณ 40 นาที [18]

3. ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และวางแผนก่อนการประชุมหลังการสังเกตการสอน เป็นขั้นตอนที่ผู้นิเทศทบทวน และเรียบเรียงเหตุการณ์ที่ได้จากการสังเกตการสอน จากนั้นผู้นิเทศวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกการสังเกตการสอน เพื่อให้สื่อสารกับครูได้

เข้าใจมากขึ้น [11, 18] ทั้งนี้ ผู้นิเทศควรวางแผนเพื่อให้ความช่วยเหลือครูก่อนการประชุมหลังการสังเกตการสอน โดยการหยิบยกประเด็นที่สำคัญที่ได้จากการสังเกตการสอนมาปรึกษาหารือในการประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอน [11] ซึ่งผู้นิเทศสามารถกำหนดประเด็นการสนทนาในขณะที่เตรียมพร้อมสำหรับการประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอนกับครู ได้แก่ ความรู้ด้านเนื้อหาสาระ ประสิทธิผลของกลยุทธ์การเรียนการสอน การจัดการชั้นเรียน วิธีการประเมินที่หลากหลาย ความคาดหวังอย่างสูงสำหรับนักเรียนทุกคน สายสัมพันธ์ของครูและนักเรียน เทคโนโลยี การสื่อสาร และเพศ เชื้อชาติ และวัฒนธรรม [18]

4. ขั้นตอนที่ 4 การประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอน เป็นขั้นตอนที่ครูและผู้นิเทศควรมาทบทวนข้อตกลงร่วมกันถึงเป้าหมายในการนิเทศ จากนั้นผู้นิเทศให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ครูในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายในการนิเทศ [11, 18] โดยพิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ [15] ได้เสนอวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการสะท้อนคิดกับครูในการสนทนาแบบกัลยาณมิตรหรือสุนทรียสนทนาควรปฏิบัติ ได้แก่ 1) เป็นผู้พูดที่ดี พูดตามข้อเท็จจริง ความคิดเห็นและความรู้สึก และมีความคิดเชิงบวก 2) เป็นผู้ฟังที่ดี ตั้งใจ และเป็นนักสังเกต วาจา ท่าทาง อารมณ์ และความรู้สึกของผู้พูด 3) วิธีพูดในการสะท้อนคิดมีได้ 3 แบบ คือ แบบชม - ติ (เพื่อก่อ) – ชม แบบชม - ติ (เพื่อก่อ) แบบติ (เพื่อก่อ) – ชม

อย่างไรก็ตาม Zepeda [8] ได้ระบุถึงข้อเสนอแนะที่ควรกระทำสำหรับการประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอนที่มีประสิทธิผล ดังนี้

1) สนับสนุนให้ครูพิจารณาตนเองทั้งด้านบวกและด้านที่ไม่บวกในแง่มุมของการปฏิบัติงาน
2) ส่งเสริมให้ครูตั้งหลักอย่างมั่นคงในการติดตามผลการนิเทศ
3) หล่อเลี้ยงความรู้สึกที่มีคุณค่าและความภาคภูมิใจของตนเองในเชิงบวก (ของครู)
4) อำนวยความสะดวกในการประเมินตนเองและการค้นพบด้วยตนเอง (ของครู)
5) มุ่งเน้นไปที่ประเด็นสำคัญบางอย่าง (เป้าหมายที่ตกลงร่วมกันในการสังเกตการสอน)
6) อธิบายรายละเอียดสิ่งที่ได้สังเกตการสอนอย่างถูกต้องแม่นยำ
7) ใช้คำพูดตามสภาพจริงโดยปราศจากคำพูดที่ไร้ความหมาย และคำพูดที่โอบอุ้มหรือคำปลอบประโลม
8) ชี้แจงให้เกิดความกระจ่างและปรับขยายเพิ่มเติมแนวคิดทั้งครูและผู้สังเกตการสอน
9) แสดงตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมจากการสังเกตการสอน (การลงมือปฏิบัติ พฤติกรรม ถ้อยคำของครูและนักเรียน)
10) ส่งเสริมการตั้งเป้าหมายและการพัฒนากลวิธี
11) แนะนำให้ครูคิดนอกเหนือบทเรียนที่สังเกตการสอน
12) ยอมรับและรวมประเด็นที่ครูให้ไว้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับ

ในทางตรงกันข้าม Zepeda [8] ได้กล่าวถึงข้อเสนอแนะที่ควรหลีกเลี่ยงสำหรับการประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอนที่มีประสิทธิผล ดังนี้

1) การตั้งข้อสันนิษฐานและคาดการณ์เกี่ยวกับครูโดยปราศจากผลการสังเกตการสอน
2) การให้สิ่งที่มากเกินกว่าครูจะแบกรับไหวด้วยการให้รายละเอียดแล้วรายละเอียดเล่า
3) การประเมินความน่าเชื่อถือโดยรวมของครูในฐานะครูคนหนึ่ง
4) การยืนยันหรืออนุมานเกี่ยวกับครู
5) การตัดสินและตีตราการปฏิบัติงานว่าดี หรือไม่ดี

นอกจากนี้ แนวปฏิบัติของผู้นำทางวิชาการเพื่อนำแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์ระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาไปใช้ ได้แนะนำวาระสำคัญของการทบทวนร่วมกันระหว่างผู้นิเทศและครูสำหรับการประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอนวิทยาศาสตร์ 5 ประเด็น ได้แก่ การชื่นชม การปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ การซักถาม วิธีการที่สำคัญ และการวางแผนในอนาคต [7] โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 5 วาระสำหรับการประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 5 วาระสำหรับการประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอนวิทยาศาสตร์ [7]

วาระสำคัญ	รายละเอียด
การชื่นชม	เริ่มการประชุมของคุณด้วยการพูดถึงบางสิ่งที่เฉพาะเจาะจงจากการสังเกตของคุณที่เป็นเชิงบวก หากเป็นไปได้ ให้อ้างอิงถึงด้านที่ครูแสดงให้เห็นการเติบโตจากการสังเกตครั้งล่าสุดของคุณ ถ้าไม่เช่นนั้น ให้ระบุจุดแข็งใหม่ สิ่งนี้จะกำหนดบรรยากาศของการประชุมและทำให้ครูรู้ว่าคุณสังเกตเห็นจุดแข็งในการสอนของพวกเขา
การปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ	จากนั้น ผู้นิเทศระบุแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ (ได้แก่ 1. ตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ 2. สร้างและใช้แบบจำลอง 3. วางแผนและดำเนินการสำรวจตรวจสอบ 4. วิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูล 5. ใช้คณิตศาสตร์และการคิดเชิงคำนวณ 6. สร้างคำอธิบาย 7. มีส่วนร่วมในการโต้แย้งจากหลักฐาน และ 8. สืบค้น ประเมินผล และสื่อสารสารสนเทศ) ที่คุณจะเน้นในระหว่างการประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอน ซึ่งสามารถทำได้โดยขอให้ครูบอกชื่อแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในการสอน หรือระบุว่าผู้นิเทศสังเกตเห็นการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ไม่ว่าจะด้วยวิธีใด การวางกรอบของการสนทนานี้จะทำให้ทั้งผู้นิเทศและครูสามารถละทิ้งความคิดและข้อกังวลอื่น ๆ เกี่ยวกับบทเรียน และมุ่งเน้นไปที่การมีส่วนร่วมของนักเรียนในแนวการปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ และเฉพาะเจาะจงกับการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง
การซักถาม	การสละเวลาถามคำถามเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการรักษาการประชุมที่มีประสิทธิผล และเข้าใจเหตุผลของครูในการตัดสินใจต่อการสอนอย่างลึกซึ้งมากขึ้น ดังนั้น ผู้นิเทศควรถามคำถามที่เฉพาะเจาะจงมีจุดประสงค์เพื่อดึงความคิดของครูเกี่ยวกับแนวปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจง และวิธีที่อยู่ในการสอน คำตอบจะช่วยให้ผู้นิเทศเห็นภาพการสอนที่กว้างขึ้น และเข้าใจเป้าหมายและการตัดสินใจของครูได้ละเอียดยิ่งขึ้น
วิธีการที่สำคัญ	ตอนนี้ถึงเวลาที่จะให้ข้อมูลย้อนกลับแล้ว การให้ข้อมูลย้อนกลับควรมีความเจาะจงกับสิ่งที่สังเกตการสอนในระหว่างบทเรียนและฝังรากอยู่ในภาษาที่ต่อเนื่องกัน ดูว่าผู้นิเทศสามารถระบุข้อมูลย้อนกลับที่เฉพาะเจาะจงที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพของครูได้อย่างมากที่สุดหรือไม่ พยายามกระชับและเป็นรูปธรรมที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เมื่อผู้นิเทศให้ข้อมูลย้อนกลับ เป้าหมายคือ การสนับสนุนครู ในขณะที่ครูเปลี่ยนการสอนไปสู่ระดับที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับนี้ไม่ทำให้ครูรู้สึกเหมือนเป็นการวิพากษ์ส่วนตัว
การวางแผนในอนาคต	หลังจากให้ข้อมูลย้อนกลับที่เฉพาะเจาะจงแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องเข้าใจวิธีดำเนินการและนำไปปฏิบัติในห้องเรียน วิธีหนึ่งในการทำเช่นนี้คือการแนะนำกลยุทธ์เฉพาะเจาะจงที่ครูสามารถลองใช้ได้ทันทีก่อนที่จะสรุป ให้ตัดสินใจว่าจะพบกันอีกครั้งเมื่อใดเพื่อหารือเกี่ยวกับความคืบหน้า และผู้นิเทศจะกำหนดเวลาการสังเกตอีกครั้งเมื่อใด แบ่งปันสิ่งที่ท่านจะมองหาในการสังเกตครั้งต่อไปเพื่อครูรู้ว่าจะคาดหวังอะไร

5. ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์พฤติกรรมการนิเทศและการวางแผนการนิเทศต่อเนื่อง เป็นขั้นตอนที่ครูร่วมกับผู้นิเทศร่วมกันทบทวนกระบวนการและพฤติกรรมการนิเทศตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4 ตลอดวงรอบที่ผ่านมา โดยมีประเด็นสำคัญสำหรับการทบทวนพฤติกรรมการนิเทศ อาทิ อะไรคือจุดเด่นและจุดที่ต้องได้รับการพัฒนาในการดำเนินการนิเทศ ควรเสนอแนะให้เปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง การติชมมีคุณค่าทั้งทางด้านสัญลักษณ์และทางปฏิบัติ แสดงให้เห็นว่าผู้นิเทศมีส่วนในความพยายามพัฒนาเช่นเดียวกับครูผู้รับการนิเทศ นอกจากนี้ ข้อคิดเห็นจากครูยังให้โอกาสผู้นิเทศได้ตัดสินใจว่ามีกิจกรรมใดบ้างที่จะทำต่อไป ทบทวน หรือเปลี่ยนแปลงเพื่อจะได้ทำงานร่วมกับครูอีกในอนาคต จากนั้นครูร่วมกับผู้นิเทศร่วมกันวางแผนสำหรับการปรับปรุงการนิเทศในวงรอบต่อไป [3, 11, 17-18]

อย่างไรก็ตาม ผู้นิเทศและครูควรพิจารณาถึงข้อตกลงและร่วมมือกันว่าจะใช้รูปแบบการนิเทศแบบใด หรือนำมาดัดแปลงประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพบริบท ความเชื่อ วัฒนธรรมองค์กร เป็นต้น จึงจะประสบความสำเร็จ ทั้งนี้ผู้นิเทศต้องพิจารณาให้ถ่องแท้ก่อนนำไปปฏิบัติจริงเพื่อให้เกิดความมั่นใจ หากนำมาใช้แล้วไม่เหมาะสมกับสถานการณ์อย่างแท้จริงก็สามารถยืดหยุ่นได้ และปรับใช้ให้เหมาะสมโดยตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ที่ครูผู้รับการนิเทศและผู้เรียนจะได้รับเป็นสำคัญ [17]

5. แนวทางการพัฒนาการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์

จากปัญหาของการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ข้างต้นพบ ปัญหาครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ขาดคุณภาพและความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ และปัญหาผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์การขาดความรู้และทักษะการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ ซึ่ง Craven & Cooper [1] ได้ระบุแนวทางการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ และการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. สนับสนุนอย่างเต็มที่ (ทางการเงิน วิชาชีพ และในรูปแบบอื่น ๆ) ในการฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์และผู้นิเทศใหม่มากขึ้น กระบวนการปรับปรุงควรเริ่มต้นจากการศึกษาและการเตรียมครูวิทยาศาสตร์ใหม่และผู้นิเทศ เราอาจคิดโครงการครูวิทยาศาสตร์ระดับชาติเพื่อเตรียมความพร้อมทั้งผู้นิเทศและครูในขณะนี้

2. ส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีทักษะและความโดดเด่นมาสาธิต นิเทศ เป็นพี่เลี้ยง และให้คำแนะนำแก่ครูใหม่ ทำไมไม่ลองพิจารณาให้อิสระและช่วยเหลือครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ และมีคุณสมบัติเหมาะสมให้ทำงานร่วมกับครูวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ที่มีคุณสมบัติน้อยกว่า และมีทักษะน้อยกว่า ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานของครู การให้คำปรึกษาเป็นสิ่งสำคัญระหว่างครูและครู และระหว่างผู้นิเทศและครู

3. ส่งเสริมทีมครูวิทยาศาสตร์และผู้นิเทศให้ทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง และแบ่งปันบทเรียน สื่อการสอน และวิธีสอนที่โดดเด่นในชั้นเรียน เช่นเดียวกับแพทย์และนักกฎหมาย ทำไมไม่จัดครูวิทยาศาสตร์แต่ละคนไว้ในทีมร่วมกับเพื่อนร่วมงาน เพื่อเรียนรู้และสนับสนุนข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ วิธีสอน บทเรียน และทักษะการสอนของกันและกัน การทำงานเป็นทีมเป็นสิ่งสำคัญ

4. สร้างและแบ่งปันการสาธิตผ่านเทคโนโลยีและวิธีการทางกายภาพเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลลัพธ์ การสอนวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนโดยใช้เทคโนโลยีในชั้นเรียนและที่บ้านของนักเรียนควรมีทั้งความน่าสนใจและการใช้เทคโนโลยี

5. ส่งเสริมและยกย่องครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพและมีความโดดเด่น แบ่งปันบทเรียนและเทคนิคในสาขาวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต วิทยาศาสตร์กายภาพ และฟิสิกส์) ท้ายที่สุด การชื่นชม การเคารพ และการยกย่องครูวิทยาศาสตร์และผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีความโดดเด่นของประเทศถือเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้น การส่งเสริม การรับรู้ และการตอบแทนสิ่งที่ดีที่สุดในสาขาการสอนวิทยาศาสตร์และเกี่ยวข้องกับการนิเทศ ควรปฏิบัติ 3 ประการ ได้แก่ (1) ให้แรงผลักดันให้มีการสอนและการนิเทศที่โดดเด่นในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศ (2) สร้างคลังข้อมูลที่มีคุณภาพโดยเก็บรวบรวมวิธีสอนและผลลัพธ์ที่ประสบความสำเร็จ และ (3) ยกระดับมาตรฐานการสอนและการศึกษาของบุตรหลานทุกคนภายในประเทศ และผลิตคนรุ่นเด็กที่คิดและกระทำเหมือนนักวิทยาศาสตร์และวิศวกร

ในทำนองเดียวกัน Lowenhaupt et al. [7] ได้ระบุวงจรการนิเทศสำหรับเป็นแนวปฏิบัติของผู้นำทางวิชาการเพื่อนำแนวปฏิบัติวิทยาศาสตร์ไปใช้ โดยวงจรการนิเทศ ประกอบด้วย การสังเกตการสอน การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการพัฒนาวิชาชีพครู แม้ว่าการสังเกตการสอน และการให้ข้อมูลย้อนกลับ จะเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ข้างต้นแล้ว Lowenhaupt et al. [7] ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์หลังจากกระบวนการนิเทศการสอน ซึ่งการพัฒนาทางวิชาชีพครูถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการช่วยให้ครูพัฒนาทักษะและความรู้มาเป็นเวลานาน และนักวิจัยจำนวนมากได้ศึกษาวิธีทำให้การพัฒนาวิชาชีพครูมีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยกรอบการดำเนินงานที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปสำหรับคุณลักษณะที่สำคัญของกิจกรรมการพัฒนาวิชาชีพครู 5 ประการ ได้แก่ การให้ความสำคัญกับเนื้อหา การเรียนรู้เชิงรุก ความเชื่อมโยงกัน ระยะเวลา และการมีส่วนร่วมซึ่งกันและกัน [7] โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 6 คุณลักษณะที่สำคัญของการพัฒนาวิชาชีพครู

ตารางที่ 6 คุณลักษณะที่สำคัญของการพัฒนาวิชาชีพครู [2]

คุณลักษณะที่สำคัญ	รายละเอียด
การให้ความสำคัญกับเนื้อหา	ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเนื้อหาสาระและวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนในเนื้อหาสาระเหล่านั้น
การเรียนรู้เชิงรุก	ประกอบด้วยกิจกรรมที่ครูมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การวางแผนบทเรียน การสะท้อนคิด หรือการวิเคราะห์มากกว่าการฟังผู้นำเสนอเพียงอย่างเดียว
ความเชื่อมโยงกัน	สิ่งที่เรียนรู้ในระหว่างช่วงการพัฒนาวิชาชีพครูควรจะเกิดขึ้นสอดคล้องกับความรู้ที่มีอยู่ ความเชื่อ และประสบการณ์ของครู
ระยะเวลา	ควรมีระยะเวลายาวเพียงพอทั้งในแง่ของจำนวนชั่วโมงและระยะเวลาที่นำเสนอ
การมีส่วนร่วมซึ่งกันและกัน	การพัฒนาวิชาชีพครูจะมีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อกลุ่มครูที่มีบริบทเดียวกัน (เช่น โรงเรียน ระดับชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้) เข้าร่วมและเรียนรู้ร่วมกัน

จากการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพครูพบว่า เมื่อครูมีส่วนร่วมในการพัฒนาวิชาชีพซึ่งเป็นการปฏิรูปการสอน การส่งต่อความรับผิดชอบ และประสบการณ์ในชั้นเรียนจะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ครูมีแนวโน้มที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมจากประสบการณ์นั้น และนักเรียนจะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ดีขึ้นในการประเมินความสามารถทางวิทยาศาสตร์ [7]

นอกจากนี้ ผู้นิเทศและครูวิทยาศาสตร์สามารถใช้รูปแบบการนิเทศการสอนแบบคลินิกเพื่อเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาการขาดรูปแบบการนิเทศที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะว่า การนิเทศการสอนแบบคลินิกส่งผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์มากที่สุด เนื่องจากเน้นการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครูที่มีระบบแบบแผน มีกระบวนการในการนิเทศการสอนที่ชัดเจน และผู้นิเทศเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในการสอนวิทยาศาสตร์ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ครูผู้รับการนิเทศเพื่อนำไปปรับปรุง แก้ไขการจัดการเรียนการสอน [9]

6. บทสรุป

ปัญหาของการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) การขาดคุณภาพและความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ของครู 2) การขาดความรู้และทักษะการนิเทศของผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ และ 3) การขาดรูปแบบการนิเทศที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ [1] ประเด็นปัญหาแรกที่เกี่ยวข้องกับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ขาดคุณภาพและความสามารถในการสอนครูวิทยาศาสตร์ นับเป็นหนึ่งในปัญหาของการพัฒนาวิชาชีพครูและการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ [1] ซึ่งมีแนวทางแก้ปัญหาคือ 1) สนับสนุนอย่างเต็มที่ (ทางการเงิน วิชาชีพ และในรูปแบบอื่น ๆ) ในการฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์และผู้นิเทศใหม่มากขึ้น 2) ส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีทักษะและความโดดเด่นมาสาธิต นิเทศ เป็นพี่เลี้ยง และให้คำแนะนำแก่ครูใหม่ 3) ส่งเสริมทีมครูวิทยาศาสตร์และผู้นิเทศให้ทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง และแบ่งปันบทเรียน สื่อการสอน และวิธีสอนที่โดดเด่นในชั้นเรียน 4) สร้างและแบ่งปันการสาธิตผ่านเทคโนโลยีและวิธีการทางกายภาพเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 5) ส่งเสริมและยกย่องครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพและมีความโดดเด่นแบ่งปันบทเรียนและเทคนิคในสาขาวิทยาศาสตร์ [1] ทั้งนี้ กิจกรรมในการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้มีคุณลักษณะที่สำคัญของ 5 ประการ ได้แก่ การให้ความสำคัญกับเนื้อหา การเรียนรู้เชิงรุก ความเชื่อมโยงกัน ระยะเวลา และการมีส่วนร่วมซึ่งกันและกัน [7]

กระนั้น ปัญหาของการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ที่พบอีกคือ การขาดความรู้และทักษะการนิเทศของผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ [1] ดังนั้น ผู้นิเทศควรได้รับการพัฒนาทักษะของผู้นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะทางมนุษย์ ทักษะทางเทคนิค ทักษะทางการจัดการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ [18] ตลอดจนผู้นิเทศควรได้รับการพัฒนาความรู้ความสามารถใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้ด้านเนื้อหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ 2) วิธีสอนวิทยาศาสตร์ และ 3) เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ [1]

นอกจากนี้ปัญหาการขาดรูปแบบการนิเทศที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ผู้นิเทศและครูวิทยาศาสตร์สามารถใช้กระบวนการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสังเคราะห์กระบวนการของรูปแบบการนิเทศการสอนแบบคลินิก ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การประชุมปรึกษาก่อนการสังเกตการสอน 2) การสังเกตการสอน 3) การวิเคราะห์และวางแผนกำหนดกลวิธีการประชุมหลังการสังเกตการสอน 4) การประชุมปรึกษาหลังการสังเกตการสอน และ 5) การวิเคราะห์พฤติกรรมการนิเทศและการวางแผนการนิเทศต่อเนื่อง

7. เอกสารอ้างอิง

[1] Craven, J., & Cooper, B. S., 2016, The Supervision and Mentoring of Science teachers: Building Capacity in the Absence of Expertise in Classroom Science Supervisors. CLEARvoz Journal, vol. 3(2), September 2016, pp. 9 – 14.

[2] Desimone, L. M., 2009, Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. Educational Researcher, vol. 38(3), April 2009, pp. 181 – 199.

[3] Glickman, C. D., Gordon, S. P., & Ross-Gordon, J. M., 2010, Supervision and instructional leadership: A developmental approach. MA: Allyn and Bacon.

[4] Ismail, M. , Mansor, A. , Iksan, Z. & Nor, M., 2018, Influence of Principals' Instructional Leadership on Science Teaching Competency. Creative Education, vol. 9(14), October 2018, pp. 2234 – 2244.

[5] Lee, E., Brown, M. N., Luft, J. A., & Roehrig, G. H., 2007, Assessing Beginning Secondary Science Teachers' PCK: Pilot Year Results. School Science and Mathematic, vol. 107(2), February 2007, pp. 52 – 60.

[6] Mishra, P., & Koehler, M. J., 2006, Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers college record, vol. 108(6), Jun 2006, pp. 1017 – 1054.

[7] Lowenhaupt, R., McNeill, K. L., Katsh-Singer, R., Lowell, B., Lowell, B. R., & Cherbow, K., 2022, The Instructional Leader's Guide to Implementing K-8 Science Practices. ASCD.

[8] Sally J. Zepeda., 2012, Instructional Supervision: Applying Tools and Concepts. New York, NY: Routledge.

[9] คมสัน พิมพ์วาปี และจุไรรัตน์ สุดรุ่ง, 2563, รูปแบบการนิเทศการสอนที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 48(1), 22 – 40.

[10] ฐาปนา จ้อยเจริญ และชนินันท์ พฤกษ์ประมูล, 2563, สภาพและปัญหาการนิเทศนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ. วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 14(3), 193 – 207.

[11] นิพนธ์ ไทยพาณิชย์, 2530, การนิเทศแบบคลินิก. วารสารสารานุกรมศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 7(1), 131 – 137.

[12] นิพนธ์ ไทยพาณิชย์, 2535, การนิเทศแบบคลินิก. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[13] ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2548, การนิเทศการสอน. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพิมพ์ดีจำกัด.

[14] พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข, 2548, วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

[15] พิมพันธ์ เดชะคุปต์ พเยาว์ ยินดีสุข และพรเทพ จันทราอุกฤษฎ์, 2565, สมรรถนะการนิเทศเชิงรุก ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[16] ภพ เลาหไพบูลย์, 2537, แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

[17] วชิรา เครือคำอ้าย, 2558, ตำราการนิเทศการศึกษา. เชียงใหม่ : ส.การพิมพ์.

[18] วนิดา ฉัตรวิราคม, 2554, การนิเทศและการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[19] วรรณทิพา รอดแรงค้า และพิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2542, การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).

[20] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544, รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปการศึกษาวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กลุ่มงานพัฒนานโยบายวิทยาศาสตร์ศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

[21] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

[22] สุนีย์ คล้ายนิล, 2544, การพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับโรงเรียนในประเทศไทยและผลกระทบที่เกิดขึ้น, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

[23] สุนีย์ คล้ายนิล, 2555, การศึกษาวิทยาศาสตร์ไทย: การพัฒนาและภาวะถดถอย. บริษัท แอดวานส์ พริ้นติ้ง เซอร์วิซ จำกัด.

การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

The Development of Video Media using Nano-Influencer Presenter in Conjunction with Communication Activity on Online Platform Titled in Being a Halal Food Entrepreneur for Undergraduate Students

ชนัญญา ลายสาคร พรปภัสสร ปริญชาญกล กุลธิดา ธรรมวิภัชน์ และ ไพฑูรย์ กานต์ธัญลักษณ์*
Chanunya Laisakorn , Pornpapatsorn Princhankol, Kuntida Thamwipat, and Paitoon Kantanyaluk*

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
*paitoon.kan@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจความต้องการในการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี 2) เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ 3) เพื่อประเมินผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ และ 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แบบสำรวจความต้องการ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อการนำเสนอ แบบประเมินผลการรับรู้และแบบประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน จากผู้ที่เรียนในรายวิชา ETM 314 การสร้างเสริมประสบการณ์วิชาชีพทางเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อสารมวลชนในภาคการศึกษาที่ 2/2566 และยินดีตอบแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการศึกษาพบว่า ผลสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสาร อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.58, S.D.=0.51) ผู้วิจัยจึงดำเนินการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสาร ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$=4.86, S.D.=0.20) ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อการนำเสนออยู่ในระดับดี ($\bar{x}$= 4.22, S.D.=0.62) ผลการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างหลังชมสื่อและกิจกรรมสูงกว่าก่อนชมสื่อและกิจรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t-test=-8.24) และผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ 4.70, S.D.=0.45)

คำสำคัญ : สื่อวีดิทัศน์, นาโนอินฟลูเอนเซอร์, แพลตฟอร์มออนไลน์, อาหารฮาลาล

Abstract

The objectives of this research were 1) to explore the development of video media using nano-influencer presenter in conjunction with communication activity on online platform titled in being a halal food entrepreneur for undergraduate students, 2) to develop and evaluate the quality of video media, 3) to evaluate the perception of the sample group towards video media , and 4) to assess the satisfaction of the sample group with video media using nano-influencer presenter in conjunction with communication

activity on online platform titled in being a halal food entrepreneur for graduate students. The assessment tools used in the study included of needs survey, content and media quality form, perception form, and satisfaction form. The research was conducted by using a simple random sampling method with a sample of 50 people from students in the course ETM 314; Creating professional experience in Educational Communications and Technology in academic year of 1/2023, who willing to answer the questionnaire. Statistics used in data analysis include mean, standard deviation, and t-test. The results of the assessment of the needs of the sample to the development of video media in conjunction with communication activity were at the highest level ($\overline{x}$=4.58, S.D.=0.51). The researchers conducted video on using nano influencer presenter in conjunction with communication activity. The results of this study showed that the evaluation of content quality was at a very good level ($\overline{x}$=4.86, S.D.=0.20), and the media quality was at good level ($\overline{x}$= 4.22, S.D.=0.62). The comparative perception assessment found that the perceptual effect of the sample after watching the video media in conjunction with communication activity was statistically significantly higher than the perceived effect of the sample before watching the video media in conjunction with communication activity at .05 level (t-test=-8.24). The satisfaction of the sample was at the highest level ($\overline{x}$= 4.70, S.D.=0.45).

Keywords: Video Media, Nano-Influencer, Online Platform, Halal Food

1. บทนำ

ปัจจุบัน การสื่อสารมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะการสื่อสารสามารถช่วยให้มนุษย์สามารถแบ่งปันข้อมูล แสดงความคิด อารมณ์ และสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่นได้ การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับความสำเร็จส่วนบุคคลและในอาชีพ ช่วยให้บุคคลสามารถเข้าใจ และเชื่อมโยงกับผู้อื่น ในการเจรจาต่อรอง และแก้ไขข้อขัดแย้งเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกับผู้อื่นได้ จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โลกาภิวัตน์ และการเพิ่มขึ้นของโซเชียลมีเดีย การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับธุรกิจในการประสบความสำเร็จในตลาดที่มีการแข่งขันสูง [1] ในยุคที่มีการเพิ่มขึ้นของโซเชียลมีเดีย จะเห็นได้ชัดว่ารูปแบบการผลิตสื่อในปัจจุบัน จะมีรูปแบบการนำเสนอที่มีความหลากหลายมากขึ้น หนึ่งในสื่อที่มีอิทธิพลต่อทัศนคติ ความเชื่อ ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลทั่วไป นั่นก็คือสื่อรูปแบบวีดิทัศน์ เพราะสื่อรูปแบบวีดิทัศน์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในด้านการศึกษา การประชาสัมพันธ์ การสาธิต รวมถึงการทดลองต่าง ๆ ทำให้สามารถเข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่ซับซ้อนได้ง่าย เนื่องจากสื่อรูปแบบวีดีทัศน์เป็นสื่อที่สามารถเห็นภาพ ทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบ จึงเป็นสื่ออีกรูปแบบหนึ่งที่มีความน่าสนใจ เพราะนอกจากจะสามารถถ่ายถอดเรื่องราวผ่านภาพและเสียงได้อย่างเข้าใจได้ง่ายแล้ว สื่อวีดีทัศน์ยังสามารถนำไปใช้ได้หลากหลายรูปแบบได้อีกด้วย [2]

บุคคลส่วนใหญ่ค่อนข้างให้ความสำคัญกับแพลตฟอร์มออนไลน์ โซเชียลมีเดีย ในยุคดิจิทัลปัจจุบันนี้โลกออนไลน์ได้ให้ความสะดวกและง่ายสำหรับผู้คนในการสื่อสาร เชื่อมต่อ และทำธุรกรรมระหว่างกัน เหตุผลที่แพลตฟอร์มออนไลน์มีความสำคัญ เนื่องจากการเข้าถึงแพลตฟอร์มออนไลน์สามารถเข้าถึงได้จากทุกที่ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้คนสามารถติดต่อและสื่อสารกับผู้อื่นได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม ความสะดวกสบาย และแพลตฟอร์มออนไลน์ช่วยให้ผู้คนเข้าถึงข้อมูล ผลิตภัณฑ์ และบริการได้สะดวกโดยไม่จำเป็นต้องออกจากบ้านหรือที่ทำงาน ตลอดจนประสิทธิภาพแพลตฟอร์มออนไลน์สามารถปรับปรุงกระบวนการและการทำธุรกรรม ประหยัดเวลาและเงินสำหรับทั้งธุรกิจและผู้บริโภค นอกจากนี้แพลตฟอร์มออนไลน์มีการเข้าถึงทั่วโลก ช่วยให้ธุรกิจสามารถขยายฐานลูกค้านอกเหนือจากตลาดท้องถิ่นได้ ทั้งนี้แพลตฟอร์มออนไลน์มักขับเคลื่อนนวัตกรรม กระตุ้นให้เกิดแนวคิดและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ โดยรวมแล้วแพลตฟอร์มออนไลน์กลายเป็นส่วนสำคัญในชีวิตประจำวันของเรา ทำให้เราสามารถเข้าถึงข้อมูล ทรัพยากร ได้อย่างสะดวกและง่ายดายมากขึ้น [3] อีกหนึ่งสิ่งที่เป็นตัวกลางสำคัญในการเข้าถึงของกลุ่มเป้าหมายบนแพลตฟอร์มออนไลน์ ก็คือ “นาโนอินฟลูเอนเซอร์” นาโนอินฟลูเอนเซอร์ คือ

กลุ่มผู้มีอิทธิพลบนโลกออนไลน์ ตามคำนิยามก็คือผู้ที่มีผู้ติดตาม 1,000 – 10,000 คน และเป็นที่รู้จักในกลุ่มเป้าหมายที่มีความสนใจเฉพาะกลุ่ม (Niche) แม้ว่าจำนวนผู้ติดตามจะไม่ได้มากเท่าดารา หรืออินฟลูเอนเซอร์หลักแสนหลักล้านคน แต่จุดเด่นที่สุดคือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ติดตามกับ นาโนอินฟลูเอนเซอร์จะสูงกว่าดารา หรืออินฟลูเอนเซอร์ที่มีชื่อเสียงกว่า ทั้งด้านการเข้าถึงการตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น [4] ซึ่งในปัจจุบัน การใช้ นาโนอินฟลูเอนเซอร์ในการนำเสนอได้เข้ามามีอิทธิพลในด้านต่าง ๆ เพราะนอกจากยังช่วยลดต้นทุนทางด้านการประชาสัมพันธ์ และด้านการนำเสนอแล้ว การเข้าถึงผู้คนยังมีประสิทธิภาพตามไปด้วย

ทิศทางการประกอบธุรกิจร้านอาหารในปัจจุบันนั้น ด้วยรูปแบบธุรกิจเป็นประเภทการค้าที่มีจุดเด่นพิเศษเฉพาะตัว คือเป็นหนึ่งในปัจจัยพื้นฐานของมนุษย์ และการบริโภคอาหารก็นับเป็นหนึ่งในความต้องการ และความจำเป็นของมนุษย์ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ เหล่านี้ถือเป็นปัจจัยบวกต่อการประกอบธุรกิจร้านอาหารโดยตรงทั้งสิ้น เราจะสังเกตได้ว่าในปัจจุบันธุรกิจร้านอาหารไม่ว่าจะในไทยหรือต่างประเทศ มีการขยายตัว และการแข่งขันที่ค่อนข้างสูง โดยจะมีโอกาสขยายตัวอยู่ราว ๆ 4-5% ซึ่งเป็นการวิเคราะห์บนพื้นฐานตัวเลขการเติบโตของธุรกิจร้านอาหารที่มีมาอย่างต่อเนื่องทุกปี [5] และในตลาดโลกยังมีผู้ที่อุปโภค บริโภคอาหารสินค้า และบริการต่าง ๆ ที่นับถือศาสนาอิสลามอย่างเคร่งครัดในการรับประทานอาหารฮาลาลอยู่ประมาณ 2,000 ล้านคน [6] จากการสัมภาษณ์ รศ.ดร.กุลธิดา ธรรมวิภัชน์ รองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษาและสื่อสารองค์กร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กล่าวว่า ปัจจุบันภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ยังไม่มีการเรียนการสอนในเรื่องของธุรกิจอาหารฮาล้าล และความเข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรมอิสลาม ด้านอาหารในรูปแบบคลิปวิดีโอที่น่าสนใจสำหรับนักศึกษา [7] และสืบเนื่องจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้มีนโยบายส่งเสริมการเป็นผู้ประกอบการมากขึ้น [8]

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะที่ศึกษาในสาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญในการส่งเสริมเรื่องการเรียนรู้ในวิชาชีพให้แก่นักศึกษา ประกอบกับผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ งานวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ เพื่อประกอบการเรียนรู้รายวิชาการงานอาชีพ และเทคโนโลยี เรื่องการจัดและตกแต่งสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [9] งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom เรื่องการตรวจร่างกาย รายวิชาการประเมินภาวะสุขภาพ [10] พบว่ายังไม่มีการศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้การนำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความรู้ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาล เพื่อประชาสัมพันธ์ร้านอาหารฮาลาล และสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาธุรกิจด้านอาหารฮาลาลอย่างมีคุณภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสำรวจความต้องการในการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
2. เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
3. เพื่อประเมินผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างมีความต้องการในการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี อยู่ในระดับมาก

2. คุณภาพของสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับดี

3. ผลการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างหลังชมสื่อและกิจกรรมสูงกว่าก่อนชมสื่อและกิจรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

2. ได้ส่งเสริมการรับรู้ด้านการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลให้กับนักศึกษาปริญญาตรี

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีการกำหนดขอบเขตของการศึกษาไว้ดังนี้

2.1.1 ประชากร

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เรื่อง การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ETM 314 การสร้างเสริมประสบการณ์วิชาชีพ ทางเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อสารมวลชน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 102 คน [11]

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เรื่อง การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ETM 314 การสร้างเสริมประสบการณ์วิชาชีพ ทางเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อสารมวลชน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 50 คน [11] โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลากจากผู้ที่ยินดีตอบแบบสอบถาม

2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีดังนี้

1. แบบสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

2. สื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

3. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

4. แบบประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

5. แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

สำหรับขั้นตอนการสร้าแบบประเมินความต้องการ แบบประเมินคุณภาพ แบบประเมินการรับรู้ และความพึงพอใจฯ มีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดแนวทางการสร้างแบบประเมิน
2. กำหนดรายการประเมินของแบบประเมิน
3. สร้างแบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของ Likert Scale คือ แบ่งเป็นระดับ 5 4 3 2 และ 1 [13]
4. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไข
5. นำแบบประเมินความต้องการ แบบประเมินคุณภาพ แบบประเมินการรับรู้ และความพึงพอใจ ที่ได้ปรับแก้ไขและไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา(IOC) ซึ่งค่า IOC มีค่า 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์คือ 0.5 ขึ้นไป และผ่านการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เลขที่ KMUTT-IRB-COE-2024-017 เป็นที่เรียบร้อยก่อนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในลำดับต่อไป

2.1.3 ขอบเขตเนื้อหา

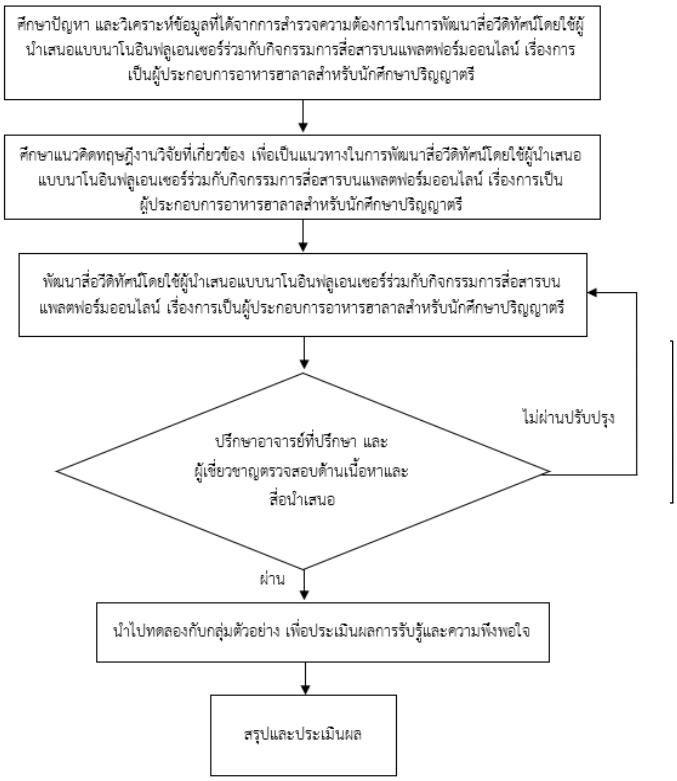
การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ในรูปแบบ สื่อวิดีทัศน์ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหา ดังนี้ ก. ความหมายของผู้ประกอบการ ข. แนวทางการเป็นผู้ประกอบการด้านอาหาร ค. อาหารฮาลาล ง. โอกาสทางการตลาดของอาหารฮาลาล

2.1.4 สถานที่ดำเนินการทดลอง

รูปแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรม ZOOM MEETING

2.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี รายละเอียดในการสร้างได้ดำเนินการตามหลักการออกแบบและพัฒนาโดยใช้รูปแบบ ADDIE Model [12]



รูปที่ 1 แผนผังแสดงขั้นตอนการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

2.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมผลการวิจัย

2.2.1 ชี้แจงกิจกรรมที่จะเกิดขึ้น พร้อมให้ทำแบบประเมินผลก่อนการรับรู้ จำนวน 20 ข้อ โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2.2.2 ให้ผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาของกิจกรรมรับชมสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์จากเนื้อหา ก. ความหมายของผู้ประกอบการ ข. แนวทางการเป็นผู้ประกอบการด้านอาหาร ค.อาหารฮาลาล และ ง. โอกาสทางการตลาดของอาหารฮาลาล ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีส่วนร่วมในการสื่อสารเรื่องราว ใช้เวลาในการชมสื่อประมาณ 4 นาที และดำเนินกิจกรรม ประมาณ 50 นาที

2.2.3 เปิดกล้องเพื่อบันทึกภาพภาพร่วมกัน และทำแบบประเมินผลหลังการรับรู้ มีจำนวน 20 ข้อโดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2.2.4 ทำแบบประเมินความพึงพอใจ มีจำนวน 17 ข้อ โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2.2.5 เก็บรวบรวมข้อมูลแบบประเมินด้านการรับรู้ และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์ข้อมูลและคำนวณทางสถิติ

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ได้ใช้เครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ ในการศึกษา โดยมีลักษณะและวิธีสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษา ดังนี้

2.3.1 การวิเคราะห์เพื่อประเมินความต้องการ คุณภาพ และความพึงพอใจ

ใช้วิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาค่าเฉลี่ย และ คำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยคำนวณค่าที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคะแนนที่ได้จากแบบประเมิน

คุณภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยแล้วนำค่าเฉลี่ยที่คำนวณไปเปรียบเทียบกับค่าระดับน้ำหนักคะแนน ดังต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราวัดการประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยกำหนดความหมายคะแนนของตัวเลือกในแบบประเมินแต่ละข้อดังนี้ [13]

4.51 – 5.00 หมายถึง ดีมาก/มากที่สุด
3.51 – 4.50 หมายถึง ดี/มาก
2.51 –3.50 หมายถึง ปานกลาง
1.51 –2.50 หมายถึง น้อย
1.00 -1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

2.3.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 ผลการศึกษา

3.1.1 ผลสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความต้องการ
1.ด้านประเภทสื่อที่ต้องการ			
1.1 สื่อวิดีทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์	4.58	0.57	มากที่สุด
1.2 อินโฟกราฟิกในสื่อวิดีทัศน์	4.58	0.67	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.58**	**0.55**	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหาที่ต้องการ			
2.1 ความหมายของผู้ประกอบการ	4.56	0.57	มากที่สุด
2.2 แนวทางการเป็นผู้ประกอบการด้านอาหาร	4.52	0.61	มากที่สุด
2.3 ความหมายของอาหารฮาลาล	4.56	0.67	มากที่สุด
2.4 โอกาสทางการตลาดของอาหารฮาลาล	4.54	0.61	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.54**	**0.48**	มากที่สุด
3. ด้านภาพที่ต้องการ			
3.1 ใช้ภาพจริงร่วมกับอินโฟกราฟิกประกอบในสื่อ	4.68	0.55	มากที่สุด
3.2 ภาพมีสีสันสดใส สบายตา	4.54	0.64	มากที่สุด
3.3 มีตัวอักษรประกอบการอธิบายเนื้อหา	4.60	0.60	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.60**	**0.51**	มากที่สุด
4. ด้านเสียงที่ต้องการ			
4.1 เสียงบรรยายอธิบายเนื้อหา ฟังชัดเจน	4.70	0.54	มากที่สุด
4.2 เสียงดนตรีประกอบภายในวิดีโอ	4.60	0.57	มากที่สุด
4.3 เสียงเอฟเฟ็กต์ต่าง ๆ	4.52	0.61	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.60**	**0.47**	มากที่สุด
ผลการประเมินเฉลี่ยรวม	**4.58**	**0.50**	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 สรุปผลการสำรวจความต้องการพบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมทุกส่วนมีค่าเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.50 ($\overline{x}$=4.58, S.D.=0.50) เมื่อพิจารณาความ

ต้องการในแต่ละด้านพบว่า ด้านเสียงที่ต้องการ มีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.60, S.D.=0.47) โดยกลุ่มตัวอย่างต้องการเสียงบรรยายอธิบายเนื้อหา ฟังชัดเจน เป็นลำดับแรก สำหรับด้านภาพที่ต้องการ มีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.60, S.D.=0.51) โดยกลุ่มตัวอย่างต้องการใช้ภาพจริงร่วมกับอินโฟกราฟิกประกอบในสื่อ รองลงมา คือ ด้านประเภทสื่อที่ต้องการ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.58, S.D.=0.55) โดยกลุ่มตัวอย่างต้องการสื่อวิดีทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ และด้านเนื้อหาที่ต้องการ มีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.54, S.D.=0.48) โดยกลุ่มตัวอย่างต้องการเนื้อหาอธิบายความหมายของผู้ประกอบการ ทั้งนี้ผู้วิจัยนำผลประเมินความต้องการไปพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

3.1.2 ผลการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ได้ทำการออกแบบโดยอิงหลักการ ตามแนวทางของ ADDIE MODEL [11] ซึ่งมีการพัฒนาสื่อขึ้นหลังจากสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง คือ สื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ ในส่วนของกิจกรรม ได้ใช้โปรแกรม zoom meeting เวลา 1 ชั่วโมง 20 นาที โดยเริ่มจากการนำเข้ากิจกรรมการสื่อสาร การประเมินผลการรับรู้ก่อนชมสื่อ หลังจากนั้นจึงเป็นขั้นตอนการเปิดให้กลุ่มตัวอย่างได้รับชมสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ ทำกิจกรรมการสื่อสารผ่านเกม เพื่อทบทวนการรับรู้เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาล การสรุปทบทวนกิจกรรม และวัดประเมินผลการรับรู้และความพึงพอใจ ปิดท้ายด้วยการมอบของที่ระลึก

รูปที่ 2-6 ภาพสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

รูปที่ 7 ภาพ QR Code สื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

รูปที่ 8-12 ภาพกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

3.1.2 ผลจากประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านความถูกต้องของเนื้อหา	4.93	0.20	ดีมาก
ด้านการใช้ภาษา	4.80	0.20	ดีมาก
ผลการประเมินเฉลี่ยรวม	**4.86**	**0.20**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินได้ว่า ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยทุกส่วนเท่ากับ 4.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.20 ($\bar{x}$=4.86, S.D.=0.20) พบว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นคุณภาพในแต่ละด้าน พบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยจากอันดับแรก คือด้านความถูกต้องของเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$=4.93, S.D.=0.20) และค่าเฉลี่ยรองลงมา คือด้านการใช้ภาษามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$=4.80, S.D.=0.20) ตามลำดับ

3.1.3 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อการนำเสนอของการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการประเมินด้านสื่อการนำเสนอโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านตัวอักษรและการใช้สี	4.55	0.50	ดีมาก
ด้านภาพ	4.00	0.88	ดี
ด้านเสียง	4.11	0.50	ดี
ด้านการนำเสนอ	4.00	0.66	ดี
ผลการประเมินเฉลี่ยรวม	**4.22**	**0.62**	**ดี**

จากตารางที่ 3 สรุปผลการประเมินได้ว่า ด้านสื่อการนำเสนอมีค่าเฉลี่ยรวมทุกส่วนมีค่าเท่ากับ 4.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.62 ($\bar{x}$=4.22, S.D.=0.62) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่า โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นคุณภาพในแต่ละด้าน พบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยจากอันดับแรก คือด้านตัวอักษรและการใช้สีมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$=4.55, S.D.=0.50) รองลงมาคือด้านเสียงมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$=4.11, S.D.=0.50) ด้านการนำเสนอมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$=4.00, S.D.=0.66) และด้านภาพมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$=4.00, S.D.=0.88) และ ตามลำดับ

3.1.4 ผลการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการประเมินผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ ก่อนรับชมสื่อวีดิทัศน์			ผลการวิเคราะห์ หลังรับชมสื่อวีดิทัศน์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับการรับรู้	$\bar{x}$	S.D.	ระดับการรับรู้
ด้านความเป็นผู้ประกอบการ	3.72	1.20	มาก	4.74	0.33	มากที่สุด
ด้านแนวทางการเป็นผู้ประกอบการด้านอาหาร	3.62	1.23	มาก	4.74	0.33	มากที่สุด
ด้านอาหารฮาลาล	3.27	1.39	ปานกลาง	4.77	0.38	มากที่สุด
ด้านโอกาสทางการตลาดของอาหารฮาลาล	3.36	1.33	ปานกลาง	4.77	0.31	มากที่สุด
ผลการประเมินเฉลี่ยรวม	**3.56**	**1.19**	**มาก**	**4.75**	**0.28**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 จากการวิเคราะห์ผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนรับชมสื่อวีดิทัศน์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมทุกส่วนมีค่าเท่ากับ 3.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.19 ($\bar{x}$=3.56, S.D.=1.19) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าโดยรวมมีการรับรู้อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ด้านผู้ประกอบการอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=3.72, S.D.=1.20) รองลงมาคือ ด้านแนวทางการเป็นผู้ประกอบการด้านอาหารอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.62, S.D.=1.23) ด้านอาหารฮาลาลอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.27 S.D.=1.39) และด้านโอกาสทางการตลาดของอาหารฮาลาลอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.36, S.D.=1.33) ตามลำดับ ผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างหลังรับชมสื่อวีดิทัศน์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมทุกส่วนมีค่าเท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.28 ($\bar{x}$=4.75, S.D.=0.28) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าโดยรวมมีการรับรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด โดยรายการที่มีการรับรู้สูงที่สุด 2 ลำดับ ได้แก่ ด้านโอกาสทางการตลาดของอาหารฮาลาลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.77, S.D.=0.31) และ ด้านอาหารฮาลาลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.77, S.D.=0.31) และรองลงมาคือ ด้านความเป็นผู้ประกอบการ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.74, S.D.=0.33) และด้านแนวทางการเป็นผู้ประกอบการ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.74, S.D.=0.33) ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังรับชมสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

ผลการประเมินการรับรู้	N	$\bar{x}$	S.D.	t	df	sig
ก่อนรับชมสื่อวีดิทัศน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสาร	50	3.56	1.19	-8.24	49	0.00*
หลังรับชมสื่อวีดิทัศน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสาร	50	4.75	0.28			

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า จากการวิเคราะห์ผลการประเมินการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีพบว่า ผลการรับรู้ก่อนรับชมสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.19 ($\bar{x}$=3.60, S.D.=1.19) ส่วนผลการรับรู้หลังรับชมสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.28 ($\bar{x}$=4.75, S.D.= 0.28) เมื่อนำผลการรับรู้มาเปรียบเทียบพบว่า ผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างหลังรับชมสื่อวีดิทัศน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารสูงกว่าผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนรับชมสื่อวีดิทัศน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 (t-test=-8.24)

3.1.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้จากการประเมินผลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา	4.68	0.47	มากที่สุด
ด้านภาพประกอบเนื้อหาและตัวอักษร	4.70	0.38	มากที่สุด
ด้านภาพและเสียง	4.68	0.48	มากที่สุด

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้จากการประเมินผลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ผลการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการนำเสนอ	4.74	0.47	มากที่สุด
ผลการประเมินเฉลี่ยรวม	**4.70**	**0.45**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมทุกส่วนเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.45 ($\bar{x}$=4.70, S.D. = 0.45) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการนำเสนออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.74, S.D.=0.47) รองลงมาคือด้านภาพประกอบเนื้อหาและตัวอักษรอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.70, S.D.=0.38) ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.68, S.D.=0.47) และด้านภาพและเสียงอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.68, S.D.=0.48) ตามลำดับ

4. อภิปรายผลการศึกษา

ผลการสำรวจความต้องการพบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.58, S.D.=0.51) ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีความต้องการให้พัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ทั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดเรื่องความสำคัญของการใช้นาโนอินฟลูเอนเซอร์ที่ว่า ในยุคที่ทุกคนสามารถเข้าถึงสังคมออนไลน์ได้ง่ายขึ้น ทำให้กลยุทธ์ทางการตลาดในปัจจุบันจำเป็นต้องปรับใช้ “อินฟลูเอนเซอร์” เข้ามามีส่วนร่วมในการโปรโมทสินค้าเพื่อสร้างการรับรู้ของแบรนด์มากขึ้น แต่อินฟลูเอนเซอร์ในปัจจุบันก็มีอยู่หลายประเภทเช่นกัน โดยหนึ่งในประเภทของอินฟลูเอนเซอร์ที่ได้รับความนิยมในการเลือกเพื่อโปรโมทแบรนด์ในปัจจุบัน คือ นาโนอินฟลูเอนเซอร์ (Nano Influencer) ซึ่งเป็นอินฟลูเอนเซอร์ที่สามารถสร้างการมีส่วนร่วมกับผู้ชมผู้ฟัง (Engagement) ได้มากกว่าระดับ Mega Influencer ถึง 5% ทั้งนี้ นาโนอินฟลูเอนเซอร์ คือ กลุ่มคนที่ผลิตคอนเทนต์บนโลกออนไลน์ โดยคนกลุ่มนี้มักจะมียอดผู้ติดตามอยู่ที่ 1,000-10,000 คน ซึ่งผู้ติดตามส่วนใหญ่ของอินฟลูเอนเซอร์ประเภทนี้ มักจะเป็นเพื่อนและผู้ที่มีความสนใจเหมือนกันกับเขา แตกต่างจากอินฟลูเอนเซอร์ระดับ Macro Influencer หรือ Mega Influencer ที่เหล่าผู้ติดตามส่วนใหญ่มักอยู่ในลักษณะของแฟนคลับ ด้วยเหตุนี้ทำให้อินฟลูเอนเซอร์กลุ่มนี้ที่แม้ว่าจะมีผู้ติดตามบนโซเชียลมีเดียน้อย แต่ก็มาพร้อมกับความภักดีต่อแบรนด์ (Royalty) ที่แข็งแกร่ง ทำให้คอนเทนต์ต่าง ๆ ที่เกิดจากอินฟลูเอนเซอร์กลุ่มนี้มียอดการมีส่วนร่วมที่อาจจะมากกว่าอินฟลูเอนเซอร์ประเภทอื่น [14] ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การผลิตคอนเทนต์บนแพลตฟอร์มออนไลน์ในยุคปัจจุบันนิยมใช้นาโนอินฟลูเอนเซอร์กันเป็นจำนวนมาก และได้ผลตอบรับจากผู้ชมผู้ฟังในระดับดี ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมีการนำนาโนอินฟลูเอนเซอร์ ซึ่งมีจำนวนผู้ติดตามหลักพันคนมาใช้เป็นผู้นำเสนอวีดิทัศน์ที่พัฒนาขึ้นตามผลสำรวจความต้องการที่ได้รับ

ผลการประเมินในส่วนของเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$=4.86, S.D.=0.20) เนื่องจากข้อมูลที่ได้มาจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาล และเป็นผู้ดูแลคุณภาพอาหารฮาลาลโดยตรง ทำให้ข้อมูลลที่ได้มีความน่าเชื่อถือได้ข้อมูลที่เป็นจริง และเนื้อหาใน ส่วนต่าง ๆ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์อีกทั้งเนื้อหาและกิจกรรม สามารถให้ความรู้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้อย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลธิดา ธรรมวิภัชน์ พรปภัสสร ปริญชาญกล กนกพร คำสนอง ณปภัช สุนทรโภคิน [15] เรื่องการพัฒนาชุดเนื้อหาบนสื่อสังคมออนไลน์เพื่อการสื่อสารสุขภาพจิต เรื่อง การมีปฏิสัมพันธ์ด้านการสื่อสาร บริการจิตวิทยาและให้คำปรึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พบว่ามีผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$=4.62, S.D.=0.59) ในส่วนผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อการนำเสนอ อยู่ในระดับดี ($\bar{x}$=4.22, S.D.=0.62) เนื่องจากรูปแบบการนำเสนอและเทคนิคการเล่าเรื่องมีความน่าสนใจ มีการใช้อินโฟกราฟิกเข้ามาผสมผสานทำให้รูปแบบสื่อวีดิทัศน์ไม่น่าเบื่อมีความหลากหลาย และเห็นภาพชัดเจนมากขึ้นจึงทำให้สื่อวีดิทัศน์อยู่ในระดับดีมากสอดคล้องกับทฤษฎีของ ADDIE MODEL [12] กับขั้นตอนการออกแบบ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) โดยการสำรววจความต้องการจากกลุ่ม

ตัวอย่างโดยการให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสำรวจความต้องการว่ามีความต้องการให้เกิดการพัฒนาเป็นสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีหรือไม่ 2) ขั้นการออกแบบ (Design) หลังจากวิเคราะห์แล้วว่ากลุ่มตัวอย่างทำมีความต้องการให้เกิดการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี นำผลที่ได้มาวางแผนการออกแบบสื่อและกิจกรรมตามหลักการออกแบบ 3) ขั้นการพัฒนา (Development) พัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมีการประเมินคุณภาพเนื้อหา และสื่อการนำเสนอโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ 4) ขั้นการนำไปใช้ (Implement) จัดกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี พร้อมทั้งเปิดสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ประกอบการจัดกิจกรรม 5) ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ให้กลุ่มตัวอย่างประเมินผลการรับรู้และความพึงพอใจจากการรับชมสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เขมทัต บุญพ่วง พรปภัสสร ปริญชาญกล และกุลธิดา ธรรมวิภัชน์ [16] เรื่องการพัฒนาชุดสื่อประชาสัมพันธ์แบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยพณิชยการเชตุพน พบว่าผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อการนำเสนอโดยการผลิตสื่อตามแนวทางของมของ ADDIE MODEL[12] ส่งผลให้คุณภาพด้านสื่อการนำเสนอ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$= 4.22, S.D. = 0.38)

ผลการประเมินด้านการรับรู้หลังชมสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.75, S.D.=0.28) สูงกว่าผลการรับรู้ก่อนชมสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กันยา สุวรรณแสง [17] กล่าวว่า การรับรู้มีความสำคัญต่อ เจตคติ อารมณ์และแนวโน้มของพฤติกรรม เมื่อรับรู้แล้วย่อมเกิดความรู้สึกและมีอารมณ์พัฒนามาเป็นเจตคติ แล้วพฤติกรรมจะตามมาในที่สุด ทั้งนี้การใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ทำให้กลุ่มตัวอย่างสามารถเข้าถึงได้สะดวก เข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายครบถ้วน และมีภาพกราฟิก รูปภาพ วิดีโอประกอบ หรือกิจกรรมการสื่อสารที่น่าสนใจ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรัชยา นวลนิ่มน้อย กุลธิดา ธรรมวิภัชน์ และโสพล มีเจริญ [18] การพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสาร แบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา โดยมีผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.30, S.D.=0.07)

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.70, S.D.= 0.45) เนื่องจากผู้วิจัยมีการสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่างก่อนการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาล และผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และสื่อการนำเสนอ พร้อมทั้งพัฒนาตามความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรปภัสสร ปริญชาญกล กุลธิดา ธรรมวิภัชน์ ชนัญญา ลายสาคร และนัสมีย์ แสงมาน [19] เรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่องคู่มือแนะนำ การบริการของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$=4.60, S.D.=0.01) เช่นเดียวกัน ทั้งนี้การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาล ได้ใช้โปรแกรม Zoom Meeting ในการทำกิจกรรมการสื่อสารกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรเมธ ไวยเจริญ [20] ซึ่งศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อการเลือกใช้งานโปรแกรมบริการประชุมออนไลน์ภายในมหาวิทยาลัย โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ผลการศึกษาวิจัยพบว่า กลุ่มพนักงานผู้ปฏิบัติงานภายในมหาวิทยาลัย กลุ่มอาจารย์ผู้มีความรับผิดชอบในด้านการเรียนการสอน และกลุ่มนักศึกษาที่กำลังศึกษา ส่วนมากใช้โปรแกรม Zoom และไม่มีความต้องการจะให้ทางมหาวิทยาลัยเปลี่ยนโปรแกรมบริการประชุมออนไลน์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ในด้านความต้องการสามอันดับแรก ได้แก่ มีจอกล้องแสดงภาพ มีการพูดคุยทางเสียงและมีความสามารถในการแชร์ไฟล์ แชร์หน้าจอ ทั้งนี้พบว่ากลุ่มนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่มีความต้องการในด้านการใช้งานทั่วไปกับฟังก์ชันที่ช่วยในการเรียนให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เข้าร่วมภายในห้อง และต้องการให้ใช้ได้

ทุกที่ทุกอุปกรณ์ และในด้านทัศนคติกลุ่มตัวอย่าง มีความเห็นว่า โปรแกรมบริการประชุมออนไลน์ประเภทนี้ มีความสะดวก ช่วยให้การทำงานหรือการเรียนง่ายขึ้นและช่วยลดการเดินทางได้ดี สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ก็มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน

5. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้ผู้นำเสนอแบบนาโนอินฟลูเอนเซอร์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เรื่องการเป็นผู้ประกอบการอาหารฮาลาลสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีผู้ศึกษามีข้อเสนอะแนะดังนี้

5.1 ข้อเสนอแนะการนำผลศึกษาไปใช้

1. สามารถนำสื่อและกิจกรรมการสื่อสารที่พัฒนาขึ้นไปใช้ประชาสัมพันธ์ได้ และยังสามารถนำเสนอเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ เพื่อประชาสัมพันธ์ร่วมด้วยได้ เช่น วัฒนธรรม การแต่งกาย พิธีกรรม ทางศาสนาอิสลาม เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ชมเกิดความเข้าใจอันดีและสามารถอยู่ร่วมกันในวิถีศาสนาต่าง ๆ ได้
2. สืบเนื่องจากนโยบายของมหาวิทยาลัยที่ต้องการส่งเสริมให้นักศึกษาเป็นผู้ประกอบการ ดังนั้นผู้สอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารการตลาด รายวิชาทักษะนำเสนอ สามารถนำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปอัพขึ้นกูเกิลไซต์ของรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าศึกษาเพื่อเสริมหลักสูตรตามนโยบายของมหาวิทยาลัยได้

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาแนวทางการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์โดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารโดยใช้เกมเป็นฐานในการประชาสัมพันธ์กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีซึ่งเป็นประชากรเจนเนอเรชัน Z ซึ่งมีความชอบในสื่อดิจิทัลและความสนุกสนานจากเกม
2. ควรศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบของการออกแบบและพัฒนาสื่อและกิจกรรมส่งเสริมการรับรู้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีเพื่อส่งเสริมทักษะด้านอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการแก้ปัญหา เป็นต้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ปรีดี นุกุลสมปรารถนา, 2565, เทคนิคการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://www.popticles.com/communications/effective-communication-techniques/, เข้าดูเมื่อวันที่ 08/03/2566.
[2] Krupiyadanai, 2014, ประโยชน์ของวีดิทัศน์., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มาhttps ://krupiyadanai.wordpress.com/computer4/เทคโนโลยีสื่อประสม/วีดิทัศน์, เข้าดูเมื่อวันที่ 08/03/2566.
[3] Wachira thongs, 2022, แพลตฟอร์มคืออะไร., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https ://talkatalka.com/blog/what-is-a-platform, เข้าดูเมื่อวันที่ 08/03/2566.
[4] Rainmake, 2021, Nano Influencer สำคัญอย่างไร ร่วมงานให้ปังต้องทำยังไงบ้าง., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https ://www.rainmaker.in.th/how-to-work-with-nano-influencers, เข้าดูเมื่อวันที่ 08/03/2566.
[5] แม็คโครโฮเรก้าอคาเดมี, 2563, โอกาสเติบโตของร้านอาหารปี 2020 จะเป็นอย่างไร., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://makrohorecaacademy.com/th/articles/restaurant-growth-opportunities, เข้าดูเมื่อวันที่ 31/12/2566.
[6] สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2014, มาตรฐานอาหารฮาล้าล., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://www.acfs.go.th/halal/general.php, เข้าดูเมื่อวันที่ 31/12/2566.
[7] กุลธิดา ธรรมวิภัชน์, 2565, รองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษาและสื่อสารองค์กร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ผู้ให้สัมภาษณ์สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 31/12/2566.
[8] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2023, Student Entrepreneurship., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://www.kmutt.ac.th/service-partnership/student-entrepreneurship, เข้าดูเมื่อวันที่ 31/12/2566.

[9] อดิศักดิ์ โคตรชุม, 2019, การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ เพื่อประกอบการเรียนรู้รายวิชาการงานอาชีพ และเทคโนโลยี เรื่อง การจัดและตกแต่งสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/204222, เข้าดูเมื่อวันที่ 31/12/2566.

[10] จิตราภร ชั่งกริส และนพดล พรามณี, 2017, การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom เรื่อง การตรวจร่างกาย รายวิชาการประเมินภาวะสุขภาพ., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://so01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSocSci/article/view/100746, เข้าดูเมื่อวันที่ 31/12/2566.

[11] ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2567, รายงานรายชื่อนักศึกษาที่ลงทะเบียน., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://studentacademic.kmutt.ac.th/NewAcis/secured/registration/scores/reportEnrollmentScorePage.jsf ,เข้าดูเมื่อวันที่ 31/12/2566.

[12] บุษราคัม พินิจนึก, 2564, การออกแบบการเรียนการสอนด้วย ADDIE Model, บุษราคัม (ฤตธวัส), หน้า 6-10.

[13] ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2550, เทคนิคการใช้สถิติเพื่องานวิจัย,พิมพ์ครั้งที่ 10, บริษัทไทเนรมิกิจอินเตอร์ โปรแกรสซิฟ.

[14] Digital Factory Co.ltd., 2023, เจาะลึกกลุ่มเป้าหมาย เข้าถึงลูกค้าอย่างแม่นยำด้วย Nano Influencer., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://www.digitalfactory.co.th/th/nano-influencer-marketing-S0106.

[15] กุลธิดา ธรรมวิภัชน์, พรปภัสสร ปริญชาญกล, กนกพร คำสนอง และณปภัช สุนทรโภคิน, 2565, การพัฒนาชุดเนื้อหาบนสื่อสังคมออนไลน์เพื่อการสื่อสารสุขภาพจิต เรื่อง การมีปฏิสัมพันธ์ด้านการสื่อสาร บริการจิตวิทยาและให้คำปรึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก, 2 (1) หน้า 1-15.

[16] เขมทัต บุญพ่วง พรปภัสสร ปริญชาญกล และกุลธิดา ธรรมวิภัชน์, 2565, การพัฒนาชุดสื่อประชาสัมพันธ์แบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยพณิชยการเชตุพน, วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี 2 (2), หน้า 38-49.

[17] กันยา สุวรรณแสง, 2538, จิตวิทยาทั่วไป, กรุงเทพ, บำรุงสาส์น.

[18] จิรัชยา นวลนิ่มน้อย กุลธิดา ธรรมวิภัชน์ และโสพล มีเจริญ, 2565, การพัฒนาชุดคอนเทนต์ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการรู้เท่าทันเฟคนิวส์สำหรับนักศึกษา.วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี, 2 (1) หน้า 85.

[19] พรปภัสสร ปริญชาญกล กุลธิดา ธรรมวิภัชน์ ชนัญญา ลายสาคร และนัสมีย์ แสงมาน, 2565, การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่องคู่มือแนะนำ การบริการของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์, วารสารนิเทศสยามปริทัศน์. 21 (2), หน้า 256.

[20] วรเมธ ไวยเจริญ, 2564, ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อการเลือกใช้งานโปรแกรมบริการประชุมออนไลน์ภายในมหาวิทยาลัย, สารนิพนธ์ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต, วิทยาลัยการจัดการ, มหาวิทยาลัยมหิดล, หน้า ค.

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้จากฐานทรัพยากรชุมชนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ในอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี

Development of Learning Process from the Community Resource Base of Elementary School Students in Suan Phueng District, Ratchaburi Province

ปณัตดา ยอดแสง* และ สมพงษ์ เผือกเอี่ยม
Panutda Yodsang* and Sompong Phueak-iam

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี) ตำบลรางบัว อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150
*panutda.yod@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษากระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ในด้านกระบวนการคิดและการสื่อสารของเยาวชนชายขอบ ในพื้นที่จังหวัดราชบุรี โดยผู้วิจัยได้ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 2 - 6 จำนวน 60 คน ของโรงเรียนในอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี โดยนำหลักการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ เส้นโค้งการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง ทักษะการเรียนรู้และการใช้พหุประสาทสัมผัส มาเป็นแกนหลักในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ร่วมกับขั้นตอนในการถ่ายทอดสู่เยาวชน 3 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 สร้างเยาวชนให้มีความสามารถในการเรียนรู้และมีพื้นที่ปลอดภัยโดยการพี่เลี้ยงเป็นต้นแบบ ขั้นที่ 2 พัฒนาความรู้และทักษะการคิดพื้นฐาน การจดบันทึก การฟัง และการตั้งคำถาม และ ขั้นที่ 3 ใช้ความรู้และทักษะในบริบทจริงและถ่ายทอดให้กับผู้อื่น และใช้ทรัพยากรที่มีในโรงเรียนหรือในชุมชนมาเป็นสื่อใน การเรียนการสอน ออกแบบให้กิจกรรมมีความต่อเนื่อง และมีระบบนิเวศการเรียนรู้ที่เหมาะสม ประเมินผลการออกแบบและผลลัพธ์การเรียนรู้ ด้วยการทำสนทนากลุ่ม การสังเกต และการจดบันทึก กับครูและเยาวชน พบว่าการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีการข้างต้น ช่วยให้เยาวชนมีความรู้และประสบการณ์การเรียนในรูปแบบใหม่ ส่งผลให้เกิดความใส่ใจและเห็นประโยชน์ของการเรียนมากขึ้น ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านการคิด ด้านการเรียนรู้และการใช้ชีวิต มากขึ้น การสื่อสาร ตลอดจนสามารถทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงตัวเองจากภายในได้อย่างแท้จริง

คำสำคัญ: การพัฒนาการเรียนรู้, การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์, เส้นโค้งการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง, พื้นที่ปลอดภัย, เยาวชนชายขอบ

Abstract

This research is a qualitative study aimed at exploring the process of developing learning in thinking and communication skills among students in the Ratchaburi province. The researcher studied a sample group comprising 60 students from grades 2 to 6 in schools from Suan Phueng districts, Ratchaburi province. The learning process was designed based on experience - based learning, transformative learning curve, learning skills, and the sensory systems. Three key stages were incorporated into the learning process and transferred to the youth: 1. Creating youth with the ability to learn and providing a safe environment through mentoring as a model. 2. Developing fundamental knowledge and thinking skills, including note-taking, listening, questioning, and basic skills. 3. Applying knowledge and skills in real-life contexts and transferring them to others, with a focus on designing continuous activities in line with creating an appropriate learning environment for the youth. The study utilized resources available in schools and communities as learning tools. Evaluate the design and learning outcomes of young people by focus group, observe and take notes with teachers and youth. The results of the study indicated that this designed learning process enabled youth to acquire knowledge and new learning experiences, communications, increasing their interest and

understanding of the benefits of learning. This led to the development of their thinking skills, learning abilities, and life skills. Ultimately, this approach facilitated youth genuine self-transformation.

Keywords: Learning Development, Experience-Based Learning, Transformative Learning Curve, Safe Zone, Rural Youth

1. บทนำ

อำเภอสวนผึ้งเป็นอำเภอบริเวณชายแดนไทยกับสาธารณรัฐเมียนมาร์ ที่มีความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติ วัฒนธรรมประเพณี ต่าง ๆ ตลอดจนอยู่ใกล้กับกรุงเทพมหานครมาก จนกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ขึ้นชื่อแห่งหนึ่งในภาคตะวันตกของประเทศไทย พบว่าประชากรในเขตอำเภอสวนผึ้งมีกลุ่มชาติพันธุ์กะเหรี่ยงอาศัยอยู่เกือบ 15,000 คน ประกอบอาชีพรับจ้างรายวันหรือจ้างเหมาตามฤดูกาล ให้กับสถานประกอบการ รีสอร์ท บ้านพัก การนำทางและลูกหาบให้กับนักท่องเที่ยว การทำเกษตรกรรม และ รับจ้างทั่วไป

ด้านการศึกษาของเยาวชนในพื้นที่ โดยเฉพาะช่วงสถานการณ์โควิด-19 ที่ผ่านมา การเรียนรู้ของเยาวชนขาดความต่อเนื่อง เพราะไม่สามารถจัดการเรียนการสอนทั้งในแบบออนไลน์และออนไซต์ได้ เนื่องจากปัญหาการเข้าถึงพื้นที่ เครื่องมือสื่อสาร และเทคโนโลยี ทำให้เยาวชนไม่ได้ความรู้และไม่ได้รับการฝึกฝนให้นำความรู้มาใช้จริง เกิดปัญหาการเรียนไม่ทัน ความรู้ถดถอย มีเยาวชนจำนวนหนึ่งหลุดออกจากระบบการศึกษา ส่งผลให้เกิดช่องว่างของความเหลื่อมล้ำที่สูงมาก [1]

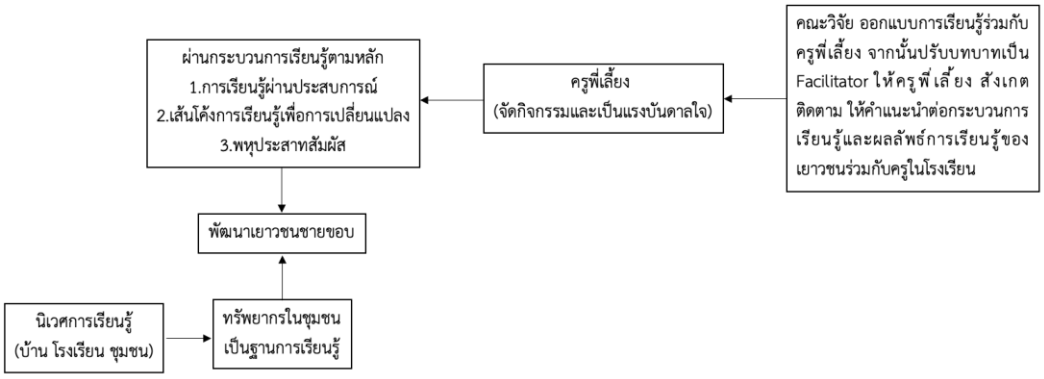
ด้วยเหตุนี้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี) จึงใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน ” (Community-based learning) ที่อิงอยู่บนแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎี “Constructionism and Constructivism” [2] โดยการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ด้วยเส้นโค้งการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง (transformative learning curve) อาศัยกลไกการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Experience Based Learning) [3] และ การสะท้อนคิด (Reflection) ตามหลักการของ Gibb’s reflection cycle [4] มาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน โดยไม่ใช้เนื้อหาเป็นตัวกำหนดการเรียนรู้ แต่นำแก่นสาระของวิชามาสร้างกระบวนการเรียนรู้ และกำหนดแนวคิดของคุณลักษณะสำคัญในการพัฒนา คือ 1. ความสามารถในการเรียนรู้ (Learn How to Learn) ประกอบด้วย ทักษะการฟัง คิด ถาม เขียน (สุ จิ ปุ ลิ) 2. ความสามารถเรียนรู้แบบนำตนเองได้ (Self-Directed Learning) ประกอบด้วย การเป็นผู้ที่รู้และสามารถกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ของตนเอง (Set Goal) 3. ความสามารถในการออกแบบและวางแผนกระบวนการเรียนรู้ของตนเองจนถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Create a Plan) 4. สามารถลงมือปฏิบัติตามแผนงานและติดตามผล (Monitor) 5. สามารถสืบค้นแหล่งความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้นำไปสู่เป้าหมายได้ (Seek help when need) 6. สามารถวัดและประเมินผลความรู้ของตนเองได้ (Reflection) 7. สามารถเข้าใจตนเอง (Self-Understanding) คือรู้ว่าตนเองชอบหรือไม่ชอบอะไร และ 8. สามารถนำเสนอหรือถ่ายทอดองค์ความรู้ ความคิด ความรู้สึกได้

การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) อาศัยหลักการของการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Experience Based Learning) ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1. การสร้างให้เกิดประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete Experience) 2. สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นและสะท้อนการสังเกตเชิงความคิดออกมาซึ่งเป็นปฏิกิริยาตอบสนองต่อเหตุการณ์ (Reflective Observation) 3. แปลงสิ่งที่สะท้อนคิดออกมาเป็นความคิดรวบยอด หรือความคิดเชิงมโนทัศน์ ที่เป็นนามธรรมมีหลักคิดสนับสนุน เป็นการให้นิยาม (Abstract Conceptualization) และ 4. ทดลองทำ เป็นขั้นที่นำหลักการที่สรุปได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ (Active Experimentation) และเส้นโค้งการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง (Transformative Learning Curve) ซึ่งดัดแปลงมาจากทฤษฎีการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง (Transformative Learning) เป็นทฤษฎีที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะจากฐานรากที่อยู่ภายในตนเอง สามารถเปลี่ยนแปลงมุมมองและความหมายต่อโลกและชีวิต สร้างให้เกิดความเชื่อตามแบบแผนความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) โดยเส้นโค้งการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนย่อย คือ ขั้นนำเข้า ขั้นกระตุ้น ขั้นสร้างประสบการณ์ ขั้นสรุป และขั้นการนำไปใช้ ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยให้การออกแบบกระบวนการเรียนรู้มีหลักการในการทำกิจกรรมและสร้างให้กิจกรรมมีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน

โดยมีสื่อการเรียนรู้คือทรัพยากรในชุมชน เพื่อช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดและความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกในการดูแลรักษาทรัพยากรจากป่า สามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้จริงทั้งในห้องเรียนและในชีวิตประจำวัน ตลอดจนสามารถสร้างรายได้จากการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างยั่งยืนอีกด้วย

กลุ่มประชากรในงานวิจัยนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 2 - 6 จำนวน 60 คน ของโรงเรียนในอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี นักเรียนกลุ่มนี้มีความสมัครใจเข้ามาร่วมกิจกรรมที่คณะวิจัยออกแบบและมีครูพี่เลี้ยงดำเนินการ ทุกวันเสาร์-อาทิตย์ เป็นระยะเวลา 1 ปี

กรอบแนวคิดในการดำเนินงานวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการดำเนินงานวิจัย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ของเยาวชนในพื้นที่

วิธีดำเนินการ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล
   1.1 สัมภาษณ์จากครูและผู้เกี่ยวข้องในพื้นที่
   1.2 ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเยาวชนระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมในโครงการที่เคยจัดขึ้น
2. สรุปข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 2 พัฒนาการออกแบบการเรียนรู้ให้เยาวชน โดยใช้ทรัพยากรในพื้นที่เป็นฐานการเรียนรู้

วิธีดำเนินการ

1. เตรียมความพร้อมเยาวชน โดยการฝึกให้ใช้เครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น การฟัง การตั้งคำถาม การจับประเด็น การ
2. สรุปข้อมูลผ่านแผนผังความคิด (Mind Mapping) การนำเสนอ

1. ออกแบบการเรียนรู้ให้เยาวชนโดยใช้โจทย์จากทรัพยากรชุมชน เพื่อให้องค์ความรู้ตามสาระวิชา ฝึกทักษะการคิด และเสริมทัศนคติต่อการเรียนรู้และตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรในชุมชน

1.1 พัฒนาทักษะการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา Constructionism โดยการใช้โปรแกรม Microworld Pro สร้างภาพทางคอมพิวเตอร์

1.2 สำรวจทรัพยากรชุมชนในพื้นที่

1.2.1 ออกแบบกิจกรรมให้เยาวชนสำรวจทรัพยากรชุมชนในพื้นที่ ทั้งด้าน วัฒนธรรม ประเพณี พืชและสัตว์ โดยใช้เครื่องมือสำรวจชุมชน คือ แผนที่เดินดิน

1.2.2 สัมภาษณ์ปราชญ์ชุมชน คือ ผู้เฒ่าผู้แก่ของหมู่บ้าน ผู้ปกครองของเยาวชน

1.2.3 สรุปข้อมูลที่ได้จากการสำรวจทรัพยากรชุมชน

1.3 พัฒนาทักษะการเรียนรู้ ผ่านกิจกรรม “สีสันพรรณไม้”

1.4 พัฒนาทักษะความคิดและการสื่อสาร โดยถ่ายทอด Tik Tok/คลิปวิดีโอสั้น

1.5 พัฒนาทักษะความคิดและการสื่อสาร โดยออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยดึงอัตลักษณ์ของชุมชนมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มเยาวชนและทดลองขายในพื้นที่

ขั้นที่ 3 ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของเยาวชน

วิธีดำเนินการ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการจดบันทึกที่ได้จากการสังเกตเยาวชนระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม การสัมภาษณ์

2. การสนทนากลุ่มกับเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการ กลุ่มครูที่ใกล้ชิดกับเยาวชน และผู้ปกครองของเยาวชน ทั้งนี้ กระบวนการดังกล่าวได้ผ่านการรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์แล้ว

1. สรุปและสะท้อนผลการดำเนินโครงการ

1.1 สรุปและประเมินผลโครงการจากผลการติดตามผลการเรียน พฤติกรรมของเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการ

1.2 จัดประชุมกับคณะครู ผู้นำชุมชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อนำเสนอผลการดำเนินงาน รับฟังข้อเสนอแนะและวางแผนขยายผลการทำงาน

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ของเยาวชนในพื้นที่

เยาวชนที่ศึกษาในโรงเรียนระดับประถมศึกษาของอำเภอสวนผึ้ง มากกว่า 80% เป็นเด็กชาติพันธุ์ การใช้ชีวิตประจำวันจะมีความผูกพันการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในชุมชน เช่น การหาหน่อไม้ หาเห็ดป่า เนื่องจากการติดตามผู้ปกครองเข้าไปหาอาหารเพื่อดำรงชีพและขายให้แก่นักท่องเที่ยว ในด้านการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นเด็กชาติพันธุ์ ทำให้มี ชุดภาษาและการเลือกใช้คำน้อยกว่าเด็กไทย ส่งผลต่อเรียนรู้ การอ่านออกเขียนได้ การสืบค้นความรู้นอกห้องเรียน และการกล้าแสดงออกในการสื่อสาร ขาดแรงบันดาลใจที่จะพัฒนาตนเองไปสู่เป้าหมายในชีวิต ไม่ได้รับโอกาสทางการศึกษาที่มีความหลากหลาย ทำให้อัตราการเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาน้อยกว่าในอำเภออื่น ๆ

ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของ โควิด-19 เยาวชนไม่สามารถเรียนรู้ผ่านออนไลน์ได้ เนื่องจากปัญหาด้านเทคโนโลยี ไม่มีครูอยู่ในพื้นที่ เนื่องจากในพื้นที่มีการแพร่ระบาดสูง จึงห้ามให้มีการเดินทางเข้าออกของคนนอกพื้นที่ ผู้ปกครองไม่สามารถสอนการบ้านให้แก่เยาวชนได้ แม้ในช่วงที่สถานการณ์ดีขึ้น โรงเรียนเปิดได้ตามปกติ แต่ระยะเวลาในการเรียนไม่สามารถทำให้เยาวชนได้รับการพัฒนาตามช่วงวัย ทำให้การเรียนรู้ของเด็กขาดช่วงไป ส่งผลกระทบอย่างสูงต่อพัฒนาการ ทักษะ และความรู้ของเยาวชน ทำให้มีเยาวชนจำนวนหนึ่งที่หลุดออกจากระบบการศึกษาด้วย [5]

ขั้นที่ 2 พัฒนาการออกแบบการเรียนรู้ให้เยาวชน โดยใช้ทรัพยากรในพื้นที่เป็นฐานการเรียนรู้

จากข้อมูลปัญหาการเรียนรู้ในพื้นที่ ทำให้คณะวิจัยเห็นศักยภาพในตัวเยาวชน คือการใช้ชีวิตที่อยู่ร่วมกับทรัพยากรในชุมชน ชอบเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ คณะผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน” (Community - based learning) เชื่อมโยงกับแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎี “Constructionism and Constructivism” โดยการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ด้วยเส้นโค้งการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง (transformative learning) อาศัยกลไกการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Experience Based Learning) และการสะท้อนคิด (Reflection) มาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ และนำไปสู่การเกิดกลไกการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) ขึ้น โดยมีครูพี่เลี้ยงที่เป็นบัณฑิตจบใหม่ในพื้นที่เข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรม ซึ่งมีวัตถุประสงค์ คือการสร้างบุคคลต้นแบบให้แก่เยาวชนได้เกิดแรงบันดาลใจที่จะตั้งเป้าหมายพัฒนาตนเอง โดยจัดกระบวนการเรียนรู้เป็นหน่วยการเรียนรู้เล็ก ๆ (Module) ที่ร้อยเรียงกัน เพื่อทำให้ 1. เยาวชนเกิดการเรียนรู้ต่อเนื่อง 2. เกิดเป็นเกลียวความรู้ที่กว้างและลึกขึ้น 3. สามารถเชื่อมโยงความรู้แต่ละหน่วยได้ 4. ลงมือฝึกฝนจนคุ้นชิน และ 5. เห็นคุณค่าและความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต สอดคล้องกับ บัณฑิต ทิพากร [6] และ ฐิติมา ญาณะวงษา [7] ที่ให้ข้อมูลว่า การศึกษาที่เน้นผลลัพธ์ (Outcome-based education, OBE) เป็นการศึกษาที่เน้นการออกแบบกระบวนการเพื่อเปลี่ยนแปลง (Change) ผู้เรียน มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงต่อผู้เรียน เพื่อพัฒนาความสามารถที่ตนต้องการ โดยใช้ระยะเวลาที่ต่างกัน โดยมีครูเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้

การออกแบบการเรียนรู้มีการบูรณาการร่วมกับ 6 สาระวิชา คือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย สังคม การงาน และคอมพิวเตอร์ เริ่มจาก

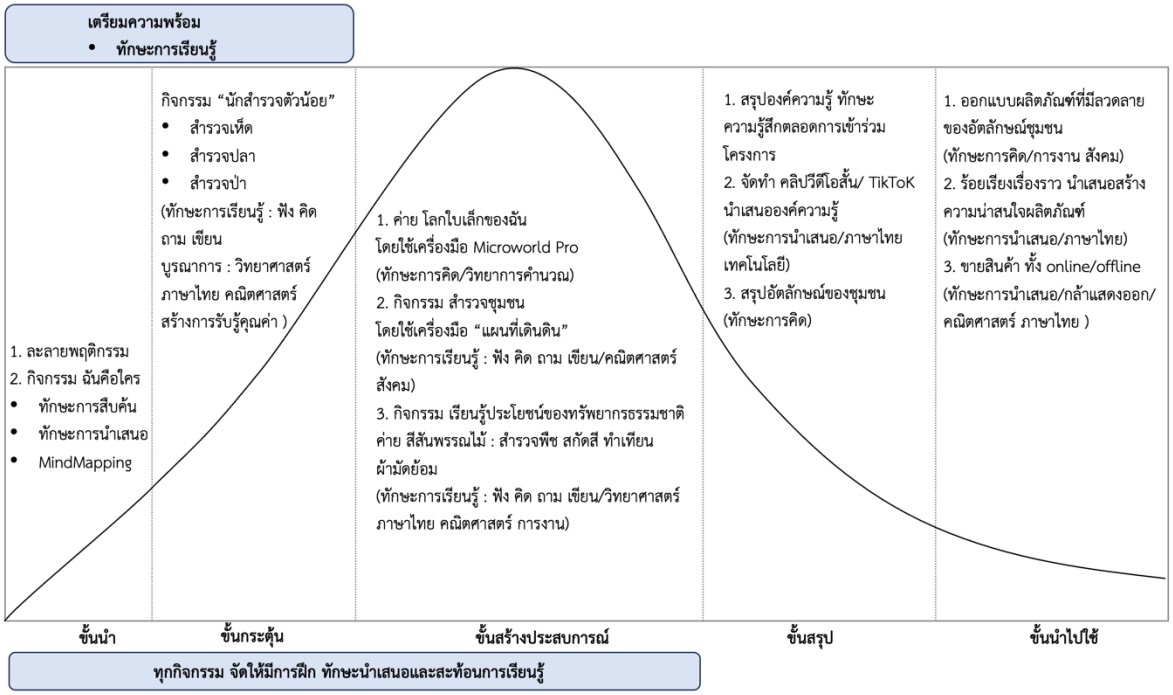
1. เตรียมความพร้อมเยาวชน ได้รู้จักเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น การฟัง การตั้งคำถาม การจับประเด็น การสรุปข้อมูล ผ่านแผนผังความคิด (Mind Mapping) การนำเสนอ ผ่านกิจกรรมง่าย ๆ เช่น “นักสำรวจตัวน้อย” ที่จะได้ใช้พหุประสาทสัมผัสและทักษะการเรียนรู้ครบถ้วน โดยที่เยาวชนไม่รู้ตัวว่ากำลังถูกสอนอยู่ ผลจากกิจกรรมนี้ ในครั้งแรก ๆ พบว่า เยาวชนทุกคนสนุกกับการได้สัมผัสกับธรรมชาติ ตั้งใจเรียนรู้และทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ มีการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน สามารถสรุป

องค์ความรู้เดิมและใหม่ของตนเองได้ แต่ยังต้องได้รับคำแนะนำจากครู ในขณะที่เมื่อต้องขึ้นมานำเสนอให้เพื่อนฟัง จะยังมีความเขินอายอยู่ แต่เมื่อทำกิจกรรมเหล่านี้บ่อย ๆ และมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการนำเสนอ พบว่าเยาวชนมีความกล้าแสดงออกมาขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

2. ออกแบบการเรียนรู้ให้เยาวชนโดยใช้โจทย์จากทรัพยากรชุมชน

มีการออกแบบกิจกรรมให้เยาวชนฝึกใช้เครื่องมือการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการคิดเป็นขั้นเป็นตอน ด้วยกิจกรรม “โลกใบเล็กของฉัน” ผ่านการเรียนรู้โปรแกรม Microworlds Pro โดยการบูรณาการวิทยาการคำนวณและวิทยาศาสตร์ จากนั้นเยาวชนนำใช้เครื่องมือการเรียนรู้มาใช้จริง ในการสำรวจข้อมูลในหมู่บ้าน โดยการใช้ “แผนที่เดินดิน” ที่เป็นหนึ่งในเครื่องมือ 7 ชิ้น สำหรับเรียนรู้ชุมชน ของนายแพทย์โกมาตร จึงเสถียรทรัพย์ มีการสัมภาษณ์ผู้เฒ่าในหมู่บ้าน และจดบันทึกข้อมูล เพื่อนำมาสรุปเป็นแผนที่ชุมชนของตนเอง โดยออกแบบให้เยาวชนได้ใช้ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คือ การสังเกต การสำรวจ การจดบันทึก การสืบค้นข้อมูลและการจำลองแผนภาพที่มองเห็นได้ (Visualization) และมีทัศนคติที่ให้เยาวชนได้กลับมามองเห็นความสำคัญของชุมชนตนเอง มีความรู้รอบเกี่ยวกับชุมชนตนเอง เห็นคุณค่าของทรัพยากรในชุมชน ซึ่งจากการสังเกตและการสัมภาษณ์ครูพี่เลี้ยง ครูผู้สังเกตการณ์ และเยาวชน พบว่า ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของเยาวชนดีขึ้น นอกจากนี้ เยาวชน ผู้เฒ่า และผู้ปกครอง ยังเกิดความภูมิใจในชุมชนของตน และที่สำคัญยังเกิดสายใยความสัมพันธ์ขึ้น จากได้เล่าถึงการใช้ชีวิตในอดีต ความเชื่อทางประเพณี เนื่องจากเป็นพื้นที่ปลอดภัยที่ทำให้พวกเขาได้สื่อสารกันอย่างลึกซึ้ง จากกิจกรรมในครั้งนี้ พบว่า เมื่อคณะวิจัยจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น “การเรียนรู้เรื่องการใช้ชีวิตในป่า” “การขายผลิตภัณฑ์กลุ่มเยาวชน” ก็จะได้รับความช่วยเหลือ สนับสนุนจากชุมชนเป็นอย่างดี จึงนับว่าเป็นนิเวศการเรียนรู้ที่สำคัญของชุมชน

จากนั้น ออกแบบการเรียนรู้ให้ เยาวชนเรียนรู้การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีในชุมชน โดยการทำกิจกรรม ค่าย “สีสันพรรณไม้” ซึ่งได้ข้อมูลต้นไม้มาจากการสำรวจชุมชนที่ นำมาบูรณาการการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ในการรู้จักต้นไม้และการสกัดสี จากนั้นนำสีมาทำผ้ามัดย้อมและเทียนสี ซึ่งเยาวชนจะได้เรียนรู้ในวิชาการงานและภาษาไทยอีกด้วย



รูปที่ 2 แสดงกระบวนการเรียนรู้ตามเส้นโค้งการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง

หลักสำคัญที่ค้นพบในงานวิจัยคือ การออกแบบการเรียนรู้ด้วยหลักการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ควรประยุกต์ใช้เส้นโค้งการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงเป็นโครงในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง และเป็นกลไกในการสร้างประสบการณ์จริงต่อผู้เรียน นำให้ผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้และสังเกตเห็น ร่วมกันสร้างมโนทัศน์ทางความคิดและ

นำความรู้ไปใช้ได้จริง จนอาจทำให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตขึ้น (Life-long Learning) สอดคล้องกับอาจารย์หมอวิจารณ์ พานิช [8] ที่นำเสนอว่า Critical Reflection ว่าเป็นกระบวนการสะท้อนคิดอย่างมีเหตุผลที่นำสู่การเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงตนเองจากภายใน จากเจตคติหรือความเชื่อส่งผลต่อพฤติกรรม (Mindset) รวมถึงการเปลี่ยนแปลงแนวทางการให้ความหมายใหม่ต่อสิ่งใด ๆ โดยมีการมุ่งมั่นและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งจัดว่าเป็นการพัฒนาวุฒิภาวะทางการเรียนรู้ (Mature cognitive development) ตรงกับทฤษฎีของ Mezirow [9, 10] ที่ระบุว่าเป็นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เดิมและบูรณาการความเข้าใจจากประสบการณ์ของตนเอง นำไปสู่การให้ความหมายใหม่ แต่ในขณะเดียวกันการออกแบบการเรียนรู้ในลักษณะนี้ จำเป็นต้องปรับรูปแบบให้สอดคล้อง เหมาะสมกับบริบท ความต้องการ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการอย่างยั่งยืน [11]

ขั้นที่ 3 ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของเยาวชน

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการจดบันทึก ที่ได้จากการการสังเกตเยาวชนระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่มกับเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการ ครูประจำชั้น ครูผู้สังเกตการทำกิจกรรม และผู้ปกครองของเยาวชน พบว่า เยาวชนมีการเปลี่ยนแปลงในภาพรวม ดังแสดงในตารางที่ 1 และตัวอย่างพัฒนาการของเยาวชนเป็นรายบุคล ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับเยาวชนชายขอบที่เข้าร่วมโครงการ

ความรู้	ทักษะ	เจตคติ
ภาษาไทย	อ่านออกเขียนได้คล่องขึ้น	เปิดใจเรียนรู้
คณิตศาสตร์	คำนวณได้ถูกต้อง	กล้าแสดงออก: กล้าพูด กล้าถาม กล้าเขียน
วิทยาศาสตร์	ทักษะการคิด เช่น สะท้อนการเรียนรู้ได้ชัดขึ้น คิดเป็นขั้นเป็นตอน คิดเป็นระบบ	ตั้งใจเรียน
คอมพิวเตอร์	การทำงานเป็นทีม	ยอมรับเพื่อน ช่วยเหลือกัน
	เชื่อมโยงความรู้มาปฏิบัติได้	รู้สึกภูมิใจและสนใจในการดูแลทรัพยากรในชุมชน

ตารางที่ 2 ตัวอย่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับเยาวชนรายบุคคล

ครั้งที่	A	B
1	ยังไม่กล้าแสดงออก	ทำกิจกรรม แต่เงียบ ไม่คุย
3	ช่วยเพื่อนในกลุ่มทำกิจกรรมได้ดี เป็นเด็กที่ตั้งใจทำกิจกรรม	เริ่มกล้าพูดมากขึ้น และตั้งใจทำกิจกรรม
6	กล้าพูด กล้าแสดงออก ตั้งใจทำกิจกรรม เป็นเด็กที่น่ารัก มีการพัฒนาตัวเองอยู่เสมอ	มีการพัฒนาการทำงาน ตั้งใจมากขึ้น แต่ยังไม่กล้าแสดงออก
10	คุยเก่ง ตั้งใจทำกิจกรรม ชอบทำกิจกรรม	พูดมากขึ้น ตั้งใจเรียนและทำกิจกรรมตลอด

สิ่งที่ช่วยเอื้ออำนวยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเยาวชนคือ การสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งไม่ได้หมายถึงห้องเรียนที่สะอาด ทันสมัย แต่คือบรรยากาศระหว่างผู้สอน-ผู้เรียน ผู้เรียน-ผู้เรียน ที่เป็นพื้นที่ปลอดภัยมากที่สุด เกิดจากการรับฟัง การออกแบบกระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม คือกระบวนการที่ทุกคนสามารถสร้าง ประยุกต์ วิเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเองในแบบของตัวเอง กระตุ้นให้ผู้เรียนแบ่งปันการเรียนรู้ ความคิดเห็น เพราะทำให้ผู้เรียนเห็นมุมมองที่แตกต่างกันออกไป และทำให้เห็นความคิดที่เกิดขึ้นในตัวเองมากขึ้น นำพาให้เกิดการสะท้อนตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจตัวเองและโลกมากขึ้น จนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางประสบการณ์ได้

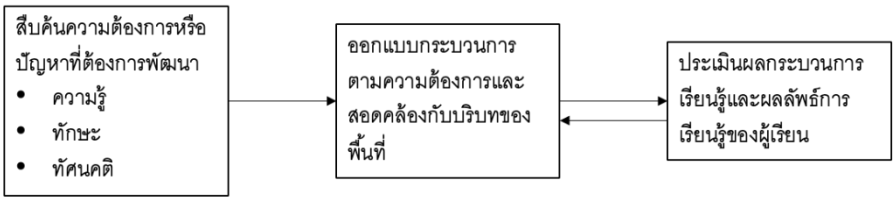
ผลจากการจัดประชุมกับคณะครู ผู้นำชุมชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อนำเสนอผลการดำเนินงาน ทำให้ได้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อกระบวนการเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เกี่ยวข้อง

บทบาท	ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
ผู้อำนวยการและคณะครู ครูที่เข้าร่วมสังเกตการณ์	1. กระบวนการเรียนรู้มีความน่าสนใจ สามารถดึงดูดนักเรียนได้ 2. นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ มีพัฒนาการในชั้นเรียนดีขึ้น เช่น กล้าพูด กล้าถามมากขึ้น เรียนรู้ไวขึ้น 3. ควรเริ่มจัดการเรียนรู้ตั้งแต่ต้นเทอม เพื่อให้มีระยะเวลาพัฒนานักเรียนอย่างต่อเนื่อง
ผู้ปกครอง	1. อยากให้มีกิจกรรมแบบนี้ตลอด เพื่อให้ลูกได้เรียน ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ 2. รู้สึกดี ที่ได้เล่าเรื่องการใช้ชีวิตในอดีตให้ลูกฟัง ปกติพาไปป่าด้วย แต่ไม่เคยเล่า 3. ลูกช่วยเหลืองานบ้านดีขึ้น กล้าพูดกับคนอื่นมากขึ้น
นักเรียน	1. ชอบที่มีการเรียนนอกห้องเรียน 2. ได้ทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ 3. ได้ฟังเรื่องราวในอดีต ทำให้ภูมิใจในตัวเองมากขึ้น

4. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาเยาวชน โดยนำหลักการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ เส้นโค้งการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง ทักษะการเรียนรู้และการใช้พหุประสาทสัมผัส มาเป็นแกนหลักในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ร่วมกับขั้นตอนในการถ่ายทอดสู่เยาวชน 3 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 สร้างเยาวชนให้มีความสามารถในการเรียนรู้และมีพื้นที่ปลอดภัยโดยการพี่เลี้ยงเป็นต้นแบบ ขั้นที่ 2 พัฒนาความรู้และทักษะการคิดพื้นฐาน การจดบันทึก การฟัง และการตั้งคำถาม และขั้นที่ 3 ใช้ความรู้และทักษะในบริบทจริงและถ่ายทอดให้กับผู้อื่น โดยกิจกรรมต้องมีความต่อเนื่อง เพื่อเติมความรู้และประสบการณ์ใหม่ให้กับเยาวชน ทำให้สามารถพัฒนาเยาวชนได้ทั้งทักษะการคิด การเรียนรู้และการใช้ชีวิตควบคู่ไปกับการสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อเยาวชน อันประกอบไปด้วย บ้าน โรงเรียน ชุมชน ส่งผลให้เยาวชนสามารถเปลี่ยนแปลงตัวเองจากภายในได้อย่างแท้จริง ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้และการใช้ชีวิต สามารถสรุปกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพื้นที่ ตามรูปที่ 3



รูปที่ 3 แนวทางการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพื้นที่

สามารถสรุปกรอบการพัฒนาเยาวชน ที่ค้นพบจากการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ คือ

1. การสร้างพื้นที่ปลอดภัย [12] โดยการเริ่มจากชักชวนเยาวชนให้ทำกิจกรรมที่พวกเข้าสนใจ หรือกิจกรรมที่สร้างความสนุกประหลาดใจ น่าค้นหา เช่น การเล่น การสำรวจพื้นที่
2. การเตรียมความพร้อม โดยการให้ทักษะหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น การฟัง การสังเกต การจดบันทึก การสรุปประเด็น การตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การคิดเป็นขั้นเป็นตอน
3. ให้องค์ความรู้ใหม่ เพื่อเปิดมุมมอง ประสบการณ์ใหม่
4. ลงมือทำ ควรเป็นการทำซ้ำที่ต่อเนื่องและลึกลง เพื่อเพิ่มเกลียวองค์ความรู้ จนสามารถเปลี่ยนจาก Explicit Knowledge เป็น Tacit Knowledge ได้
5. เรียนรู้จากสถานที่จริง เพื่อให้สามารถนำความรู้หรือทักษะที่เรียนรู้ผ่านมาไปทดลองปฏิบัติในบริบทอื่น ๆ ทำให้เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ของตนเองได้
6. ฝึกการสื่อสาร ถ่ายทอด เพื่อให้เกิดการทบทวนความรู้บ่อย ๆ จนคุ้นชิน

โดยสิ่งสำคัญที่สุดในการพัฒนาเยาวชนชายขอบ คือการเปิดใจและสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง จึงจะทำให้เยาวชนสามารถพัฒนาตนเองจนประสบความสำเร็จได้

ผู้วิจัยสามารถสรุปกระบวนการเรียนรู้และกรอบการพัฒนาเยาวชนชายขอบได้ จากใช้หลักการสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Reflection) ตามแนวคิดของ Gibbs' Reflective Cycle มาเป็นเครื่องมือตรวจสอบกระบวนการออกแบบการเรียนรู้

เพื่อถอดบทเรียนตั้งแต่เริ่มตั้งเป้าหมายจนถึงการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ มี 6 ขั้นตอน คือ 1. การบรรยายสถานการณ์หรือประสบการณ์ที่ตนเองกำลังเผชิญ (Description) 2. การทวนสอบความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อประสบการณ์ของตนเองและของผู้อื่น (Feeling) 3. การประเมินผลการวิเคราะห์ความคิดหรือความรู้สึกเชื่อมโยงกับประสบการณ์เก่า (Evaluation) 4. การวิเคราะห์ภาพรวมโดยใช้ประสบการณ์เดิมผ่านสถานการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้น และวิเคราะห์เชื่อมโยงกับหลักการและทฤษฎีที่ตนเองรู้ (Analysis) 5. การสรุปความคิดรวบยอดจากการวิเคราะห์เหตุและผล ความรู้ ทัศนคติ ข้อคิด (Conclusions) และ 6. การวางแผนเพื่อนำไปใช้ในอนาคตและพัฒนาให้เกิดประสบการณ์ที่ดีขึ้น (Action Plan) ดังนั้นการสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์จึงมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้วิจัย เพราะเป็นเครื่องมือช่วยทำให้มองเห็นจุดที่ควรปรับปรุงแก้ไขไปตลอดการทำงาน

อย่างไรก็ตาม ก่อนการออกแบบกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเยาวชน ควรวิเคราะห์ปัญหาของเยาวชนในแต่ละบริบทของพื้นที่เป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นผู้ออกแบบการเรียนรู้หรือผู้สอนจำเป็นต้อง 1. ประเมินความต้องการของเยาวชน โดย การวิเคราะห์ปัญหาตามสภาพจริง เช่น ครอบครัว สังคม สิ่งแวดล้อม หรือความต้องการในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล 2. นำเหตุการณ์หรือประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวัน (Real World) มาเป็นสื่อในการเรียนรู้ เพราะเรื่องที่มีความหมายต่อเยาวชนจะช่วยให้การเรียนรู้น่าสนใจและเข้าใจได้ดีขึ้น 3. พัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานและการใช้ชีวิตในอนาคต เช่น ทักษะการคิดอย่างวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสาร เพื่อให้เยาวชนมีความพร้อมในการเผชิญกับทักษะที่ต้องการในสังคมและตลาดแรงงาน 4. สร้างเจตคติที่ดีในการเรียนรู้และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เช่น การสร้างบรรยากาศที่กระตือรือร้นในการเรียนรู้และการสนับสนุนจากสถานศึกษาและชุมชน ดังนั้นการคำนึงถึงการพัฒนาเยาวชนอย่างเป็นองค์รวม จะช่วยส่งเสริมให้เยาวชนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก สำนักงานคณะกรรมพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (กปร.) และสนับสนุนการทำงานจาก สำนักงานโครงการอุทยานธรรมชาติวิทยา อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี โรงเรียนบ้านห้วยผาก ชุมชนบ้านห้วยผาก อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่การศึกษาราชบุรี

6. เอกสารอ้างอิง

[1] ผู้จัดการออนไลน์, 2565, กสศ.พร้อมกรรมการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา ระบุ ผลกระทบจากโควิด-19 ส่งผลปิดเทอมใหญ่นี้จะวิกฤต เป็น 2 เดือนอันตราย, แหล่งที่มา https://mgronline.com/qol/detail/9650000026070, เข้าดูเมื่อวันที่ 20/12/2566.

[2] Svein S., 2007, Constructivism and learning, University of Oslo, Norway Invited contribution to Baker, E.; McGaw, B. & Peterson P (Eds) International Encyclopaedia of Education 3rd Edition, Oxford: Elsevier

[3] David A. Kolb., 1984, Experiential Learning. New Jersey: A Simon & Schuster Company.

[4] Gibbs, G., 1988, Learning by Doing. A Guide to Teaching and Learning Methods. Oxford Brooks University.Oxford. UK. ePub.

[5] มติชนสุดสัปดาห์, 2565, เดินหน้า"สวนผึ้งโมเดล" รับมือเด็กหลุดจากระบบการศึกษา หลังเผชิญวิกฤตโควิด, แหล่งที่มา https://www.matichonweekly.com/publicize/article_530848, เข้าดูเมื่อวันที่ 20/12/2566.

[6] บัณฑิต ทิพากร, 2560, การศึกษาเชิงผลลัพธ์ (Outcome Based Education), แหล่งที่มา https://www.c4ed.kmutt.ac.th/copy-of-my2satangstqf-1, เข้าดูเมื่อวันที่ 20/12/2566

[7] ฐิติมา ญาณะวงษา, สมเกียรติ อินทสิงห์, สุนีย์ เงินยวง และน้ำผึ้ง อินทะเนตร, 2564, หลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์: แนวทางใหม่สำหรับหลักสูตรอุดมศึกษา, Humanities and Social Sciences Journal of Pibulsongkram Rajabhat University, หน้า 279-291

[8] วิจารณ์ พานิช, 2558, เรียนรู้การเปลี่ยนแปลง Transformative Learning. กรุงเทพฯ: บริษัท เอส อาร์ พริ้นติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด

[9] Mezirow, J., 1991, Transformative dimensions of adult learning. San Francisco, Josey-Bass.

[10] Mezirow, J., 2003, Transformative learning as discourse. Journal of Transformative Education,1, 58-63.

[11] นัยนา ดอรมาน, ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์, 2563, การเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์, มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ปีที่ 10. หน้า 20-28.

[12] สมพร รุ่งเรืองกลกิจ, เทวธิดา ขันคามโภชก์, ยศวีร์ อิ่มอโนทัย และ โสภา อ่อนโอภาส, 2564, การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์: พื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้, วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีปีที่ 12, ฉบับที่ 1, หน้า 89-110.

การเรียนรู้เชิงรุกเพื่อหลีกเลี่ยงการโดนกันตามกฎ COLREGs 1972 โดยการจำลองการเดินเรือผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
Active Learning for Collision Avoidance Complies with COLREGs 1972 by Simulating Navigation via the Web Application

ธนรุจ โรจน์มานะวงศ์ สุพัตรา ชะมะบูรณ์ อาริสา ธาตุเสถียร และ จตุพล จตุรภัทร*
Tanaruj Rojmanawong, Supatra Shamaboon, Arisa Thatsatian and Jatuphol Jaturapat*

ศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวี 120 ถนนสุขุมวิท ซอยเทศบาล6 ตำบลบางด้วน อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ 10270
*j_jatura@mmtc.ac.th

บทคัดย่อ

กฎ COLREGs 1972 เป็นสิ่งที่นักเดินเรือจำเป็นต้องเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้แบบบรรยายไม่สามารถทำให้เข้าใจได้เท่ากับการลงมือปฏิบัติจริงหรือเรียนรู้ผ่านระบบจำลอง แต่ข้อเสียคือมีค่าใช้จ่ายสูง รองรับผู้เรียนได้น้อย ทางศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวีจึงได้พัฒนาระบบจำลองการเดินเรือขึ้นชื่อ CASim สำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเกี่ยวกับกฎ COLREGs 1972 การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ประเมินคุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim โดยผู้เชี่ยวชาญ 2) เปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับระบบจำลองการเดินเรือ CASim กับการเรียนแบบดั้งเดิม และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนตามแผนการเรียนวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือ ภาคการศึกษาที่ 1/2565 และ 1/2566 จำนวน 120 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ระบบจำลองการเดินเรือ CASim 2) แบบประเมินคุณภาพของ CASim 3) แบบทดสอบวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim โดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ระบบจำลองการเดินเรือ CASim สูงกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การเรียนรู้เชิงรุก, การเดินเรือ, หลีกเลี่ยงการโดนกัน, ระบบจำลอง, เว็บแอปพลิเคชัน

Abstract

The COLREGs 1972 rules are a something that all navigators need to learn, but learning from lectures cannot be as comprehended as actually doing it or learning through simulations. The disadvantage is that it is a high investment and can support few students. The Merchant Marine Training Centre has developed navigational simulation system is CASim for management active learning about the COLREGs 1972 rules. The purposes of this research were to 1) assess the quality of the navigational simulation system is CASim by experts, 2) compare the learning outcomes of management active learning combined with the CASim navigational simulation system with traditional learning, and 3) assess satisfaction of learner. The sample is Merchant Marine Cadets enrolled in navigational watchkeeping subjects in the first semester of 2022 and 2023 included 120 cadets through cluster random sampling. The research instruments were 1) a navigational simulation system CASim, 2) a quality assessment form is CASim, 3) the learning outcome test, and 4) a questionnaire to measure satisfaction. The data were analyzed using means, standard deviation, and the t-test. The results were as follows: 1) the quality of the navigational simulation system is CASim overall the experts were at a high level, 2) learning outcomes of management active learning combined with the

CASim navigational simulation system were higher than traditional learning at the .05 significant level, and 3) overall learner satisfaction is at a high level.

Keywords: Active Learning, Navigational, Collision Avoidance, Simulation, Web Application

1. บทนำ

กฎข้อบังคับ COLREGs 1972 เป็นสิ่งที่นักเดินเรือพาณิชย์ทุกคนต้องรู้ และปฏิบัติอย่างถูกต้องตามสถานการณ์ มิฉะนั้นจะส่งผลให้เกิดความเสียหายมูลค่ามหาศาลหากเรือโดนกัน และศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวีเป็นสถาบันที่ผลิตนักเดินเรือพาณิชย์จึงตระหนักถึงความสำคัญของกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือ (Navigational Watchkeeping) ในปีการศึกษา 1/2565 ผู้สอนจะถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ให้กับนักเดินเรือพาณิชย์ เพื่อให้เรียนรู้และปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม แต่การเรียนรู้ในแบบดั้งเดิมที่เน้นการจดจำไม่เหมาะกับผู้เรียนในยุคปัจจุบัน เนื่องจากธรรมชาติของผู้เรียนและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป จึงต้องมีการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยความเข้าใจ และลดการท่องจำลง เพื่อให้สามารถเรียนรู้และปฏิบัติตามกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในปัจจุบันการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ผู้สอนมีหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอนโดยลดบทบาทของตัวเองลง แล้วเพิ่มบทบาทให้กับผู้เรียน เพิ่มกระบวนการหรือกิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดความคิด อำนวยความสะดวกด้านทรัพยากรที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ แนะนำไปสู่จุดมุ่งหมาย นำวิธีการเหล่านี้มาบูรณาการร่วมกันให้เกิดขึ้นในรูปของสื่อการสอนหรือกิจกรรม ทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เกิดการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าสร้างเป็นองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตนเอง เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรม [1] รวมถึงการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า ไม่เพียงแต่เป็นผู้ฟัง ผู้เรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถาม และถาม อภิปรายร่วมกัน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ [2] และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองต่อการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งจำเป็นที่จะต้องลดบทบาทของผู้สอน แต่เพิ่มบทบาทของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำและได้คิดในสิ่งที่ทำลงไปเพื่อเป็นการสร้างประสบการณ์ตรงให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครูด้วยการลงมือทำกิจกรรมร่วมกันทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน [3] ในทำนองเดียวกันตรีนุช [4] ได้ให้ความเห็นว่า บุคลากรครู ควรปรับเปลี่ยนวิธีการสอนโดยลดการสอนนักเรียนแบบท่องจำ แล้วปรับเปลี่ยนเป็นการสอนแบบให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น โดยครูควรเป็นแรงผลักดันให้นักเรียนมีวินัยและมีความสนใจที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาใช้ในวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือ อีกประการหนึ่งการเรียนรู้แบบดั้งเดิมไม่สามารถทำให้เข้าใจได้เท่ากับเรียนรู้ผ่านระบบจำลอง ซึ่งการเรียนผ่านระบบจำลองก็มีข้อเสียคือมีค่าใช้จ่ายสูง รองรับผู้เรียนได้น้อย หรือการลงมือปฏิบัติจริงในสถานการณ์จริงแต่เป็นช่วงปิดภาคการศึกษาที่ต้องลงฝึกภาคทางทะเลกับเรือฝึกของศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวี ทำให้นักเรียนเดินเรือพาณิชย์ในขณะที่เรียนเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 นั้นต้องเรียนผ่านการบรรยายและคำบอกเล่าจากประสบการณ์ของผู้สอนเพียงอย่างเดียว ผู้สอนจึงได้นำเรียนปัญหาดังกล่าวกับหัวหน้ากลุ่มวิชาการเดินเรือและผู้บริหารของทางศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวี เพื่อขออนุมัติจัดทำสื่อการเรียนการสอนเพื่อช่วยในการเรียนรู้กฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ขึ้น ในภาคการศึกษาที่ 2/2565 โดยให้ชื่อว่า “CASim” ที่เป็นระบบจำลองการเดินเรือที่ทำงานในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน มีความสามารถจำลองการเดินเรือบนจอเรดาร์, การสร้างข้อมูลเพื่อทำ radar plotting, การแสดงโคมไฟตามมุม aspect, การแสดงค่า CPA และ TCPA รวมถึงการแสดงเวกเตอร์การเคลื่อนที่ได้ อีกทั้งระบบจำลองการเดินเรือ CASim ที่พัฒนาขึ้นมีเรือหลายประเภทตามกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ที่แสดงด้วยทุ่นเครื่องหมายและโคมไฟในรูปแบบกราฟฟิก ช่วยให้นักเรียนเดินเรือพาณิชย์จดจำโคมไฟเรือประเภทต่าง ๆ ในระหว่างการฝึกหลีกเลี่ยงการโดนกันของเรือได้ดีกว่าการท่องจำเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับเว็บ Master COLREGS ที่ใช้ flash card ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน มาช่วยในการจดจำโคมไฟ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการเดินเรือได้ดียิ่งขึ้น [5] สามารถใช้ฝึกนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ได้จำนวนมาก

มีค่าใช้จ่ายต่ำ สามารถเข้าถึงได้ง่ายและเชื่อมโยงข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้ได้ทั้งบนพีซีคอมพิวเตอร์หรือแทปเล็ต สามารถจัดกลุ่มผู้เรียนได้ทั้งภายในห้องเรียน หรือใช้งานในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อการสอนที่เข้าถึงได้ง่ายในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ลักษณะเดียวกับระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System ; LMS) ในวิชาฟิสิกส์ของศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวี ผ่านระบบเว็บแอปพลิเคชัน ที่มีค่าใช้จ่ายต่ำ แต่มีความสะดวก สามารถใช้งานได้ ทุกที่ ทุกเวลา [6]

ด้วยปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ผ่านระบบจำลองการเดินเรือ CASim ที่ศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวีร่วมกับผู้สอนพัฒนาขึ้น เพื่อส่งเสริมผลลัพธ์การเรียนรู้ในวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือให้เพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ประเมินคุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ที่ศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวีร่วมกับผู้สอนพัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ
2. เปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้วิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ที่จัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับระบบจำลองการเดินเรือ CASim กับการเรียนแบบดั้งเดิมที่เน้นการบรรยาย
3. ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ระบบจำลองการเดินเรือ CASim

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร คือนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ ศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวี ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนตามแผนการเรียนวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือ ปีการศึกษา 2565 และ 2566 จำนวน 145 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 120 คน ที่ลงทะเบียนตามแผนการเรียนวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือ ภาคการศึกษาที่ 1/2565 และ 1/2566 ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีภาคการศึกษาเป็นหน่วยของการสุ่ม แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มควบคุม คือนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ ภาคการศึกษาที่ 1/2565 จำนวน 60 คน ที่จัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

กลุ่มทดลอง คือนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ ภาคการศึกษาที่ 1/2566 จำนวน 60 คน ที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก

2.2 เครื่องมือในการวิจัย

2.2.1 ระบบจำลองการเดินเรือ CASim ที่สามารถจำลองการเดินเรือบนจอเรดาร์, การสร้างข้อมูลเพื่อทำ radar plotting, การแสดงโคมไฟตามมุม aspect, การแสดงค่า CPA และ TCPA, รวมถึงการแสดงเวกเตอร์การเคลื่อนที่ได้

2.2.2 แบบประเมินคุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim เป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเกิร์ต ประกอบด้วยด้านการแสดงผล ด้านการแสดงข้อมูล ด้านความง่ายในการใช้งาน และด้านสมรรถนะ จำนวนทั้งหมด 19 ข้อ นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

2.2.3 แบบทดสอบวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ทั้งในภาคการศึกษาที่ 1/2565 และ 1/2566 ผู้สอนสร้างแบบทดสอบที่วัดผลลัพธ์การเรียนรู้เดียวกัน โดยในภาคการศึกษาที่ 1/2566 คัดเลือกข้อที่มีค่าความยากในช่วง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกไม่ต่ำกว่า 0.20 ได้แบบทดสอบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน มีค่าความยากระหว่าง 0.41 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.29 – 0.62 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.72

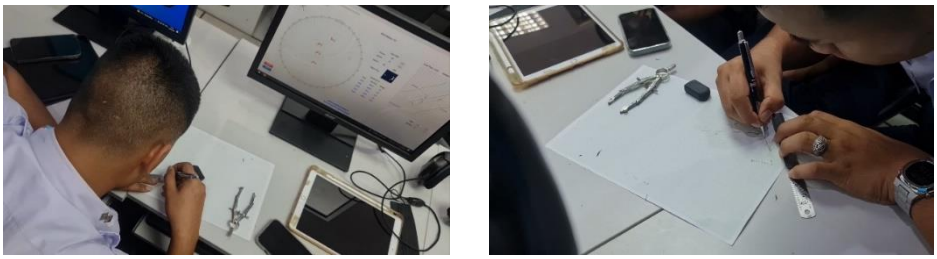
2.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการนำระบบจำลองการเดินเรือ CASim มาใช้ในการเรียนการสอน นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 หลังจากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ ที่ลงทะเบียนรายวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือ ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.97

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

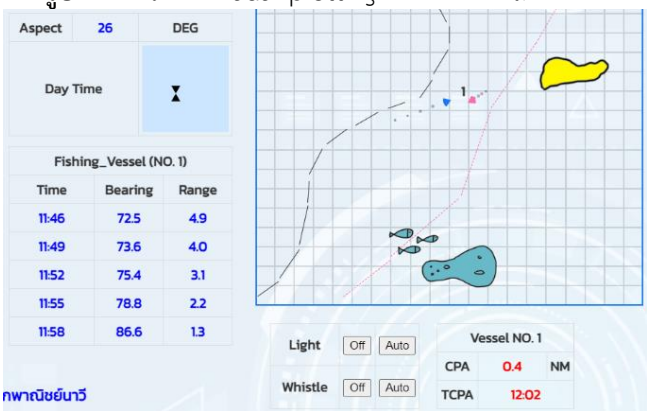
2.3.1 สร้างความพร้อมก่อนเรียนวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ผ่านการบรรยายโดยผู้สอน หลังจากนั้นผู้สอนเล่าสถานการณ์ในการหลีกเลี่ยงการโดนกันของเรือ และใช้คำถามถามผู้เรียนว่าต้องใช้กฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ใด เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจ และเตรียมความพร้อมการใช้งานระบบจำลองการเดินเรือ CASim (ดังรูปที่ 1)

รูปที่ 1 ผู้สอนให้คำแนะนำการใช้งานระบบจำลองการเดินเรือ CASim

2.3.2 ดำเนินกระบวนการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ในรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จำนวน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน ทำหน้าที่ 1) บังคับควบคุมเรือบนสะพานเดินเรือ, 2) ทำ radar plotting ในการหาค่า CPA และ TCPA (ดังรูปที่ 2) และทำ radar plotting ผ่านระบบจำลองการเดินเรือ CASim (ดังรูปที่ 3) เพื่อหลีกเลี่ยงการโดนกันของเรือ, 3) สังเกตสัญญาณโคมไฟ/สัญลักษณ์ทุ่นของเรือลำอื่น ๆ เพื่อระบุประเภทและสถานะของเรือ และ 4) ทำหน้าที่เป็นกัปตันเรือ จากนั้นผู้สอนจะกำหนดโจทย์ในระบบจำลองการเดินเรือ CASim ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำและระดมความคิด เพื่อหลีกเลี่ยงการโดนกัน (Collision Avoidance) ตามสถานการณ์ที่กำหนด



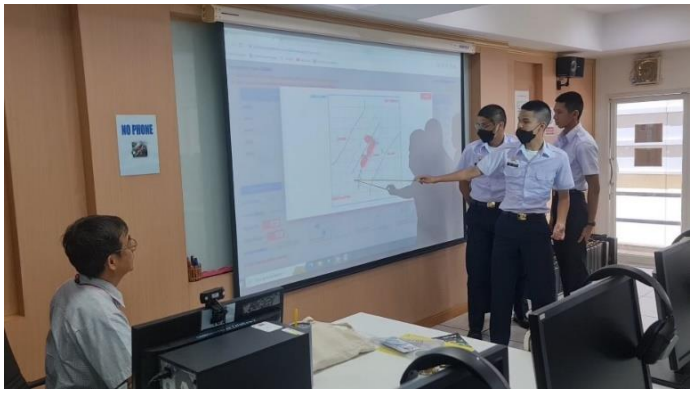
รูปที่ 2 การฝึกทำ radar plotting หาค่า CPA และ TCPA



รูปที่ 3 การฝึกทำ radar plotting หาค่า CPA และ TCPA ผ่านระบบจำลองการเดินเรือ CASim

2.3.3 ในแต่ละสัปดาห์ผู้เรียนต้องสลับกันทำหน้าที่ เพื่อแก้ไขปัญหาสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดในการหลีกเลี่ยงการโดนกันตามกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 เพื่อให้แต่ละคนได้เรียนรู้การทำงานของแต่ละตำแหน่งบนเรือ แลกเปลี่ยนประสบการณ์กันในแต่ละหน้าที่ และเข้าใจการเข้ายามบนสะพานเดินเรือ

2.3.4 หลังจากเสร็จสิ้นการฝึกในแต่ละสัปดาห์ ผู้สอนจะให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ที่ผู้สอนกำหนดตามกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 (ดังรูปที่ 4) แลกเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้เรียนระหว่างกลุ่มและผู้สอน หลังจากนั้นผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้องเหมาะสมที่สุดของคำตอบที่ร่วมกันค้นหา



รูปที่ 4 ผู้เรียนนำเสนอการแก้ปัญหาจากโจทย์ที่ผู้สอนกำหนด

2.3.5 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลลัพธ์การเรียนรู้เกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972, การทำ radar plotting ในการหาค่า CPA, TCPA, มุม Aspect, การระบุประเภทและสถานะของเรือจากโคมไฟหรือทุ่น และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ระบบจำลองการเดินเรือ CASim ผ่าน Google Forms โดยเกณฑ์การประเมินคุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim และประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ความพึงพอใจ
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด
1.50 – 2.49	น้อย
2.50 – 3.49	ปานกลาง
3.50 – 4.49	มาก
4.50 – 5.00	มากที่สุด

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 ประเมินคุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ที่ศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวีร่วมกับผู้สอนพัฒนาขึ้น โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.4.2 เปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้แบบดั้งเดิม (Traditional Learning) ที่ใช้การบรรยายเพียงอย่างเดียวในภาคการศึกษาที่ 1/2565 กับการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับการใช้ระบบจำลองการเดินเรือ CASim ของภาคการศึกษาที่ 1/2566 โดยใช้สถิติทดสอบที

2.4.3 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ระบบจำลองการเดินเรือ CASim โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 ผลการประเมินคุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน

ผลการประเมินคุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ที่ศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวีร่วมกับผู้สอนพัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ จำแนกตามหัวข้อ (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD
การแสดงผล (display)		
1. ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสมสามารถอ่านได้อย่างสะดวก	4.36	0.67
2. เนื้อหาบนจอแสดงผลครบถ้วน ไม่มีส่วนที่ล้น หรือขาดหายไปบนหน้าจอ	4.27	0.65
3. การจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ มีขนาดเหมาะสม ไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไป	4.45	0.52
4. ธีมสี (color theme) มีโทนสีที่ดูแล้วสบายตา ไม่ทำให้เกิดอาการเมื่อยล้า หรือปวดตา เมื่อมองหน้าจอเป็นเวลานาน	4.18	0.87
รวม	**4.32**	**0.68**
การแสดงข้อมูล (data)		
1. ความถูกต้องของตำแหน่งเรือเป้าบนจอเรดาร์	4.45	0.52
2. ความถูกต้องของการแสดงสัญลักษณ์บนแผนที่	4.45	0.52
3. ความถูกต้องของความเร็ว และทิศทางการเคลื่อนที่	4.36	0.67
4. ความถูกต้องของการแสดงค่า CPA และ TCPA	4.36	0.67
5. ความถูกต้องของการแสดงเวกเตอร์การเคลื่อนที่	4.45	0.52
6. ความถูกต้องของการแสดง log data ขณะเคลื่อนที่	4.45	0.52
7. ความถูกต้องของการแสดงค่า aspect	4.27	0.90
8. ความถูกต้องของการแสดงโคมไฟ และทุ่นสัญลักษณ์	4.45	0.52
รวม	**4.41**	**0.61**
ความง่ายในการใช้งาน (usability)		
1. ความง่ายในการเข้าใช้งานระบบจำลองการหลบหลีกเรือ	4.45	0.52
2. ความง่ายในการควบคุมเรือในระบบจำลอง	4.27	0.79
3. ความง่ายในการใช้งานระบบจำลองการหลบหลีกเรือโดยภาพรวม	4.09	1.22
รวม	**4.27**	**0.84**
สมรรถนะ (performance)		
1. ความลื่นไหลขณะใช้งานระบบจำลองการหลบหลีกเรือ	4.27	0.90
2. ความเร็วในการประมวลผล CPA, TCPA	3.82	1.08
3. ความเร็วในการสร้างเวกเตอร์การเคลื่อนที่	4.09	0.70
4. ความเร็วในการแสดงค่า aspect	4.18	0.75
รวม	**4.09**	**0.86**
รวมทั้งหมด	**4.27**	**0.75**

จากผลการประเมินคุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 ท่าน ประกอบด้วยกัปตันเรือ 2 ท่าน ต้นเรือ 2 ท่าน และครูฝึก 7 ท่าน ดังตารางที่ 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.27 , SD = 0.75) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการแสดงข้อมูล ($\bar{x}$ = 4.41 , SD = 0.61) ด้านการแสดงผล ($\bar{x}$ = 4.32 , SD = 0.68) ด้านความง่ายในการใช้งาน ($\bar{x}$ = 4.27 , SD = 0.84) และด้านสมรรถนะ ($\bar{x}$ = 4.09 , SD = 0.86) มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

3.2 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้วิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ที่จัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับระบบจำลองการเดินเรือ CASim กับการเรียนแบบดั้งเดิมที่เน้นการบรรยาย (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับระบบจำลองการเดินเรือ CASim กับการเรียนแบบดั้งเดิม

การจัดการเรียนรู้	N	$\bar{x}$	SD	t	p-value
แบบดั้งเดิม	60	38.95	16.91	31.409	0.000
แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ CASim	60	73.45	8.56		

จากการจัดการเรียนรู้วิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ดังตารางที่ 2 พบว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ CASim มีคะแนนผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ CASim

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการนำระบบจำลองการเดินเรือ CASim มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ CASim

รายการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{x}$	SD
การเรียนผ่านระบบจำลองทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจ	4.40	0.74
การเรียนผ่านระบบจำลองช่วยให้เข้าใจกฎ COLREGs 1972 ได้ดีขึ้น	4.29	0.78
การแสดงผลบนจอเรดาร์ช่วยให้เข้าใจการเคลื่อนที่ของเรือได้ดีขึ้น	4.40	0.74
การแสดงโคมไฟ และทุ่นสัญลักษณ์ช่วยให้จดจำประเภทของเรือต่าง ๆ ได้ดีขึ้น	4.13	0.88
การแสดง log data ช่วยฝึกการทำ radar plotting ได้ดีขึ้น	4.42	0.71
การแสดงโคมไฟในระบบ ทำให้เข้าใจมุม aspect ได้ดีขึ้น	4.40	0.71
การเรียนผ่านระบบจำลองช่วยให้เข้าใจค่า CPA และ TCPA ได้ดีขึ้น	4.29	0.81
การเรียนผ่านระบบจำลอง สามารถใช้งานได้ง่าย และสะดวกสำหรับการเรียนการสอน	4.33	0.82
รวมทั้งหมด	**4.33**	**0.77**

จากผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ดังตารางที 3 พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.33 , SD = 0.77) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การแสดง log data ช่วยฝึกการทำ radar plotting ได้ดีขึ้น ($\bar{x}$ = 4.42 , SD = 0.71), การเรียนผ่านระบบจำลองทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจ และการแสดงผลบนจอเรดาร์ช่วยให้เข้าใจการเคลื่อนที่ของเรือได้ดีขึ้น ($\bar{x}$ = 4.40 , SD = 0.74) และการแสดงโคมไฟในระบบ ทำให้เข้าใจมุม aspect ได้ดีขึ้น ($\bar{x}$ = 4.40 , SD = 0.71) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

3.4 อภิปรายผล

1) ผลการประเมินคุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากประสิทธิภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim มีการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ มีขนาดเหมาะสมไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไป, การแสดงข้อมูลบนจอเรดาร์ การแสดงสัญลักษณ์บนแผนที่ การแสดงเวกเตอร์การเคลื่อนที่ การแสดง log data ขณะเคลื่อนที่ การแสดงโคมไฟ และทุ่นสัญลักษณ์ มีความถูกต้อง, มีความง่ายในการเข้าใช้งานระบบจำลองการหลบหลีกเรือ และมีความลื่นไหลขณะใช้งานระบบจำลองการหลบหลีกเรือ เนื่องจากสามารถใช้งานได้ทั้งกับคอมพิวเตอร์ (PC, notebook) หรือแท็บเล็ต (tablet) ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต และมีความรวดเร็วในการประมวลผล สอดคล้องกับงานวิจัยของกรภัทร และคณะ [7] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย (MMCAI) โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต พบว่าผลการประเมินคุณภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกโดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อ และด้านเทคนิคของสื่ออยู่ในระดับดี

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ CASim สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมเป็นเพราะผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง อีกทั้งมีการสลับบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติงาน และการควบคุมเรือผ่านระบบจำลอง CASim ที่ได้เห็นการเคลื่อนที่ของเรือ ได้ฝึกคำนวณค่า CPA, TCPA เปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้จากระบบจำลองการเดินเรือ CASim ตลอดจนการได้แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้เรียนระหว่างกลุ่ม และผู้สอนหลังเสร็จสิ้นการฝึกซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ได้ดีกว่าการท่องจำเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของธนกฤต และสุณิสา [8] ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับการเรียนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) ผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ระบบจำลองการเดินเรือ CASim มีความน่าสนใจและช่วยฝึกการทำ radar plotting ได้ดี, ช่วยให้จดจำลักษณะโคมไฟ และเข้าใจมุม aspect ได้ดีขึ้น และการที่ CASim แสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของเรือคล้ายกับการเคลื่อนที่จริงทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจการเคลื่อนที่ของเรือได้ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของรังสรรค์ และคณะ [9] ได้ศึกษาเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผู้ป่วยจำลองในสถานการณ์เสมือนจริงในการสอน เรื่องการดูแลสุขภาพที่บ้าน พบว่าความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนโดยใช้ผู้ป่วยจำลองในสถานการณ์เสมือนจริงของนักศึกษาพยาบาลอยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกับญาณี และคณะ [10] ได้ศึกษาเรื่องการปรับเปลี่ยนห้องเรียนไปสู่การเรียนรู้เชิงรุกโดยวิธีกระบวนกรในรายวิชาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกการวางแผนสร้างผังโรงงานใหม่เพื่อปรับปรุงผังโรงงานเดิม โดยใช้เลโก้เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดแนวคิด ช่วยให้ผู้เรียนมีสมาธิต่อการเรียนมากกว่าการเรียนการสอนแบบบรรยาย ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

4. สรุปผลการวิจัย

คุณภาพของระบบจำลองการเดินเรือ CASim ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ มีขนาดเหมาะสม การแสดงข้อมูลบนจอเรดาร์ การแสดงสัญลักษณ์บนแผนที่ การแสดงเวกเตอร์การเคลื่อนที่ การแสดง log data ขณะเคลื่อนที่ การแสดงโคมไฟ และทุ่นสัญลักษณ์ มีความถูกต้อง, ง่ายในการเข้าใช้งานและมีความลื่นไหลขณะใช้งานระบบจำลองการหลบหลีกเรือ สามารถใช้งานได้ทั้งคอมพิวเตอร์ หรือแท็บเล็ต ผลลัพธ์การเรียนรู้วิชาการเข้ายามฝ่ายเดินเรือเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ COLREGs 1972 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ระบบจำลองการเดินเรือ CASim สูงกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการใช้ระบบจำลองการเดินเรือ CASim โดยรวมอยู่ในระดับมาก

5. กิตติกรรมประกาศ

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์สุขิน รัตนเสถียร ผู้ริเริ่มแนวคิดและร่วมออกแบบสื่อการสอน CASim และผู้อำนวยการศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวี นายวิวัธน์ ชิดเชิดวงศ์ ที่สนับสนุนและจัดสรรงบประมาณในการผลิตสื่อการสอน CASim จนสำเร็จลุล่วง และสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

6. เอกสารอ้างอิง

[1] สถาพร พฤฑฒิกุล, 2558, การบริหารการศึกษากับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21, วารสารศึกษาศาสตร์, 28(2), พฤษภาคม – สิงหาคม 2560, หน้า 36 – 49.

[2] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2562, แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ตามนโยบายลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://academic.obec.go.th/images/document/1603180137_d_1.pdf เข้าดูเมื่อวันที่ 2/10/2566.

[3] กมล โพธิเย็น, 2564, Active Learning: การจัดการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21, วารสารศึกษาศาสตร์, 19(1), มกราคม – มิถุนายน 2564, หน้า 11 – 28.

[4] ตรีนุช ไพชยนต์วิจิตร, 2558, อนาคตเด็กไทยในมือครู, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://tdri.or.th/2015/05/thai-student-future/ เข้าดูเมื่อวันที่ 28/09/2566.

[5] Master COLREGS., 2023, Ship Navigation Lights Shapes and Signals, URL: https://mastercolregs.com/navigation-lights-and-shapes/, accessed on 10/08/2023.

[6] จตุพล จตุรภัทร, 2565, การพัฒนาระบบการเรียนวิชาฟิสิกส์ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันบนไฟร์เบส, การประชุมวิชาการระดับนานาชาติและระดับชาติ INTEC 2022 ที่ประชุมคณบดีคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์แห่งประเทศไทย, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี.

[7] กรภัทร เฉลิมวงศ์, บุษราคัม ทองเพชร, ไชยยะ ธนพัฒน์ศิริ, บุณยนุช พรมเพชร และชลิตา เรืองนุ่น, 2563, การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย (MMCAI) โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://www.repository.rmutsv.ac.th/bitstream/handle/123456789/1533/FullText.pdf?sequence=1 เข้าดูเมื่อวันที่ 6/02/2567.

[8] ธนกฤต อัธยาจิรกูล และสุณิสา สุมิรัตนะ, 2565, การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับการเรียนแบบปกติ, วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์, 9(5), เมษายน 2565, หน้า 161 – 173.

[9] รังสรรค์ มาระเพ็ญ วรรณวีร์ บุญคุ้ม และคณิต เขียววิชัย, 2564, ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผู้ป่วยจำลองในสถานการณ์เสมือนจริงในการสอน เรื่องการดูแลสุขภาพที่บ้าน, วารสารพยาบาลสภากาชาดไทย, 14(1), มกราคม-มิถุนายน 2564, หน้า 125 - 139.

[10] ญาณี กลั่นภูมิศรี, อนุชา วัฒนาภา, เอกรัตน์ รวยรวย และวิศิษฏ์ศรี วิยะรัตน์, 2560, การปรับเปลี่ยนห้องเรียนไปสู่การเรียนรู้เชิงรุกโดยวิธีกระบวนกรในรายวิชาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ, วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 3(1), มกราคม-มิถุนายน 2560, หน้า 5 – 2.

ขอเชิญส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสาร (Call for Papers)

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี ยินดีที่จะรับบทความวิจัยและบทความวิชาการ เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ 2 ครั้งต่อปี โดยมีกำหนดวันส่งต้นฉบับครั้งที่ 1 ภายในวันที่ 30 เมษายน และครั้งที่ 2 ภายในวันที่ 31 ตุลาคม ของแต่ละปี ซึ่งมีกำหนดออกวารสารราย 6 เดือน ในเดือนมกราคม และเดือนกรกฎาคมของแต่ละปี แต่ละฉบับมีบทความจำนวน 8-10 เรื่อง ความยาว 1 บทความ ไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ ผ่านทางระบบ Thaijo

วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีไม่มีการเก็บค่าธรรมเนียมในการพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ อย่างไรก็ตาม กองบรรณาธิการวารสารขอสงวนสิทธิ์ในการที่จะเก็บค่าธรรมเนียม จำนวน 3000 บาท หากผู้เขียนขอถอนบทความระหว่างการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิหรือขอยกเลิกการตีพิมพ์บทความหลังจากได้รับการตอบรับแล้ว

หัวเรื่องที่รับพิจารณา

กองบรรณาธิการวารสารรับพิจารณาบทความของนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการ ในสาขาการศึกษา สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม หรือสาขาด้านเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ทำวิจัยหรือทำงานบริการวิชาการ เชิงบูรณาการศาสตร์ ทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ใหม่ ๆ สามารถนำผลงานหรือองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ สร้างคุณค่าและมีผลกระทบต่อการพัฒนาสังคม องค์กร โครงการ หรืออุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ

โดยบทความมีความเกี่ยวข้องทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม เทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งเทคโนโลยีและสหสาขาวิชา ซึ่งมีหัวข้อและสาระสำคัญ 2 ประเด็นหลัก ดังต่อไปนี้

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

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

2. บูรณาการเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม (Technology Integration for Industrial Development) อาทิเช่น

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

การจัดเตรียมบทความ

ผู้เขียนบทความจะต้องจัดเตรียมบทความเพื่อรับการประเมิน โดยพิมพ์ต้นฉบับด้วย Microsoft Word for Windows หรือ ซอฟต์แวร์อื่นที่ใกล้เคียงกัน ด้วยตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหมด (ดูรูปแบบการจัดหน้าตามตัวอย่างแนบท้าย) เมื่อจัดพิมพ์ตามที่กล่าวข้างต้นแล้ว จำนวนหน้าทั้งหมดไม่ควรเกิน 10 หน้า รวมทั้งรูปและตาราง โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- **ชื่อเรื่อง** : กระชับ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญ ให้ระบุทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- **ชื่อผู้เขียนบทความและผู้ร่วมบทความ** : ระบุชื่อ นามสกุลของผู้เขียนทุกคน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องมีคำนำหน้าชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิ รวมทั้ง หน่วยงานต้นสังกัดของทุกคนอย่างชัดเจน เติมหมายเลขที่ชื่อของผู้เขียนทุกคนให้ตรงกับรายละเอียดของแต่ละคน และระบุสัญลักษณ์ * ที่ชื่อผู้รับผิดชอบบทความ (corresponding author) รวมทั้งมี E-mail address เพื่อการติดต่อ

- **บทคัดย่อ** : บทความที่เป็นภาษาไทยต้องมีบทคัดย่อ (abstract) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดี่ยว มีความยาวไม่เกิน 300 คำ หรือไม่ควรเกิน 15 บรรทัด พร้อมทั้งกำหนด**คำสำคัญ (Keywords)** ประมาณ 3-5 คำ เพื่อใช้สำหรับสืบค้นบทความ
- **บทนำ** : กล่าวถึงที่มา ความจำเป็น วัตถุประสงค์ และความสำคัญของเรื่อง จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดี่ยว
- **เนื้อหา** : นำเสนอข้อมูลวิชาการในการวิเคราะห์หรือวิพากย์ หากเป็นบความวิจัยควรประกอบด้วย วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย จัดหน้าเป็นแบบคอลัมน์เดี่ยว เมื่อขึ้นคอลัมน์ใหม่ให้มีการย่อหน้า หากมีรูปภาพ ตาราง หรือแผนภูมิประกอบ ควรระบุลำดับที่ของตารางและรูป พร้อมคำอธิบาย ชื่อตารางอยู่เหนือตาราง ส่วนชื่อรูปอยู่ใต้รูป หากจำเป็นต้องมีการใช้หน่วยในบทความ ให้ใช้หน่วยในระบบ SI หรือหน่วยอื่นใดตามที่จำเป็นในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- **บทสรุป หรือสรุปผลการวิจัย** : เป็นการสรุปแนวคิดที่ได้จากบทความ รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อการนำข้อมูลจากบทความนี้ไปใช้ประโยชน์
- **กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)** : จัดแบบคอลัมน์เดี่ยว เช่นเดียวกับเนื้อหา
- **เอกสารอ้างอิง (References)** : ใช้ระบบการอ้างอิงและบรรณานุกรมแบบ APA (American Psychological Association) โดยใช้ระบบตัวเลข ซึ่งกำหนดหมายเลขเอกสารไว้ในวงเล็บใหญ่ [ ] ท้ายข้อความที่อ้างอิง จัดแบบคอลัมน์เดี่ยวเช่นเดียวกับเนื้อหา

การส่งบทความ

ผู้สนใจสามารถส่งต้นฉบับบทความได้โดยผ่านระบบ Thaijo สำหรับการส่งต้นฉบับบทความในครั้งแรก เจ้าของบทความจะต้อง log in และกรอกข้อมูลรายละเอียดในระบบ พร้อมทั้งแนบ (upload) ไฟล์ต้นฉบับที่เป็น word ทั้งนี้ บทความที่ส่งมาต้องไม่เคยเผยแพร่ในสิ่งพิมพ์อื่นใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวารสาร

การตอบรับและปฏิเสธการตีพิมพ์บทความ

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

จริยธรรมในการตีพิมพ์บทความ (Publishing Ethics)

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

การติดต่อ

ผู้เขียนสามารถสอบถามรายละเอียดได้ที่

รศ. ดร.สุชปา เนตรประดิษฐ์ (รองบรรณาธิการ)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทร. 02-470-8513
E-mail: journal.fiet@kmutt.ac.th
https://journal.fiet.kmutt.ac.th

Faculty of Industrial Education and Technology
Toward the Global and Sustainable
Learning Community

เผยแพร่โดย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

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

126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
126 Pracha Uthit Rd., Bang Mod, Thung Khru, Bangkok 10140
โทรศัพท์ : 0 2470 8513 | เว็บไซต์ : https://journal.fiet.kmutt.ac.th