



ISSN (Print) : 2773-9090
ISSN (Online) : 2773-9104

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1

มกราคม - เมษายน 2566

Vol.3 No.1 January - April 2023

JEL

วารสาร
การศึกษาและ
นวัตกรรมการเรียนรู้

JOURNAL OF EDUCATION AND INNOVATIVE LEARNING

>>>>



JEIL. วารสาร
การศึกษาและ
นวัตกรรมการเรียนรู้
JOURNAL OF EDUCATION AND INNOVATIVE LEARNING

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2566 Vol.3 No.1 January - April 2023

วารสาร JEL. การศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ JOURNAL OF EDUCATION AND INNOVATIVE LEARNING

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2566 Vol.3 No.1 January - April 2023

ผู้จัดทำ	สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	
ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.นิวัติ แก้วประดับ ผศ.ดร.เถกิง วงศ์ศิริโชติ	
บรรณาธิการ	รศ.ดร.วันดี สุทธรังษี	
กองบรรณาธิการ	ศ.ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รศ.ดร.ปณิดา วรธนพิรุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ รศ.ดร.ศิริพันธุ์ ศิริพันธุ์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ รศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รศ.ดร.อิสรา ก้านจักร มหาวิทยาลัยขอนแก่น รศ.ดร.บัณฑิต ทิพาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผศ.ดร.ศศิธร สุวรรณเทพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผศ.ดร.โอภาส เกาไศยาภรณ์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผศ.นพ.กฤษณะ สุวรรณภูมิ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผศ.ดร.ปาริชาติ มณีมัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผศ.ดร.ธเนศ ปานรัตน์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	
กองจัดการ	นายสราวุฒิ เลิศล้ำไตรภพ นางจินดา กาเหรัมย์	
วัตถุประสงค์	1. เพื่อรวบรวม เผยแพร่ผลงานวิชาการและงานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมการจัดการเรียนการสอน ตลอดงานวิจัยในชั้นเรียน 2. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพผลงานวิชาการของบุคลากรทางการศึกษาในหลากหลายสาขา วิชา ทั้งคณาจารย์ นักศึกษา และนักวิชาการต่าง ๆ 3. เพื่อสนับสนุนให้เกิดการวิจัย ค้นคว้า และสร้างนวัตกรรมการศึกษาใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย	
กำหนดเผยแพร่	ปีละ 3 ฉบับ (มกราคม-เมษายน พฤษภาคม-สิงหาคม และ กันยายน-ธันวาคม)	
ข้อมูลติดต่อ	บรรณาธิการ วารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110 โทรศัพท์ 0 7428 9215 Email : jeiljournalpsu@gmail.com	
พิมพ์ที่	บริษัท อะวา 2013 จำกัด เลขที่ 94 ถ.สามมิตร ต.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110 โทรศัพท์ 08 1541 4768, 08 9870 2641 โทรสาร 0 7489 1057	

บทความทุกเรื่องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องทางวิชาการโดยผู้ประเมินบทความ โดยเนื้อหาและข้อมูลในบทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร การศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ เป็นข้อคิดเห็นและความรับผิดชอบของผู้เขียน กองบรรณาธิการวารสารไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยหรือร่วมรับผิดชอบใด ๆ และไม่สงวนสิทธิ์การคัดลอกบทความเพื่อใช้ประโยชน์ทางวิชาการ แต่ให้อ้างอิงแสดงที่มาของบทความทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ประโยชน์

บทบรรณาธิการ

สวัสดีค่ะท่านผู้อ่านทุกท่าน วารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้ เป็นฉบับที่หนึ่งของปี 2566 ซึ่งก้าวเข้าสู่ปีที่สามของการตีพิมพ์เผยแพร่วารสาร เพื่อนำเสนอผลงานวิชาการและงานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนงานวิจัยในชั้นเรียนจากหลากหลายสาขาวิชา ในฉบับนี้ท่านจะได้พบกับบทความวิจัย จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ การบูรณาการการสอนด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ออนไลน์ของนักศึกษาสัตวแพทย์ แนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนในโครงการกองทุนการศึกษา โดยใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ตามขั้นตอนโครงงานสะเต็มศึกษา และ การพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 บทความวิชาการ จำนวน 2 เรื่อง คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น: กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ในยุคปกติถัดไป ซึ่งจะพบว่าเนื้อหาของบทความทั้งหมดมีความหลากหลายและน่าสนใจ สำหรับนักวิชาการและผู้สนใจทั่วไป

ในนามของบรรณาธิการขอขอบคุณผู้ร่วมเสนอผลงานทั้งบทความวิจัย และบทความวิชาการทุกท่าน รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกที่ช่วยพิจารณาและประเมินบทความอย่างเข้มข้น และได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ส่งผลให้วารสารฉบับนี้มีคุณภาพ เป็นประโยชน์ต่อการจัดการศึกษา และเกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณทีมงานทุกฝ่ายที่ได้สนับสนุนให้วารสารฉบับนี้สำเร็จตามเป้าหมาย กองบรรณาธิการวารสารหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้ จะเป็นเวทีทางวิชาการสำหรับนักวิจัย นักวิชาการ และผู้อ่านทุกท่าน ที่จะส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเรียนรู้ในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษานี้ เชื่อว่าคุณค่าด้านวิชาการในวารสารฉบับนี้จะมีประโยชน์สำหรับอาจารย์ทุกท่าน ในการนำไปใช้พัฒนาการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาต่อไป

สุดท้ายนี้ ขอเชิญชวนผู้สนใจทุกท่านร่วมส่งผลงานเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานลงวารสารโดยผู้สนใจสามารถส่งผลงานตีพิมพ์โปรดศึกษาคำแนะนำการเตรียมต้นฉบับได้จากหน้าเว็บไซต์ของวารสารฯ <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jeil/> และในปี พ.ศ. 2566 ทั้งนี้วารสารอยู่ระหว่างการรับการประเมินคุณภาพวารสารใหม่โดยศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) และจะมีการประกาศผลให้ทราบในเดือนกรกฎาคม 2566 นี้ ทางวารสารหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เราจะมีบทความที่น่าสนใจ และเป็นประโยชน์ต่อวงการวิชาการสำหรับทุกท่านต่อไป

รองศาสตราจารย์ ดร.วันดี สุทธิรังษี
บรรณาธิการ

บทความวิจัย

การบูรณาการการสอนด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ออนไลน์ ของนักศึกษาสัตวแพทย์	มานิตา วิทยารัตน์, บารมี ชาญชญาณนท์, สุพิชฌาย์ แก้วมา, ชยา วรรณโกวิท, ลัดดา เอกสมทราเมษฐ์ และ สฤณีวิญญู ปัญญาภิบาล	1
แนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย	พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ และ ดรุณี ปัญจรัตนกร	15
การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนในโครงการกองทุนการศึกษา โดยใช้คู่มือการ ประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา	สถาพร เรืองรุ่ง, หทัยทิพย์ บุญคล้าย, เรไร ธนุทอง, จิรัสย์ พุทธิประไพพงษ์ และ พิศมัย แก้วเชื้อ	35
การพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาเย ร่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	กิตติศักดิ์ วรชีนา, สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล, ดรุณี ปัญจรัตนกร และ พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ	53

บทความวิชาการ

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน	เมธาสิทธิ์ ธีรัตนศรีสุกุล	71
การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น: กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ในยุคปกติถัดไป	รสิดา รักสกุล, รุ่งทิวา แยมรุ่ง และ กิตติชัย สุธาสีโนบล	89

Contents

Vol.3 No.1 January - April 2023

Research Articles

Integration of Problem-Based Learning in Teaching for Optimizing Online Learning Efficiency for Veterinary Students Manita Wittayarat, Baramee Chanchayanon, Supitcha Kaewma, Chaya Vannakovida, Ladda Eksomtramage, and Saritvich Panyaboriban	1
Guidelines for Digital Competency Development for Educational Management of Rajamangala University of Technology in Thailand Phongsak Phakamach and Darunee Panjarattanakorn	15
The Development of Scientific Process Skills and Teamwork of Senior Primary Students of the Educational Fund Project School Using the Water Rocket Activity Based on the STEM Education Approach Sathaphorn Ruengrung, Hathaithip Boonkhilai, Rerai Thanuthong, Chiras Phutthipraphaiphong, and Pissamai Kaewchua	35
Development of Online Learning Management Platform in Music Using Kodaly Technique Combined with Collaborative Learning for Prathomsuksa 6 Students Kittiphak Worachina, Suriya Wachirawongpaisarn, Darunee Panjarattanakorn, and Phongsak Phakamach	53

Academic Articles

Learning Management by GPAS 5 Steps Process to Enhance Students' Innovators at the Basic Education Level Mathasit Tanyarattanasrisakul	71
HyFlex Learning: The Next Normal Instructional Strategies Rasita Raksakul, Rungtiwa Yamrung, and Kittichai Suthasinobon	89

Integration of Problem-Based Learning in Teaching for Optimizing Online Learning Efficiency for Veterinary Students

Manita Wittayarat¹, Baramée Chanchayanon¹, Supitcha Kaewma¹,
Chaya Vannakovid¹, Ladda Eksomtramage², and Saritvich Panyaboriban^{1*}

Received: January 11, 2023 Revised: March 7, 2023 Accepted: March 9, 2023

Abstract

Recently, the implementation of online learning is a necessity and has been increasingly used for education since the outbreak of COVID-19. However, understanding the lecture through an online platform alone is not sufficient for students' learning outcomes and student satisfaction as compared to learning in class or face-to-face interaction, especially in the veterinary profession. Since online learning has reduced the two-way communication between teachers and students, this study thus hypothesized the possibility of problem-based learning (PBL) tools on the ability to increase learning efficiency as well as to promote achieved expected learning outcomes in the lecture courses of veterinary students. In the present study, fourth-year veterinary students, who enrolled in large ruminant medicine and small ruminant medicine courses in the 2021 academic year, were given online lectures as scheduled in the course specification and then supplemented with PBL activities at the end of the lesson hours for each topic. Each of the students' presentations and participation in the discussions was evaluated to four assessment criteria by teachers using a grading rubric questionnaire. The results revealed that the students had a higher learning achievement average score ($\bar{X}=8.9$) than those ($\bar{X}=8.4$) before PBL was implemented. Moreover, the veterinary students were also positive towards the PBL tool, which can be stated that they achieved expected learning outcomes, were more interested in learning, had communication and presentation skills, and could summarize key concepts in each topic. However, the factors affecting the success of problem-based learning that must be considered were the suitability of time and the number of students per group.

Keyword: Online Learning; Problem-Based Learning; Veterinary Student

¹ Division of Veterinary Science, Faculty of Veterinary Science, Prince of Songkla University

² Freelance Academic Researcher

* Corresponding author e-mail: saritvich.p@psu.ac.th

This article was presented at The 10th PSU Education Conference on 16 June 2022 by Prince of Songkla University.

การบูรณาการการสอนด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ออนไลน์ของนักศึกษาสัตวแพทย์

มานิตา วิทยารัตน์¹, บาร์มี ชาลชณานนท์¹, สุพิชญ์ แก้วมา¹, ชยา วรรณโกวิท¹,
ลัดดา เอกสมทราเมษฐ์², และ สฤณีวิชช์ บัณญาภิบาล^{1*}

รับบทความ: 11 มกราคม 2566 แก้ไขบทความ: 7 มีนาคม 2566 รับตีพิมพ์: 9 มีนาคม 2566

บทคัดย่อ

ระบบสื่อออนไลน์เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ถูกเลือกใช้ทดแทนการเรียนภายในชั้นเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมากตั้งแต่การเกิดสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา อย่างไรก็ตามพบว่าการเรียนบรรยายผ่านระบบสื่อออนไลน์เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาเมื่อเทียบกับการเรียนภายในชั้นเรียนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาชีพสัตวแพทย์ที่ต้องการทักษะวิชาชีพสูง ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนผ่านสื่อออนไลน์ทำให้การสื่อสารสองทางระหว่างอาจารย์และนักศึกษาลดน้อยลง งานวิจัยในครั้งนี้จึงมีสมมติฐานว่าการเสริมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการเรียนออนไลน์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาได้มากขึ้น กลุ่มเป้าหมายนักศึกษาสัตวแพทย์ชั้นปี 4 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาเวชศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดใหญ่และเวชศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก ประจำปีการศึกษา 2564 ได้รับการเรียนบรรยายผ่านสื่อออนไลน์ตามกำหนดของผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาแล้วเสริมกิจกรรม PBL ในช่วงท้ายชั่วโมงการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อทำการประเมินการนำเสนอและแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาผ่านคณาจารย์ด้วยเกณฑ์การประเมินจำนวนสี่ด้านผ่านแบบสอบถามแบบรูปิก ผลการศึกษพบว่า 1) นักศึกษามีคะแนนการเรียนรู้ทุกด้านเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ($\bar{X}=8.9$) เปรียบเทียบกับการเรียนบรรยายผ่านสื่อออนไลน์เพียงอย่างเดียว ($\bar{X}=8.4$) และ 2) นักศึกษามีความสนใจในการเรียนรู้ สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา ได้แก่ ทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ และสามารถสรุปความคิดรวบยอดในแต่ละหัวข้อได้เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จต้องคำนึงถึงคือความเหมาะสมของระยะเวลา และจำนวนนักศึกษาต่อกลุ่มในการร่วมกิจกรรม PBL

คำสำคัญ: ระบบสื่อออนไลน์; การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; นักศึกษาสัตวแพทย์

¹ สาขาวิชาสัตวแพทยศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

² นักวิชาการอิสระ

* Corresponding author e-mail: saritvich.p@psu.ac.th

บทความเรื่องนี้ได้ผ่านการนำเสนอในงานประชุมวิชาการ The 10th PSU Education Conference เมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2565 จัดโดย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

บทนำ

เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2020 ที่เกิดสถานการณ์การระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 2019 หรือ COVID-19 ทั่วโลกทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตประจำวันและการดำเนินกิจกรรมสาธารณะต่าง ๆ ร่วมกัน รวมไปถึงในสถาบันการศึกษา องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) หรือยูเนสโก (UNESCO) ได้ประมาณการว่ามีโรงเรียน มหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาถูกปิดทำการเรียนการสอนมากกว่า 107 ประเทศในระหว่างสถานการณ์โรคระบาดนี้ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเรียนรู้ของจำนวนประชากรเด็กนักเรียนและนักศึกษาเกินกว่าครึ่งหนึ่งของประชากรเด็กทั่วโลก ประมาณ 862 ล้านคน (Viner et al., 2020) สำหรับโรงเรียน และมหาวิทยาลัยในประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน ถูกประกาศให้ปิดการจัดการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียน (Onsite Learning) ในช่วงการระบาดที่รุนแรงของโรค ในระยะเกือบสองปี ทำให้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนทั้งในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัยต้องปรับเปลี่ยนเลือกใช้การเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online Learning) (Toquero, 2020) แม้ว่าตั้งแต่ต้นปี ค.ศ. 2022 สถานการณ์ความรุนแรงและความหวุ่นวิตกต่อโรคระบาด COVID-19 ในประเทศไทยจะมีแนวโน้มที่ดีขึ้น ทำให้โรงเรียนและมหาวิทยาลัยไทยเริ่มกลับมาจัดการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนแบบออนไลน์ก็ยังคงมีความจำเป็นต้องถูกนำมาใช้ผสมผสานร่วมด้วยในบางกรณี เช่น จำนวนผู้ติดเชื้อที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในโรงเรียนหรือบางชั้นเรียน การเกิดคลัสเตอร์การระบาดใหม่ภายในโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย เป็นต้น

หลักสูตรสัตวแพทยศาสตรบัณฑิตทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทย เป็นหลักสูตรที่เปิดขึ้นในการผลิตบัณฑิตสัตวแพทย์ ซึ่งถือว่าเป็นวิชาชีพหนึ่งที่สำคัญในด้านการแพทย์และสาธารณสุข (Lincoln, 2010; Nantavisai et al., 2022) และมีส่วนสนับสนุนในการพัฒนาสุขภาพหนึ่งเดียว (One Health) วิชาชีพสัตวแพทย์นี้จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ที่ซับซ้อนและความชำนาญในการปฏิบัติงานเฉพาะด้านสูง รวมทั้งทักษะความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในวิชาชีพ (Hard Skill) และทักษะทางสังคมที่ใช้เพื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Soft Skill) (Edwards, 2004; Eyre, 2011; McDermott, Tischler, Cobb, Robbè, & Dean, 2015; Nantavisai et al., 2022) ดังนั้น องค์ความรู้และทักษะทางสัตวแพทย์เหล่านี้จึงจำเป็นต้องได้รับการถ่ายทอดและส่งเสริมพัฒนาให้นักศึกษาสัตวแพทย์ในหลักสูตรฯ ให้ได้รับเพียงพอและต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการศึกษา อย่างไรก็ตามรูปแบบการเรียนแบบออนไลน์เพียงอย่างเดียวนี้ยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอต่อการเสริมสร้างองค์ความรู้และทักษะในวิชาชีพสัตวแพทย์ และนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์การบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนได้ เนื่องจากวิธีการสื่อสารแบบสองทาง (Two-way Communication) ระหว่างอาจารย์ผู้สอนและนักเรียนน้อยลง (Panyaboriban, Kupthammasan, & Wittayarat, 2021) โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายวิชาในกลุ่มรายวิชาคลินิก (Clinical Education Course) ที่เกี่ยวข้องกับการรักษา บำบัด และป้องกันโรคที่นักศึกษาสัตวแพทย์จำเป็นต้องนำองค์ความรู้ที่ได้จากภาคบรรยายเพื่อนำไปใช้ (Application) คิดวิเคราะห์หัตถ์ยอด (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และ/หรือจนกระทั่งสามารถเกิดการประเมินผล (Evaluation) ได้ตามหลักการของทฤษฎีของบลูม (Bloom's Taxonomy) (Koskinen, 2007)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ถูกนำไปใช้ในโรงเรียน สถาบันการศึกษา และมหาวิทยาลัยอย่างกว้างขวางเพื่อใช้ในการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษาสำหรับการบรรลุผลเรียนรู้ที่คาดหวังของการเรียนในชั้นเรียน (Learning Outcome) ประวัติการใช้เครื่องมือ PBL ในชั้นเรียนนี้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการศึกษาของหลักสูตรทางการแพทย์และสาธารณสุข ตั้งแต่ช่วงทศวรรษ ที่ 1950 ถึง 1960 (Sweeney, 1999) โดยใช้กรณีศึกษาและสถานการณ์การป่วยจริงของผู้ป่วยมาเป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ของนักศึกษาแพทย์ การออกแบบการเรียนรู้แบบ PBL นี้ถูกกำหนดให้นักศึกษาต้องแสดงออกถึงองค์ความรู้ทางการแพทย์ และยังต้องบูรณาการร่วมกันกับองค์ความรู้แบบสหสาขาวิชา (Multidisciplinary Knowledge) มากกว่าการเรียนศาสตร์การแพทย์แบบดั้งเดิมที่ผ่านการบรรยายในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว (Allen, Donham, & Bernhardt, 2011) ดังนั้น การนำเครื่องมือ PBL นี้มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในรายวิชาบรรยายทางคลินิกของหลักสูตรสัตวแพทยศาสตรบัณฑิตอาจเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะทำให้ นักศึกษาสัตวแพทย์ได้เรียนรู้ และสามารถนำไปสู่การบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ของรายวิชาเหล่านี้ได้ดีขึ้น ผลงานวิจัยในชั้นเรียนนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการวัดผลประสิทธิภาพการเรียนรู้เปรียบเทียบระหว่างการเรียนบรรยายผ่านระบบออนไลน์เพียงอย่างเดียวกับการเรียนรู้ร่วมกับเครื่องมือ PBL ในรายวิชาคลินิกของหลักสูตรสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวัดผลประสิทธิภาพการใช้เครื่องมือ PBL เสริมในการเรียนออนไลน์ต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาสัตวแพทย์ในรายวิชาบรรยาย
2. เพื่อวัดผลประสิทธิภาพการใช้เครื่องมือ PBL ต่อการเพิ่มผลสำเร็จในการบรรลุผลเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชาบรรยายของนักศึกษาสัตวแพทย์

การทบทวนวรรณกรรม

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ถูกนำไปใช้ในการเรียนรู้ของทั้งนักเรียนในโรงเรียน และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาอย่างแพร่หลาย โดยเครื่องมือนี้ถูกเริ่มต้นใช้ในสถาบันทางการแพทย์ ตั้งแต่ทศวรรษที่ 1950-1960 สำหรับการฝึกฝนทักษะด้านคลินิกของนักศึกษาแพทย์ (Barrows & Tamblyn, 1980) การประสบความสำเร็จในการใช้เครื่องมือ PBL ขึ้นกับการกำหนดเป้าหมาย และวิธีการดำเนินการในชั้นเรียนของผู้สอนสำหรับการสร้างองค์ความรู้ให้แก่ นักศึกษา การกำหนดเป้าหมายควรมีความชัดเจน ผู้สอนมีหน้าที่ในการเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนรู้ดำเนินให้อยู่ในกรอบเป้าหมายเพื่อช่วยเหลือให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างต่อเนื่องและไม่เจาะลึกประเด็นเนื้อหาจนลึกลงไป (Stratton, 2010) การใช้ PBL ที่ในการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนที่เหมาะสมจะสามารถช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาได้หลายประการ ได้แก่ ทักษะการค้นคว้า การประเมิน วิเคราะห์สถานการณ์ ความคิดรวบยอด

การเจรจาต่อรอง การทำงานเป็นทีม รวมไปถึงทักษะการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการอ่าน การฟัง การเขียน และการพูด (Allen et al., 2011)

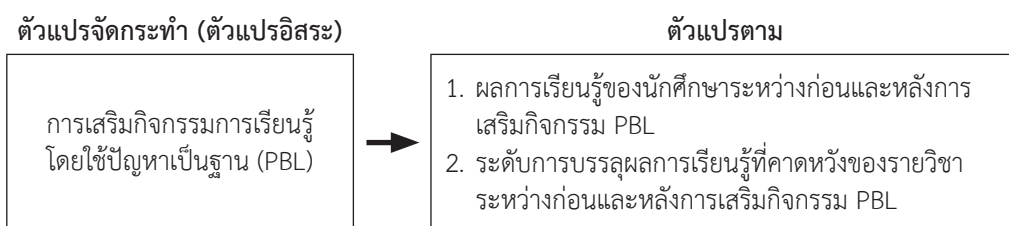
2. ผลเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผลเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษา หมายถึง สิ่งที่นักศึกษาสามารถทำได้ซึ่งก่อนหน้านี้ไม่สามารถทำได้ ภายหลังจากที่นักศึกษาผ่านการเรียนรู้ (Watson, 2002) การจัดกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามผลเรียนรู้ที่คาดหวังจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาหลายประการ เช่น สามารถกำหนดขอบข่าย วิธีการ และเป้าหมายการเรียนรู้ได้อย่างตรงประเด็น สามารถประเมินและติดตามระดับการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ผู้สอนมีความตระหนักผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา (Maher, 2004) ผลเรียนรู้ที่คาดหวังจะต้องออกแบบให้ตรงตามระดับการเรียนรู้ที่ต้องการในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนรู้ในชั้นเรียนนั้นตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม

จำแนกการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) สำหรับการประเมินระดับความสามารถของแต่ละด้านจะถูกแบ่งตั้งแต่ความสามารถระดับต่ำสุดจนถึงสูงสุด (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956) ในด้านพุทธิพิสัยในทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมที่ถูกนำมาใช้ในการประเมินนักเรียนนักศึกษาในชั้นเรียนอย่างแพร่หลาย ได้มีการจำแนกการเรียนรู้ออกเป็น 6 ระดับ ตั้งแต่ระดับต่ำสุดถึงสูงสุด ดังนี้ ความจำได้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ได้ วิเคราะห์ได้ การสร้างสรรค์ และสามารถประเมินผลได้ ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมนี้ได้ถูกปรับปรุงพัฒนาใหม่ให้มีความทันสมัยกับผู้เรียนรู้มากขึ้นโดย Anderson et al. (2001)

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาชั้นปีการศึกษาปีที่ 4 ในหลักสูตรสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2558 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 145-461 เวชศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดใหญ่ และ 145-462 เวชศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก ที่เป็นรายวิชาต่อเนื่องกัน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวนทั้งสิ้น 20 คน

การดำเนินการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน

ระยะเวลาการศึกษาในงานวิจัยจำนวน 10 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็น

(1) การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบบรรยายอย่างเดียว ผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Microsoft teams (รูปแบบ A) 2 สัปดาห์แรก

(2) การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบบรรยายผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Microsoft teams ร่วมกับการเสริมด้วยกิจกรรม PBL (รูปแบบ B) 8 สัปดาห์

วิธีการจัดกิจกรรมของรูปแบบ A ดำเนินการโดยการใช้โปรแกรม Microsoft teams ห้องหลักเพียงห้องเดียว โดยมีอาจารย์บรรยายในแต่ละหัวข้อละ 1 ท่าน ทั้งนี้ เนื้อหาการสอนได้ดำเนินการจัดตาม CLOs ของรายวิชา

วิธีการจัดกิจกรรมของรูปแบบ B เริ่มต้นด้วยการบรรยายเนื้อหารายวิชาแต่ละหัวข้อตาม CLOs ของรายวิชา ใช้เวลารวมทั้งสิ้นไม่เกินร้อยละ 60 ของชั่วโมงเรียน จากนั้นดำเนินกิจกรรม PBL ด้วยการให้กรณีศึกษาแก่นักศึกษาทั้งชั้นเรียน เนื้อหาที่มอบหมายให้ประกอบด้วย ปัญหาการป่วย ประวัติของสัตว์และฟาร์มเลี้ยง พยาธิสภาพที่มองเห็น ผ่านรูปภาพ คลิปวิดีโอ ขึ้นกับลักษณะจำเพาะของแต่ละโรคที่ต้องการให้นักศึกษาเรียนรู้ตาม CLOs แล้วแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มย่อย (นักศึกษา 7-8 คนต่อกลุ่ม) โดยให้กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มแยกห้องย่อยภายในโปรแกรม Microsoft teams ทั้งนี้ ในระหว่างการอภิปรายและพูดคุยแลกเปลี่ยนในห้องย่อยจะดำเนินการภายใต้การนำและปรึกษาของอาจารย์ประจำกลุ่ม ในระหว่างนี้นักศึกษาในแต่ละกลุ่มย่อยจะสามารถขอข้อมูลเพิ่มเติม เช่น ผลการตรวจวินิจฉัย รอยโรคหรือประวัติพิเศษอื่น ๆ เพื่อประกอบการเรียนรู้ในกรณีศึกษาจากอาจารย์ประจำกลุ่มได้ เวลาในการอภิปรายจะใช้ประมาณร้อยละ 40 ของชั่วโมงเรียน เมื่อสิ้นสุดเวลาจะให้นักศึกษาทุกคนกลับมาอภิปรายและสรุปกรณีศึกษาร่วมกันในห้องรวมผ่านโปรแกรม Microsoft teams

สำหรับกรณีศึกษาของ PBL ในแต่ละหัวข้อผ่านการประชุมอาจารย์ทุกท่านที่จะเข้าร่วมในแต่ละหัวข้อมาร่วมกันก่อน พร้อมการออกเอกสารประกอบกรณีศึกษาในแต่ละหัวข้อ

การทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษาผ่านการประเมินการนำเสนอของนักศึกษา

เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรูปแบบในแต่ละสัปดาห์ มอบหมายให้นักศึกษานำเสนอรายงานเพื่อประเมินการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามที่กำหนดไว้ใน CLOs ของรายวิชา ทั้งนี้ เกณฑ์การประเมินการนำเสนอใช้ตามแบบประเมินที่ออกแบบในหัวข้อต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งผ่านการประเมินด้วยอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาจำนวน 6 ท่าน

ตารางที่ 1 เกณฑ์ และเกณฑ์ในการพิจารณาระดับคะแนนประเมินนักศึกษาในหัวข้อต่าง ๆ

หัวข้อประเมิน	เงื่อนไขในการพิจารณา	เกณฑ์พิจารณาระดับคะแนน
1. เนื้อหาสาระที่นำเสนอ (คะแนนเต็ม 4 คะแนน)	ใช้เงื่อนไขในการพิจารณาด้วยเงื่อนไข 4 ด้าน ดังนี้ 1) เนื้อหาสาระมีความครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่กำหนดในหัวข้อที่นำเสนอ 2) เนื้อหาสาระมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ 3) เนื้อหาสาระถูกนำเสนออย่างต่อเนื่องและสั้นไหล 4) เนื้อหาสาระถูกนำเสนออย่างมีความน่าสนใจ	สำหรับเกณฑ์พิจารณาระดับคะแนนเป็นไปดังต่อไปนี้ 1) มีเงื่อนไขครบทุกด้าน ให้ 4 คะแนน 2) มีเงื่อนไขเพียง 3 ด้าน ให้ 3 คะแนน 3) มีเงื่อนไขเพียง 2 ด้าน ให้ 2 คะแนน 4) มีเงื่อนไขเพียง 1 ด้าน ให้ 1 คะแนน 5) ไม่เข้าเงื่อนไขด้านใดเลย ให้ 0 คะแนน
2. กระบวนการทำงาน (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)	ใช้เงื่อนไขในการพิจารณาด้วยเงื่อนไข 4 ด้าน ดังนี้ 1) การวางแผนการนำเสนออย่างเป็นระบบ 2) กระบวนการทำงานเพื่อนำเสนอเป็นตามแผนที่วางไว้ 3) ความร่วมมือในระหว่างชั้นเรียน 4) การแสดงความคิดเห็นร่วมในระหว่างชั้นเรียนอย่างเหมาะสม	สำหรับเกณฑ์พิจารณาระดับคะแนนเป็นไปดังต่อไปนี้ 1) มีเงื่อนไขครบทุกด้าน ให้ 2 คะแนน 2) มีเงื่อนไขเพียง 3 ด้าน ให้ 1.5 คะแนน 3) มีเงื่อนไขเพียง 2 ด้าน ให้ 1 คะแนน 4) มีเงื่อนไขเพียง 1 ด้าน ให้ 0.5 คะแนน 5) ไม่เข้าเงื่อนไขด้านใดเลย ให้ 0 คะแนน
3. การนำเสนอผลงาน (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)	ใช้เงื่อนไขในการพิจารณาด้วยเงื่อนไข 4 ด้าน ดังนี้ 1) รูปแบบการนำเสนอมีความน่าสนใจ 2) นำเสนอเนื้อหาที่มีการวิเคราะห์ด้วยพื้นฐานวิชาการ 3) การใช้สำนวนภาษาที่เหมาะสมตามสถานการณ์ต่าง ๆ 4) บุคลิกภาพและการสื่อสารที่เหมาะสมกับวิชาชีพสัตวแพทย์	สำหรับเกณฑ์พิจารณาระดับคะแนนเป็นไปดังต่อไปนี้ 1) มีเงื่อนไขครบทุกด้าน ให้ 2 คะแนน 2) มีเงื่อนไขเพียง 3 ด้าน ให้ 1.5 คะแนน 3) มีเงื่อนไขเพียง 2 ด้าน ให้ 1 คะแนน 4) มีเงื่อนไขเพียง 1 ด้าน ให้ 0.5 คะแนน 5) ไม่เข้าเงื่อนไขด้านใดเลย ให้ 0 คะแนน
4. การแสดงความคิดเห็น (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)	ใช้เงื่อนไขในการพิจารณาด้วยเงื่อนไข 4 ด้าน ดังนี้ 1) แสดงความคิดเห็นวิเคราะห์หรือปราชญ์คำถามอย่างเป็นระบบ 2) ความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็นอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ 3) ตอบข้อซักถามได้อย่างเหมาะสมกับวิชาชีพสัตวแพทย์ 4) มีปฏิภาณ ไหวพริบ และแสดงออกอย่างฉับไวตามสถานการณ์	สำหรับเกณฑ์พิจารณาระดับคะแนนเป็นไปดังต่อไปนี้ 1) มีเงื่อนไขครบทุกด้าน ให้ 2 คะแนน 2) มีเงื่อนไขเพียง 3 ด้าน ให้ 1.5 คะแนน 3) มีเงื่อนไขเพียง 2 ด้าน ให้ 1 คะแนน 4) มีเงื่อนไขเพียง 1 ด้าน ให้ 0.5 คะแนน 5) ไม่เข้าเงื่อนไขด้านใดเลย ให้ 0 คะแนน

เมื่อได้คะแนนประเมินจากอาจารย์แต่ละท่านจะนำมาคิดคะแนนเฉลี่ย (Mean) ในแต่ละสัปดาห์ จากนั้นได้เปรียบเทียบกับระหว่างคะแนนของนักศึกษาในช่วงการเรียนบรรยายเพียงอย่างเดียว และช่วงที่เรียนด้วยการบรรยายร่วมกับ PBL ทั้งนี้ กระบวนการจัดการเรียนรู้สรุปดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปวิธีการดำเนินการของการเรียนการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว (A) และการเรียนการสอนแบบบรรยายร่วมกับเสริม PBL (B)

รูปแบบวิธีการ	A	B
1. จำนวนชั่วโมงการเรียนรู้	บรรยาย 100%	บรรยาย 60% ตามด้วย PBL 40%
2. ห้องการเรียนรู้	Microsoft teams ห้องรวม อย่างเดียว	Microsoft teams ห้องรวม สำหรับ การเรียนบรรยาย และห้องย่อยในช่วง PBL และกลับมาสรุปอภิปรายท้าย คาบในห้องรวมอีกครั้ง
3. อาจารย์	อาจารย์ผู้สอนในแต่ละหัวข้อ บรรยาย เพียง 1 ท่าน	อาจารย์ผู้สอนบรรยาย 1 ท่าน และ PBL ด้วยอาจารย์ 1 ท่านต่อกลุ่มย่อย
4. การประเมินนักศึกษา	ประเมินสิ่งที่นักศึกษาได้เรียนรู้ ตามที่กำหนดใน CLOs ทั้ง 5 ข้อ	ประเมินสิ่งที่นักศึกษาได้เรียนรู้ตามที่ กำหนดใน CLOs ทั้ง 5 ข้อ
5. ผู้ประเมินนักศึกษา	อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาจำนวน 6 ท่าน ภายหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ แต่ละช่วง	อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาจำนวน 6 ท่าน ภายหลังสิ้นสุดการเรียนรู้แต่ละช่วง

การประเมินระดับการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

ภายหลังการสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอนทั้งสองแบบในสัปดาห์ที่ 2 และ 10 ตามลำดับให้นักศึกษาทำการประเมินระดับการผ่านผลเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) ในหัวข้อเดียวกัน โดยมีเกณฑ์ระดับตั้งแต่ 0-100% ทั้งนี้ ให้นักศึกษาเปรียบเทียบ สำหรับผลเรียนรู้ที่คาดหวังที่ทำการประเมิน มีดังต่อไปนี้

1. CLO1: สามารถอธิบายการจัดการฝูง การจัดการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้อง หลักเวชศาสตร์และการตรวจวินิจฉัยในสัตว์เคี้ยวเอื้องได้
2. CLO2: สามารถอธิบายโรค สาเหตุของโรค พยาธิกำเนิด พยาธิสภาพ อาการทางคลินิกที่สำคัญของสัตว์เคี้ยวเอื้องได้
3. CLO3: สามารถบอกความแตกต่างของโรค และบ่งชี้แนวทางการวินิจฉัยการวินิจฉัย วินิจฉัยแยกแยะ ของแต่ละโรคที่สำคัญของสัตว์เคี้ยวเอื้องได้
4. CLO4: สามารถวางแผนการรักษา ควบคุม ป้องกัน และกำจัดโรคของสัตว์เคี้ยวเอื้องได้
5. CLO5: สามารถวิเคราะห์ปัญหาและนำใช้องค์ความรู้เวชศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้องเพื่อประยุกต์ในการจัดการและป้องกันระดับฝูงในสัตว์เคี้ยวเอื้องได้

เมื่อได้คะแนนประเมินจากนักศึกษาแต่ละคนจะนำมาคิดคะแนนเฉลี่ย แล้วทำการทดสอบเปรียบเทียบกันระหว่างคะแนนประเมินในช่วงการเรียนบรรยายเพียงอย่างเดียว และช่วงที่เรียนด้วยการบรรยายร่วมกับ PBL

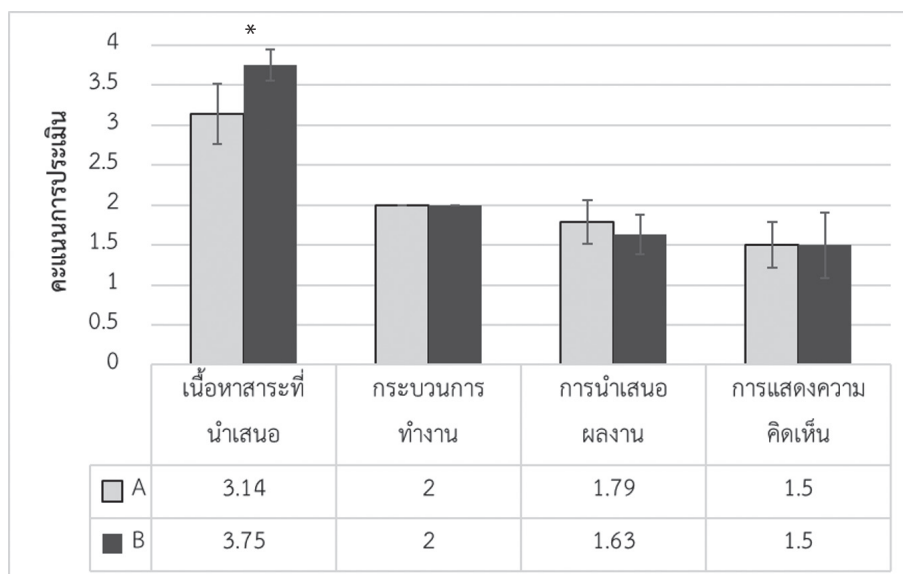
การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลการประเมินแสดงในรูปแบบค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R (R Programming Language) เวอร์ชัน 3.6.1 และโปรแกรม R studio เวอร์ชัน 1.2.1335 ข้อมูลถูกทดสอบกระจายตัวแบบปกติของข้อมูลด้วย Shapiro-wilk Test คะแนนการประเมินของนักศึกษาและอาจารย์จากแบบสอบถามถูกเปรียบเทียบระหว่างสองรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนด้วย t-test ผลวิเคราะห์ที่มีค่า p-values ต่ำกว่า 0.05 แสดงถึงระดับมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิจัย

ผลทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังการใช้ PBL ในรายวิชา

ผลทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษาจากอาจารย์จำนวน 6 ราย พบว่าระดับคะแนนรวมเฉลี่ยของนักศึกษาในช่วงของการจัดการเรียนการสอนด้วยการบรรยายร่วมกับการเสริม PBL ให้ระดับศักยภาพคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษา (8.88 ± 1.03 คะแนน) แนวโน้มสูงกว่าช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนด้วยการบรรยายเพียงอย่างเดียว (8.43 ± 0.79 คะแนน) ทั้งนี้ รายละเอียดคะแนนเฉลี่ยในแต่ละหัวข้อดังกราฟในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กราฟเปรียบเทียบคะแนนการประเมินเฉลี่ยในแต่ละหัวข้อ ระหว่างช่วงการเรียนการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว (A) และช่วงการเรียนการสอนแบบบรรยายร่วมกับ PBL (B)

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการประเมินระดับการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษา

จากแบบประเมินของนักศึกษาต่อระดับการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) ในช่วง 2 สัปดาห์แรก (ช่วงเรียนบรรยายเพียงอย่างเดียว) และในระยะ 8 สัปดาห์ท้าย (ช่วงเรียนบรรยายร่วมกับเสริม PBL) พบว่านักศึกษาประเมินพบว่าตนเองสามารถบรรลุผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยในช่วงการเรียนบรรยายร่วมกับการใช้ PBL ($91.63 \pm 7.94\%$) สูงกว่าการเรียนด้วยการบรรยายเพียงอย่างเดียว ($81.83 \pm 15.45\%$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ทั้งนี้ มีรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบระดับการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเฉลี่ยในแต่ละ CLO ระหว่างช่วงการเรียนการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว (A) และช่วงการเรียนการสอนแบบบรรยายร่วมกับเสริม PBL (B)

CLO ที่ประเมิน	A (พิสัย)	B (พิสัย)	P-Value
CLO1	$81.11 \pm 16.05\%$	$91.67 \pm 9.24\%$	0.02
CLO2	$81.94 \pm 15.65\%$	$91.94 \pm 8.46\%$	< 0.01
CLO3	$81.11 \pm 17.20\%$	$90.28 \pm 10.82\%$	< 0.01
CLO4	$81.39 \pm 16.59\%$	$91.67 \pm 10.82\%$	< 0.01
CLO5	$81.67 \pm 17.24\%$	$91.67 \pm 12.00\%$	0.05
เฉลี่ยทุก CLO	$81.83 \pm 15.90\%$	$91.63 \pm 8.17\%$	< 0.01

สรุปและอภิปรายผล

ในช่วงของสถานการณ์โรคระบาด COVID-19 ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 2020 วงการการศึกษาได้รับการท้าทายต่อการเปลี่ยนแปลงหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษา การจัดการเรียนการสอนที่โรงเรียนแบบปกติ ไม่สามารถกระทำได้เช่นเดิม ดังนั้น จึงจำเป็นต้องหาแนวทางการจัดการศึกษาด้วยรูปแบบอื่น ซึ่งการเรียนแบบออนไลน์เป็นทางเลือกที่จำเป็นต้องใช้ในสถานการณ์เช่นนี้ (Toquero, 2020) อย่างไรก็ตามการเรียนแบบออนไลน์นี้ยังพบปัญหาที่ก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหลายประการ เช่น ความสนใจและสมาธิต่อการเรียนของผู้เรียน ผู้สอนประเมินพฤติกรรมและการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ยาก ความปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนลดลง (Ping, Fudong, & Zheng, 2020) สำหรับระดับการเรียนรู้ตามหลักการของทฤษฎีของบลูมตั้งแต่ระดับการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่านั้น พบว่าการเรียนออนไลน์ทำให้ระดับการเรียนรู้เหล่านี้ของผู้เรียนลดลงไปด้วย (Acevedo, 2020; Efriana, 2021) สำหรับหลักสูตรด้านการแพทย์และสาธารณสุข รวมทั้งหลักสูตรสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต ในรายวิชาทางคลินิกมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้นักศึกษาผ่านระดับการเรียนรู้เหล่านี้เพื่อใช้ในการประกอบวิชาชีพที่ดีในอนาคต ดังนั้น การวางแผนในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ร่วมด้วยเครื่องมือการเรียนรู้ต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างมากต่อประสิทธิผลระดับการเรียนรู้ของนักศึกษา

จากผลการประเมินระดับคะแนนการเรียนรู้และระดับการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษาพบว่าแนวโน้มที่สูงขึ้นในช่วงของการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการบรรยายร่วมกับการใช้เครื่องมือ PBL ทั้งนี้ เนื่องจากนักศึกษาได้ทบทวนเนื้อหาที่ได้รับจากช่วงของการบรรยายเพื่อการคิดวิเคราะห์ในกรณีศึกษาที่นักศึกษาได้รับมอบหมายในระหว่างการร่วมกิจกรรม ซึ่งสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้นในช่วงระยะเวลาการร่วมกิจกรรมผ่านการสื่อสารร่วมกันระหว่างนักศึกษา กับอาจารย์ และระหว่างนักศึกษาร่วมกัน เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Prince, Van Eijs, Boshuizen, Van Der Vleuten, and Scherpbier (2005) ที่ศึกษาเปรียบเทียบพบว่านักศึกษาที่ผ่านการเรียนด้วยเครื่องมือ PBL ทำให้ได้เพิ่มการเรียนรู้ทักษะการสื่อสารและกระบวนการทำงานร่วมกันซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่มากขึ้น นอกจากนี้ ในระหว่างช่วงดำเนินกิจกรรม PBL อาจารย์ผู้ประเมินยังสังเกตพบว่านักศึกษามีการตอบสนองร่วมในชั้นเรียนที่เพิ่มขึ้น และพบว่านักศึกษามีทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ดีขึ้น โดยสังเกตจากความคิดเห็นและคำตอบที่นักศึกษาได้กล่าวออกมาในระหว่างการร่วมกิจกรรมที่พบว่ามีความสมเหตุสมผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการประกอบวิชาชีพสัตวแพทย์ได้เหมาะสมกว่าคำตอบที่ได้รับในช่วงของการเรียนบรรยายเพียงอย่างเดียว ผลลัพธ์ที่พบมานี้ให้ผลลัพธ์ที่คล้ายกับการศึกษาของ Preeti, Ashish, and Shriram (2013) ที่พบว่าเครื่องมือ PBL ช่วยให้เกิดการกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ และทำให้นักศึกษาเข้าใจวัตถุประสงค์ของหัวข้อที่ให้นักศึกษาได้มากขึ้น นอกจากนี้ จากศึกษาดังกล่าวยังพบว่าคะแนนการสอบของนักศึกษาในระหว่างก่อนและหลังการร่วมกิจกรรม PBL ให้ค่าเฉลี่ยคะแนนที่สูงขึ้นหลังจากร่วมกิจกรรม PBL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อให้นักศึกษาประเมินเปรียบเทียบระดับการบรรลุผลลัพธ์ของรายวิชา ซึ่งทั้งหมดเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย ตามทฤษฎีของบลูม 6 ชั้น ระหว่างการเรียนรู้ในช่วงที่บรรยายอย่างเดียวกั บช่วงที่เรียนแบบบรรยายร่วมกับการใช้กิจกรรม PBL มาเสริม พบว่านักศึกษาประเมินให้การเรียนที่มีการเสริมกิจกรรม PBL ร่วมด้วยมีระดับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่เพิ่มขึ้นทุกด้านเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเรียนบรรยายเพียงอย่างเดียว ผลที่ได้คือ ด้านความรู้ความจำในเนื้อหาที่ศึกษา (เพิ่มขึ้น 88.89%) ความเข้าใจ (เพิ่มขึ้น 100%) การนำเนื้อหาที่ศึกษาไปประยุกต์ใช้ (เพิ่มขึ้น 94.44%) การคิดวิเคราะห์ (เพิ่มขึ้น 94.44%) การสร้างสรรค์หรือสังเคราะห์ (เพิ่มขึ้น 94.44%) และการประเมินผลในเนื้อหาที่ศึกษา (เพิ่มขึ้น 88.88%) ซึ่งผลที่ได้นี้เป็นเพียงการประเมินตนเองของนักศึกษาจึงจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม โดยพิจารณาจากการสอบวัดเนื้อหารายวิชาจากนักศึกษา เพื่อจะได้ผลระดับการประเมินระดับการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักศึกษา อย่างไรก็ตามผลที่ได้ศึกษาข้างต้นนี้ เป็นไปตามผลการศึกษาที่ได้จากรายงานก่อนหน้านี้ (Kizilkaya & Seven, 2016) ที่พบว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการศึกษาแบบ PBL มีคะแนนในระดับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามทฤษฎีของบลูมที่สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ จากข้อเสนอแนะของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรม PBL ในห้องเรียน พบว่าปัจจัยที่จะทำให้การเรียนรู้ด้วยเครื่องมือ PBL ในช่วงของการเรียนออนไลน์ให้ประสบความสำเร็จต้องประกอบด้วยระยะเวลาที่เหมาะสมในการร่วมกิจกรรม PBL หากให้เวลาน้อยเกินไปอาจทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพอย่างไม่เต็มที่ การแบ่งจำนวนนักศึกษาต่อกลุ่มในการร่วมกิจกรรม PBL หากให้จำนวน

นักศึกษาต่อกลุ่มที่มากเกินไป อาจทำให้เกิดความไม่ทั่วถึงในการเรียนรู้ของนักศึกษา เป็นต้น โดยสรุปจากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่าเครื่องมือ PBL เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและสามารถเลือกใช้ร่วมกับการเรียนบรรยายในช่วงของการเรียนแบบออนไลน์ เพื่อช่วยเพิ่มสมรรถนะการเรียนรู้และความสนใจในการเรียนของนักศึกษาสัตวแพทย์ อย่างไรก็ตามรูปแบบของกิจกรรม ระยะเวลา และจำนวนนักศึกษาต่อกลุ่มควรได้รับการวางแผนมาอย่างเหมาะสมจึงจะช่วยเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือ PBL ได้อย่างสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยนี้ครั้งนี้เป็นเพียงการประเมินว่าการใช้กิจกรรม PBL เสริมการเรียนรู้ในช่วงการเรียนผ่านออนไลน์ สามารถช่วยส่งเสริมบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา ผ่านการนำเสนอข้อมูลของนักศึกษาเท่านั้น อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องศึกษาวิจัยเพิ่มเติมจากข้อมูลด้านอื่น เช่น ทักษะการตรวจวินิจฉัยของนักศึกษา การเลือกเครื่องมือวินิจฉัยในการรักษาสัตว์ป่วยจริง การใช้ข้อมูลที่เรียนรู้ในการวิเคราะห์และเลือกการจัดการกรณีสัตว์ป่วยในฟาร์ม ทั้งนี้ เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นว่าการเสริมกิจกรรม PBL ในชั้นเรียนสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ในวิชาชีพสัตวแพทย์ได้อย่างแท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ.สพ.ญ.อุษา เชษฐานนท์ ในคำแนะนำของการใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ในการศึกษาวิจัย ขอขอบคุณ ผศ.ดร.สพ.ญ.รัชฎาภรณ์ จ๊ะสมัน และ ดร.สพ.ญ.ธนวรรณ สร้อยมาลา ในการเอื้อเพื่อการร่วมประเมินผลของนักศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- Acevedo, M. A. (2020). Teaching quantitative ecology online: An evidence-based prescription of best practices. *Ecology and Evolution*, 10(22), 12457-12464. doi:10.1002/ece3.6607
- Allen, D. E., Donham, R. S., & Bernhardt, S. A. (2011). Problem-based learning. *New directions for teaching and learning*, 2011(128), 21-29. doi:10.1002/tl.465
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., ... Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Pearson, Allyn & Bacon.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education (Vol. 1)*. New York: Springer Publishing Company.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Handbook I: cognitive domain*. New York: David McKay.
- Edwards, J. (2004). Global perspectives of veterinary education: Reflections from the 27th World Veterinary Congress. *Journal of veterinary medical education*, 31(1), 9-12. doi:10.3138/jvme.31.1.9
- Efrian, L. (2021). Problems of online learning during COVID-19 pandemic in EFL classroom and the solution. *Journal of English Language Teaching and Literature*, 2(1), 38-47.

- Eyre, P. (2011). All-purpose veterinary education: a personal perspective. *Journal of veterinary medical education*, 38(4), 328-337. doi:10.3138/jvme.38.4.328
- Kizilkaya, A., & Seven, S. (2016). The effect of problem based learning approach to the students' high level and sub-level academic success in cognitive domain of Bloom's taxonomy. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 3(3), 34-46.
- Koskinen, H. (2007). Evaluation of the level of difficulty of patient cases for veterinary problem-solving examination: a preliminary comparison of three taxonomies of learning. *Journal of veterinary medical education*, 34(2), 106-111. doi:10.3138/jvme.34.2.106
- Lincoln, A. E. (2010). The shifting supply of men and women to occupations: feminization in veterinary education. *Social Forces*, 88(5), 1969-1998. doi:10.1353/sof.2010.0043
- Maher, A. (2004). Learning outcomes in higher education: Implications for curriculum design and student learning. *Journal of Hospitality: Leisure, Sport and Tourism Education*, 3(2), 46-54. doi:10.3794/johlste.32.78
- McDermott, M. P., Tischler, V. A., Cobb, M. A., Robbé, I. J., & Dean, R. S. (2015). Veterinarian-client communication skills: current state, relevance, and opportunities for improvement. *Journal of veterinary medical education*, 42(4), 305-314. doi:10.3138/jvme.0115-006R
- Nantavisai, S., Pagdepanichkit, S., Jattuchai, J., Sawangmake, C., Choisunirachon, N., Tiawsirirup, S., & Suradhat, S. (2022). Perspectives on veterinary education in Thailand. *Journal of Veterinary Science*, 23(6). doi:10.4142/jvs.22114
- Panyaboriban, S., Kupthammasan, N., & Wittayarat, M. (2021). *Factors enhancing online learning efficiency in veterinary student classes*. Paper presented at the 9th PSU Education Conference 2021: A Better Change in Higher Education for Future Economy, Songkla, Thailand. [in Thai]
- Ping, Z., Fudong, L., & Zheng, S. (2020). Thinking and practice of online teaching under COVID-19 epidemic. *Proceedings of 2020 IEEE 2nd International Conference on Computer Science and Educational Informatization (CSEI)*, 165-167. doi:10.1109/CSEI50228.2020.9142533
- Preeti, B., Ashish, A., & Shriram, G. (2013). Problem based learning (PBL)-an effective approach to improve learning outcomes in medical teaching. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 7(12), 2896-7. doi:10.7860/JCDR/2013/7339.3787
- Prince, K. J. A. H., Van Eijs, P. W. L. J., Boshuizen, H. P. A., Van Der Vleuten, C. P. M., & Scherpbier, A. J. J. A. (2005). General competencies of problem-based learning (PBL) and non-PBL graduates. *Medical education*, 39(4), 394-401. doi:10.1111/j.1365-2929.2005.02107.x
- Stratton, B. J. (2010). The practice of problem-based learning: a guide to implementing PBL in the college classroom-By José A. Amador, Libby Miles, and CB Peters. *Teaching Theology & Religion*, 13(1), 79-80. doi:10.1111/j.1467-9647.2009.00583.x
- Sweeney, G. (1999). The challenge for basic science education in problem-based medical curricula. *Clinical and Investigative Medicine*, 22(1), 15-22.
- Toquero, C. M. (2020). Challenges and opportunities for higher education amid the COVID-19 pandemic: The Philippine context. *Pedagogical Research*, 5(4). doi:10.29333/pr/7947
- Viner, R. M., Russell, S. J., Croker, H., Packer, J., Ward, J., Stansfield, C., ... Booy, R. (2020). School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(5), 397-404. doi:10.1016/S2352-4642(20)30095-X

Watson, P. (2002). The role and integration of learning outcomes into the educational process. *Active Learning in Higher Education*, 3(3), 205-219. doi:10.1177/1469787402003003002

Guidelines for Digital Competency Development for Educational Management of Rajamangala University of Technology in Thailand

Phongsak Phakamach^{1*} and Darunee Panjarattanakorn²

Received: January 24, 2023 **Revised:** March 15, 2023 **Accepted:** March 16, 2023

Abstract

This research aims to study the characteristics, factors and presentation of guidelines for digital competency development for educational management at the Rajamangala University of Technology in Thailand. The study is based on documents and empirical data based on a four-pronged digital competency framework. The sample included 360 executives and personnel from 9 institutions in Thailand. Data were analyzed by exploratory factor analysis, tested by data triangulation methodology technique, and confirmation of guidelines drafted by the connoisseurship approach. The study used mixed method analysis of quantitative and qualitative analysis. The research results revealed that the approach to digital competency development for educational management of the Rajamangala University of Technology in Thailand has the main elements: 1) cognitive domain, 2) psychomotor domain, and 3) affective domain. Sub-elements include (1) computer and digital fundamentals, (2) digital access, (3) digital use, (4) digital media production and creation, (5) digital communication, (6) digital media management, and (7) digital valuation. The findings can guide the development of digital competencies for personnel by higher education qualification benchmarks.

Keyword: Digital Competency; Educational Management; Rajamangala University of Technology

¹ Educational Administration and Strategies Department, Rattanakosin International College of Creative Entrepreneurship, Rajamangala University of Technology Rattanakosin

² Educational Studies Department, Rattanakosin International College of Creative Entrepreneurship, Rajamangala University of Technology Rattanakosin

* Corresponding author e-mail: phongsak.pha@rmutr.ac.th

แนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย

พงษ์ศักดิ์ พกามาศ^{1*} และ ดร.ณิ ปณจรรัตนกร²

รับบทความ: 24 มกราคม 2566 แก้ไขบทความ: 15 มีนาคม 2566 รับตีพิมพ์: 16 มีนาคม 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะ องค์ประกอบ และเสนอแนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย โดยการศึกษาจากเอกสารและข้อมูลเชิงประจักษ์ตามกรอบสมรรถนะเชิงดิจิทัล 4 ด้าน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารและบุคลากร จำนวน 360 คน จาก 9 สถาบันในประเทศไทย โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสมวิธีระหว่างเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ การตรวจสอบด้วยวิธีทวิภาคีสามเส้าด้านข้อมูล และการยืนยันร่างแนวทางโดยวิธีการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทยมีองค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ด้านพุทธิพิสัย 2) ด้านทักษะพิสัย และ 3) ด้านจิตพิสัย องค์ประกอบย่อย ได้แก่ (1) พื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล (2) การเข้าถึงดิจิทัล (3) การใช้ดิจิทัล (4) การผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล (5) การสื่อสารดิจิทัล (6) การจัดการสื่อดิจิทัล และ (7) การประเมินค่าดิจิทัล วิธีการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสามารถทำได้ 5 วิธี ได้แก่ (1) การเรียนรู้และพัฒนาด้วยตนเอง (2) การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (3) การใช้กรณีศึกษา (4) การเรียนรู้ผ่านเอไอ และ (5) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับบุคลากรตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาต่อไป

คำสำคัญ: สมรรถนะเชิงดิจิทัล; การจัดการศึกษา; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

¹ สาขาวิชาบริหารการศึกษาและกลยุทธ์ วิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

² สาขาวิชาการศึกษา วิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

* Corresponding author e-mail: phongsak.pha@rmutr.ac.th

บทนำ

ยุคแห่งการพลิกโฉมทางการศึกษา (Education Disruption) ภายใต้สถานการณ์วิถีปกติใหม่และวิถีถัดไป (New and Next Normal) ของประเทศไทยและทั่วโลกได้ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงและต่อเนื่องต่อองค์กรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาทั้งทางด้านการบริหารจัดการ การดำเนินงาน และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงนโยบายทางการศึกษาทั้งในระดับชาติและนานาชาติ แต่ในสถานการณ์จริงพบว่าการบริหารจัดการสถาบันอุดมศึกษาจะมีปัญหาอุปสรรคมากมายในการนำสถาบันไปสู่ความสำเร็จได้ตามเป้าหมาย ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพของผู้เรียนรวมถึงผู้ที่สำเร็จการศึกษายังคงอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานโดยอาจมีสมรรถนะหรือผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังไม่ตรงตามทักษะในศตวรรษที่ 21 ผู้บริหารระดับสูงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนทิศทางการคิดและรูปแบบการบริหารงานแบบใหม่ที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคแห่งการศึกษาดิจิทัลที่ต้องมีการวางแผนกลยุทธ์อย่างสมบูรณ์ที่ครอบคลุมกิจการทั้งหมดขององค์กร ทำให้มีการนำวิธีการทางกลยุทธ์ไปปฏิบัติ เช่น การจัดโครงสร้างองค์กรเชิงดิจิทัล การสร้างวัฒนธรรมและบรรยากาศดิจิทัลในองค์กร การประยุกต์ใช้ระบบไอซีทีเพื่อการศึกษา การสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการศึกษา การจัดการศึกษาออนไลน์ ตลอดจนการควบคุมและการประเมินผลกลยุทธ์เข้ามาบูรณาการให้เป็นรูปแบบการบริหารเชิงกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้บริหารระดับสูงต้องมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการบริหารเชิงกลยุทธ์ของสถาบันอุดมศึกษาในทุกขั้นตอน (Webb, McQuaid, & Webster, 2021)

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมได้มองเห็นความสำคัญของระบบไอซีทีโดยสนับสนุนให้มีการนำไอซีทีมาพัฒนาและประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาไปสู่ความรู้ในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลตามยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579 และจากนโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2561-2580 ซึ่งมีเป้าหมายในภาพรวมในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้วยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลสร้างโอกาสทางสังคมอย่างเท่าเทียมด้วยข้อมูลข่าวสารและบริการต่าง ๆ ผ่านสื่อดิจิทัลเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน เตรียมความพร้อมให้บุคลากรทุกกลุ่มมีความรู้และทักษะหรือสมรรถนะเชิงดิจิทัล (Digital Competency) ที่เหมาะสมต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัล ดังนั้น กระทรวงจึงได้กำหนดนโยบายและมาตรฐานการส่งเสริมสนับสนุนให้สถาบันและหน่วยงานทางการศึกษาดำเนินการตามนโยบายส่งเสริมการพัฒนากระบวนไอซีทีเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งสมรรถนะเชิงดิจิทัลโดยจัดให้ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา และผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อการศึกษา ดังนั้น สถาบันอุดมศึกษาจำเป็นที่จะต้องมีการบริหารจัดการระบบไอซีทีเพื่อการพัฒนาวัตกรรมการศึกษาให้เป็นระบบมาตรฐานเพื่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป (Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, 2019)

จากสภาพปัจจุบันพบว่าการสร้างความตระหนักและเห็นความสำคัญของการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลหรือระบบไอซีทีให้มีประสิทธิผลเป็นประเด็นสำคัญทางการศึกษาในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy) (Lee & Meng, 2021) โดยนำปัจจัยทรัพยากรทางการบริหารมาเป็นองค์ประกอบหนึ่งใน

การพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลหรือระบบไอซีทีเพื่อการจัดการในสถาบันการศึกษา เพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานและการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งระบบไอซีทีและสมรรถนะเชิงดิจิทัลของบุคลากรจะเป็นทรัพยากรที่สำคัญสำหรับความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ อย่างไรก็ตาม การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาการศึกษาอย่างเป็นระบบย่อมต้องมีรูปแบบการบริหารจัดการ การวางแผน การกำกับติดตาม และนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีการใช้งานอย่างเหมาะสมเป็นประเด็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่ง ที่มีสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ย่อมส่งผลต่อประสิทธิผลทางการศึกษาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ หากมีการบริหารจัดการระบบไอซีทีที่เป็นระบบมาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ การสร้างและบริการข้อมูลการศึกษาให้ครบวงจรที่เรียกใช้งานได้ง่าย คล่องตัว สะดวก และรวดเร็วก็จะทำให้การบริหารจัดการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Phakamach, Senarith, & Wachirawongpaisarn, 2022a)

ด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวมา คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะค้นหาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย โดยอาศัยระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methodology) ระหว่างเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย โดยประยุกต์ตามแนวคิดและทฤษฎีให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษา การวิเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษา และเพื่อให้ได้แนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลที่เหมาะสม เป็นประโยชน์ และเพื่อเป็นกลไกสำคัญสำหรับการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่ง ให้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลของบุคลากรสำหรับจัดการการศึกษาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่อไป

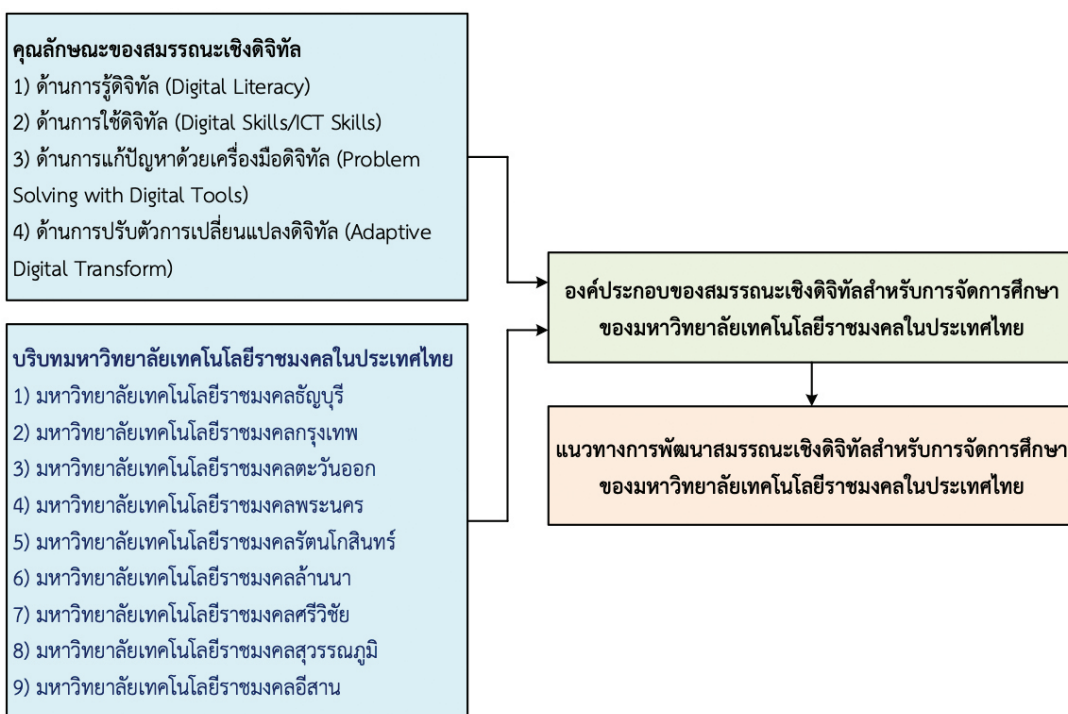
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย
2. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย
3. เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย

การทบทวนวรรณกรรม

การปรับตัวท่ามกลางกระแสแห่งการเปลี่ยนแปลงเชิงดิจิทัลทางการศึกษา (Educational Digital Transformation) โดยองค์กรจะประสบความสำเร็จและอยู่รอดส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับความคิดสร้างสรรค์ การค้นพบสิ่งใหม่และสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการศึกษา การพัฒนารูปแบบการบริหารใหม่ ๆ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลให้เกิดขึ้นกับคนใน

องค์กรนั้นก็คือ บุคลากรต้องมีความคิดริเริ่ม สามารถสรรค์สร้างรูปแบบการทำงานเชิงดิจิทัลใหม่ ๆ รวมถึงการสร้างสื่อและใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ ๆ อยู่เสมอ (Pittman, Severino, DeCarlo-Tecce, & Kiosoglous, 2021) ดังนั้น บทบาทของมหาวิทยาลัยจะต้องเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงและเรียนรู้แบบใหม่เพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีทางด้านการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษายุคดิจิทัล โดยได้มีการนำเทคนิคการบริหารจัดการสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้กับระบบไอซีทีเพื่อการจัดการในสถาบันอุดมศึกษาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางวิชาการสูงสุด (Phakamach, Senarith, & Wachirawongpaisarn, 2022b) จากการทบทวนวรรณกรรม เอกสาร บทความวิชาการ และรายงานงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ผู้วิจัยนำมาออกแบบกระบวนการวิจัยโดยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสมผสานวิธีระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแบบลู่เข้า-ลู่ขนาน (Convergent Parallel Approach) โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Populations and Sampling) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นบุคลากรทางการศึกษาและผู้บริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ประจำปีการศึกษา 2565 จาก 9 สถาบัน ในประเทศไทยประกอบด้วย (1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (2) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (3) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก (4) มหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (5) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ (6) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (7) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (8) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ และ (9) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) กลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาเชิงคุณภาพ ได้แก่ ผู้บริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย จำนวน 9 คน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบก้อนหิมะ (Snowball Sampling) 2) กลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาเชิงปริมาณ เป็นผู้บริหารระดับสูงของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รวมถึงคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สอ.ว.) จำนวน 9 สถาบัน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistate Sampling) จำนวน 360 คน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยสุ่มมหาวิทยาลัยโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก โดยผู้วิจัยเชื่อว่าพื้นฐานบริบทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่ง มีปรัชญาที่อยู่บนพื้นฐานเดียวกัน และเป็นกลุ่มพัฒนาเทคโนโลยีและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมกลุ่มที่ 2 ของการจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2564 อีกทั้งบริบทด้านการจัดการศึกษาและการจัดการเรียนรู้มีรูปแบบที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งถือได้ว่าโดยรวมมีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ระหว่างมหาวิทยาลัย ผู้วิจัยทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 6 มหาวิทยาลัย ได้แก่ 1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 2) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 3) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ 4) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 5) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และ 6) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ขั้นตอนที่ 2 จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลที่สุ่มได้จากขั้นตอนที่ 1 จำนวน 6 มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยสุ่มบุคลากรมหาวิทยาลัยละ 60 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก ได้ตัวอย่างบุคลากร จำนวนทั้งสิ้น 360 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure Interview Guide) โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับคุณลักษณะของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการรู้ดิจิทัล (2) ด้านการใช้ดิจิทัล (3) ด้านการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล และ (4) ด้านการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล 2) แบบบันทึกการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ (1) วิธีการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย (2) กระบวนการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย และ (3) ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีการของ Likert โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับคุณลักษณะของสมรรถนะเชิงดิจิทัล 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการรู้ดิจิทัล (2) ด้านการใช้ดิจิทัล (3) ด้านการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล และ (4) ด้านการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล กำหนดเกณฑ์ในการใช้วัดคะแนนดังนี้ มากที่สุด ให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็น 5 มาก ให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็น 4 ปานกลาง ให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็น 3 น้อย ให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็น 2 และ น้อยที่สุด ให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็น 1

การหาคุณภาพของเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามโดยการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและเนื้อหาโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือการวิจัย จำนวน 3 ท่าน พิจารณาเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .5 ขึ้นไป ได้ค่า IOC เท่ากับ .878 แล้วนำไปทดลองใช้กับผู้บริหารสถาบันอุดมศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากนั้นนำมาทดสอบหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร Cronbach's Alpha Coefficient และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ .938

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผ่านระบบออนไลน์ ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณโดยการสร้างลิงค์ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต จำนวน 360 ฉบับ ได้รับแบบสอบถามคืนมา จำนวน 360 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 โดยเก็บข้อมูลระหว่างเดือนสิงหาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2565

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อกำหนดหัวข้อ/กลุ่มหัวข้อและแนวคิดสำคัญอันเป็นแก่นสารของการวิจัยโดยใช้วิธีบรรยาย (Narrative) และวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) แนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย โดยใช้เทคนิควิธีการแบบอุปนัย (Induction) ส่วนเชิงปริมาณใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์โดยการแจกแจงค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยเครื่องมือที่ใช้ศึกษาคุณลักษณะของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีค่าตัวเลขที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ได้แก่ 5 หมายถึง มากที่สุด 4 หมายถึง มาก 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง น้อย และ 1 หมายถึง น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.50-5.00 หมายถึง มีการปฏิบัติจริงในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยคะแนน 3.50-4.49 หมายถึง มีการปฏิบัติจริงในระดับมาก ค่าเฉลี่ยคะแนน 2.50-3.49 หมายถึง มีการปฏิบัติจริงในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.50-2.49 หมายถึง มีการปฏิบัติจริงในระดับน้อย และค่าเฉลี่ยคะแนน 1.00-1.49 หมายถึง มีการปฏิบัติจริงในระดับน้อยที่สุด

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องอีกครั้งเพื่อนำไปสู่การสรุปและอภิปรายผลในขั้นตอนสุดท้าย

5. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การดำเนินการวิจัยมีแผนงานและขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ตามลำดับ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาคุณลักษณะของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย ประกอบด้วย (1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีจากเอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและใช้วิธีการวิเคราะห์เอกสารสรุปประเด็นเกี่ยวกับคุณลักษณะรวมถึงองค์ประกอบของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และ (2) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Dept Interview) ผู้บริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 9 คน ที่มีผลงานเชิงประจักษ์และประสบความสำเร็จในการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย โดยการนำผลจากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 มาสร้างแบบสอบถามซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA)

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบแนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย ซึ่งใช้วิธีทริยาวิจยสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation Methodology) โดยการนำข้อมูลเชิงประจักษ์ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาตรวจสอบข้อมูลว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกัน และมีความสอดคล้องกันอย่างไร เพื่อหาข้อสรุปคุณลักษณะและองค์ประกอบโดยใช้วิธีบรรยาย

ขั้นตอนที่ 4 การนำเสนอแนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน จากการเลือกผู้เชี่ยวชาญแบบเจาะจงโดยอาศัยความสะดวก โดยการนำข้อมูลในขั้นตอนที่ 3 มากำหนดเป็นแนวทางเพื่อหาข้อสรุปแนวทางที่เหมาะสมของการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทยโดยการวิเคราะห์สรุปอุปนัย (Analytic Induction)

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถแสดงผลการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. คุณลักษณะของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย ประกอบด้วยคุณลักษณะสำคัญ 4 ด้าน ได้แก่

1.1 ด้านการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ได้แก่ การมีสมรรถนะในการเข้าถึง ค้นหา คัดกรอง วิเคราะห์ สังเคราะห์ จัดการ ประยุกต์ใช้ สื่อสาร สร้าง แบ่งปัน ติดตามข้อมูลและเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม ไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่น มีความรับผิดชอบ ปลอดภัย มีมารยาท และไม่ละเมิดต่อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.2 ด้านการใช้ดิจิทัล (Digital Skill/ICT Skill) ได้แก่ การมีสมรรถนะในการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีดิจิทัลและระบบไอซีทีต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลากหลาย และสามารถประยุกต์ใช้ในงานได้มากขึ้น ได้แก่ การประกอบอาชีพ การศึกษาและเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง และการดำเนินชีวิตประจำวัน เป็นต้น

1.3 ด้านการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล (Problem Solving with Digital Tools) ได้แก่ การมีสมรรถนะในการระบุความต้องการและทรัพยากรดิจิทัลได้ สามารถตัดสินใจใช้เครื่องมือดิจิทัลที่เหมาะสมได้อย่างชาญฉลาดตามวัตถุประสงค์และความต้องการ ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์สามารถแก้ปัญหาเชิงเทคนิค และสามารถปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันโลกได้

1.4 ด้านการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive Digital Transform) ได้แก่ การมีสมรรถนะในการยืดหยุ่นและปรับตัว สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลาย ริเริ่มและเรียนรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนการพัฒนาตนเองและเพื่อนร่วมงานไปสู่สังคมดิจิทัลที่สมบูรณ์แบบ

2. องค์ประกอบของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจากข้อมูลเชิงประจักษ์ปรากฏผลดังตารางที่ 1-3 ตามลำดับ โดยพบว่า องค์ประกอบหลักของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทยมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านพุทธิพิสัย 2) ด้านทักษะพิสัย และ 3) ด้านจิตพิสัย ส่วนองค์ประกอบย่อยมี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) พื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล (2) การเข้าถึงดิจิทัล (3) การใช้ดิจิทัล (4) การผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล (5) การสื่อสารดิจิทัล (6) การจัดการสื่อดิจิทัล และ (7) การประเมินค่าดิจิทัล ซึ่งมีตัวบ่งชี้รวมทั้งสิ้น 249 รายการ โดยองค์ประกอบทั้งหมดสามารถอธิบายถึงสมรรถนะเชิงดิจิทัลได้ร้อยละ 84.705 ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนองค์ประกอบด้านพุทธิพิสัยของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย

องค์ประกอบหลัก	ชื่อองค์ประกอบย่อย	จำนวนรายการจากแบบสอบถาม	ค่าไอเกน	ค่าร้อยละของความแปรปรวน
ด้านพุทธิพิสัย	ความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล	7	8.774	6.324
	ความรู้เกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล	10	15.006	16.109
	ความรู้เกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล	10	15.006	16.109
	ความรู้เกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล	9	10.114	8.193
	ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัล	7	8.774	6.161
	ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัล	12	19.123	23.616
	ความรู้เกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัล	9	10.114	8.193
รวม				84.705

จากตารางที่ 1 ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

(1) ความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 7 รายการ ได้แก่ 1) แนวความคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และระบบไอซีที 2) หลักการทำงาน บทบาท และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ 3) การประกอบ ติดตั้ง และซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ 4) การติดตั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงพร้อมไดร์เวอร์ 5) การติดตั้งโปรแกรมระบบโอเอส 6) การติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ และ 7) การประยุกต์ใช้ระบบไอซีทีและวิธีการแก้ไขปัญหา

(2) ความรู้เกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 10 รายการ ได้แก่ 1) การเข้าถึงดิจิทัลที่เหมาะสม 2) การประเมินดิจิทัลที่ค้นมาได้ 3) การใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพทุกรูปแบบ 4) การใช้ดิจิทัลในรูปแบบที่หลากหลาย 5) วิธีการค้นคืนดิจิทัลที่เหมาะสม 6) การประเมินผลดิจิทัล 7) การใช้ดิจิทัลที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ 8) การใช้งาน

อินเทอร์เน็ตในการเข้าถึง 9) การใช้งานเครื่องมือค้นหาและโปรแกรม Web Browser และ 10) แหล่งในการสืบค้นดิจิทัลมาตรฐาน

(3) ความรู้เกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 10 รายการ ได้แก่ 1) คุณภาพของดิจิทัลจากแหล่งที่ทำการสืบค้น 2) การใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ 3) การใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ 4) การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม 5) การวิเคราะห์การใช้ดิจิทัลได้ 6) การสังเคราะห์ดิจิทัลที่สืบค้นได้อย่างเหมาะสม 7) การประเมินผลดิจิทัลที่สืบค้นได้ 8) การใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ 9) การใช้ดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์ และ 10) การใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ

(4) ความรู้เกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 9 รายการ ได้แก่ 1) การใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ 2) การใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ 3) กระบวนการผลิตและสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล 4) การวิเคราะห์และออกแบบสื่อดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์ 5) การสังเคราะห์สื่อดิจิทัล 6) การประเมินผลสื่อดิจิทัล 7) การพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลสมัยใหม่ 8) การผลิตและสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ และ 9) การผลิตและสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ

(5) ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัล หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 7 รายการ ได้แก่ 1) การใช้งานโปรแกรมนำเสนอผลงาน 2) การสื่อสารดิจิทัลเพื่อการดำรงชีวิตและการทำงาน 3) การเลือกใช้เทคนิคการสื่อสารผ่านช่องทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4) การสื่อสารดิจิทัลที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพการทำงาน 5) การสื่อสารดิจิทัลในด้านประโยชน์ 6) การสื่อสารดิจิทัลและแนวโน้มการใช้งานที่เหมาะสม และ 7) การพัฒนารูปแบบการสื่อสารดิจิทัลให้มีประสิทธิภาพ

(6) ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัล หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 12 รายการ ได้แก่ 1) การจัดการสื่อดิจิทัล 2) การเลือกเทคนิคการสื่อสาร 3) การจัดการด้านการเก็บรวบรวม 4) การจัดการด้านการตรวจสอบข้อมูล 5) การจัดการด้านการประมวลผลข้อมูล 6) การจัดการด้านการดูแลรักษาข้อมูล 7) การจัดการนำเข้าข้อมูลตามต้องการ 8) การจัดการด้านการรวบรวมเป็นแฟ้มข้อมูล 9) การจัดการด้านการแยกประเภทของข้อมูลที่ถูกต้อง 10) การจัดการด้านการจัดเรียงข้อมูล 11) การป้องกันและตั้งค่าความปลอดภัยของข้อมูล และ 12) การจัดการสื่อดิจิทัลเกี่ยวกับการทำรายงาน

(7) ความรู้เกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัล หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 9 รายการ ได้แก่ 1) การประเมินคุณค่า/คุณภาพของดิจิทัล 2) การวัดและประเมินผลดิจิทัล 3) การวิเคราะห์เชิงดิจิทัล 4) การสังเคราะห์เชิงดิจิทัล 5) กระบวนการประเมินค่าดิจิทัล 6) รูปแบบการประเมินค่าดิจิทัลที่เหมาะสม 7) การประเมินและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา 8) การประเมินค่าดิจิทัลในด้านความน่าเชื่อถือ และ 9) การประเมินค่าดิจิทัลในด้านความทันสมัย

ตารางที่ 2 จำนวนองค์ประกอบด้านทักษะพิสัยของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย

องค์ประกอบหลัก	ชื่อองค์ประกอบย่อย	จำนวนรายการจากแบบสอบถาม	ค่าไอเกน	ค่าร้อยละของความแปรปรวน
ด้านทักษะพิสัย	ความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล	7	8.774	6.324
	ความรู้เกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล	10	15.006	16.109
	ความรู้เกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล	10	15.006	16.109
	ความรู้เกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล	9	10.114	8.193
	ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัล	7	8.774	6.161
	ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัล	12	19.123	23.616
	ความรู้เกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัล	9	10.114	8.193
รวม				84.705

จากตารางที่ 2 ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

(1) ทักษะเกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล หมายถึง การมีทักษะเกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 6 รายการ ได้แก่ 1) ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ 2) ประกอบ ติดตั้ง และซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ 3) ติดตั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงหรืออุปกรณ์รอบข้างพร้อมไดรเวอร์ 4) ติดตั้งโปรแกรมโอเอส 5) ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ และ 6) แก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการทางไอซีที

(2) ทักษะเกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล หมายถึง การมีทักษะเกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 10 รายการ ได้แก่ 1) เข้าถึงดิจิทัลที่เหมาะสม 2) ประเมินดิจิทัลที่ค้นมาได้ 3) ใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพทุกรูปแบบ 4) ใช้ดิจิทัลในรูปแบบที่หลากหลาย 5) วิธีการค้นคืนดิจิทัลที่เหมาะสม 6) ประเมินผลดิจิทัล 7) ใช้ดิจิทัลที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ 8) ใช้งานอินเทอร์เน็ตในการเข้าถึง 9) ใช้งานเครื่องมือค้นหา และ โปรแกรม Web Browser และ 10) แหล่งในการสืบค้นดิจิทัลมาตรฐาน

(3) ทักษะเกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล หมายถึง การมีทักษะเกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 10 รายการ ได้แก่ 1) ทราบคุณภาพของดิจิทัลจากแหล่งที่ทำการสืบค้น 2) ใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ 3) ใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ 4) เลือกใช้ดิจิทัลอย่างเหมาะสม 5) วิเคราะห์การใช้ดิจิทัลได้ 6) สังเคราะห์ดิจิทัลที่สืบค้นได้อย่างเหมาะสม 7) ประเมินผลดิจิทัลที่สืบค้นได้ 8) ใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ 9) ใช้ดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์ และ 10) ใช้ดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ

(4) ทักษะเกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล หมายถึง การมีทักษะเกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 9 รายการ ได้แก่ 1) ใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ 2) ใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ 3) ผลิตและสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล 4) วิเคราะห์และออกแบบสื่อดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์ 5) สังเคราะห์สื่อดิจิทัล 6) ประเมินผลสื่อดิจิทัล 7) พัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลสมัยใหม่

8) ผลิตและสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ และ 9) ผลิตและสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ

(5) ทักษะเกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัล หมายถึง การมีทักษะเกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 7 รายการ ได้แก่ 1) ใช้งานโปรแกรมนำเสนอผลงาน 2) สื่อสารดิจิทัลเพื่อการดำรงชีวิตและการทำงาน 3) เลือกใช้เทคนิคการสื่อสารดิจิทัล 4) สื่อสารดิจิทัลที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพ 5) สื่อสารดิจิทัลในด้านประโยชน์ 6) สื่อสารดิจิทัลและแนวโน้มการใช้งานที่เหมาะสม และ 7) พัฒนารูปแบบการสื่อสารดิจิทัลให้มีประสิทธิภาพ

(6) ทักษะเกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัล หมายถึง การมีทักษะเกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 12 รายการ ได้แก่ 1) รูปแบบการจัดการ 2) เทคนิคการสื่อสาร 3) การเก็บรวบรวม 4) การตรวจสอบข้อมูล 5) การประมวลผลข้อมูล 6) การดูแลรักษาข้อมูล 7) การนำเข้าข้อมูลตามต้องการ 8) การรวบรวมเป็นแฟ้มข้อมูล 9) การแยกประเภทของข้อมูลที่ต้องการ 10) การจัดเรียงข้อมูล 11) ป้องกันและตั้งค่าความปลอดภัยของข้อมูล และ 12) การจัดการสื่อดิจิทัลเกี่ยวกับการทำรายงาน

(7) ทักษะเกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัล หมายถึง การมีทักษะเกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 9 รายการ ได้แก่ 1) ประเมินคุณค่า/คุณภาพของดิจิทัล 2) วัดและประเมินผลดิจิทัล 3) วิเคราะห์เชิงดิจิทัล 4) สังเคราะห์เชิงดิจิทัล 5) กระบวนการประเมินค่าดิจิทัล 6) รูปแบบการประเมินค่าดิจิทัลที่เหมาะสม 7) ประเมินและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา 8) ประเมินค่าดิจิทัลในด้านความน่าเชื่อถือ และ 9) ประเมินค่าดิจิทัลในด้านความทันสมัย

ตารางที่ 3 จำนวนองค์ประกอบด้านจิตพิสัยของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย

องค์ประกอบหลัก	ชื่อองค์ประกอบย่อย	จำนวนรายการจากแบบสอบถาม	ค่าไอเกน	ค่าร้อยละของความแปรปรวน
ด้านจิตพิสัย	การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล	7	8.774	6.324
	การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล	10	15.006	16.109
	การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล	10	15.006	16.109
	การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล	9	10.114	8.193
	การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัล	7	8.774	6.161
	การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัล	12	19.123	23.616
	การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัล	9	10.114	8.193
รวม				84.705

จากตารางที่ 3 ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

(1) การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล หมายถึง การมีความตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 6 รายการ ได้แก่ 1) การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ 2) การประกอบ ติดตั้ง และซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ 3) การติดตั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงหรืออุปกรณ์รอบข้างพร้อมไดรเวอร์ 4) การติดตั้งโปรแกรมระบบโอเอส 5) การติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ และ 6) การแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการทางไอซีที

(2) การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล หมายถึง การมีความตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 10 รายการ ได้แก่ 1) การเข้าถึงดิจิทัลที่เหมาะสม 2) การประเมินดิจิทัลที่ค้นมาได้ 3) การใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพทุกรูปแบบ 4) การใช้ดิจิทัลในรูปแบบที่หลากหลาย 5) วิธีการค้นคืนดิจิทัลที่เหมาะสม 6) การประเมินผลดิจิทัล 7) การใช้ดิจิทัลที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ 8) การใช้งานอินเทอร์เน็ตในการเข้าถึง 9) การใช้งานเครื่องมือค้น และ 10) แหล่งในการสืบค้นดิจิทัลมาตรฐาน

(3) การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล หมายถึง การมีความตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 10 รายการ ได้แก่ 1) การพิจารณาคุณภาพจากแหล่งสืบค้น 2) การใช้ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ 3) การใช้อย่างมีประสิทธิภาพ 4) การใช้อย่างเหมาะสม 5) การวิเคราะห์การใช้ 6) การสังเคราะห์ข้อมูลดิจิทัลที่สืบค้นได้อย่างเหมาะสม 7) การประเมินผลข้อมูลดิจิทัลที่สืบค้นได้ 8) การใช้อย่างมีประสิทธิภาพ 9) การใช้อย่างสร้างสรรค์ และ 10) การใช้อย่างมีจริยธรรม

(4) การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล หมายถึง การมีความตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 9 รายการ ได้แก่ 1) การใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ 2) การใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ 3) กระบวนการผลิต 4) การวิเคราะห์และออกแบบอย่างสร้างสรรค์ 5) การสังเคราะห์สื่อดิจิทัล 6) การประเมินผลสื่อดิจิทัล 7) การพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลสมัยใหม่ 8) การผลิตและสร้างสรรค์อย่างมีประสิทธิภาพ และ 9) การผลิตและสร้างสรรค์อย่างมีประสิทธิภาพ

(5) การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัล หมายถึง การมีความตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 7 รายการ ได้แก่ 1) การใช้งานโปรแกรมนำเสนอผลงาน 2) การสื่อสารดิจิทัลเพื่อการดำรงชีวิตและการทำงาน 3) การเลือกใช้เทคนิคการสื่อสารระบบเครือข่าย 4) การสื่อสารดิจิทัลที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพการทำงาน 5) การสื่อสารดิจิทัลในด้านประโยชน์ 6) การสื่อสารดิจิทัลและแนวโน้มการใช้งานที่เหมาะสม และ 7) การพัฒนารูปแบบการสื่อสารดิจิทัลให้มีประสิทธิภาพ

(6) การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัล หมายถึง การมีความตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 12 รายการ ได้แก่ 1) การจัดการสื่อดิจิทัล 2) การเลือกเทคนิคการสื่อสารในการบริหารจัดการ 3) การจัดการด้านการเก็บรวบรวม 4) การจัดการด้านการตรวจสอบข้อมูล 5) การจัดการด้านการประมวลผลข้อมูล 6) การจัดการด้านการดูแลรักษาข้อมูล 7) การจัดการนำเข้าข้อมูลตามต้องการ 8) การจัดการด้านการรวบรวมเป็นแฟ้มข้อมูล 9) การจัดการ

ด้านการแยกประเภทของข้อมูลที่ต้องการ 10) การจัดการด้านการจัดเรียงข้อมูล 11) การป้องกันและตั้งค่าความปลอดภัยของข้อมูล และ 12) การจัดการสื่อดิจิทัลเกี่ยวกับการทำรายงาน

(7) การตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัล หมายถึง การมีความตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัล องค์ประกอบด้านนี้มี 9 รายการ ได้แก่ 1) การประเมินคุณค่า/คุณภาพของดิจิทัล 2) การวัดและประเมินผลดิจิทัล 3) การวิเคราะห์เชิงดิจิทัล 4) การสังเคราะห์เชิงดิจิทัล 5) กระบวนการประเมินค่าดิจิทัล 6) รูปแบบการประเมินค่าดิจิทัลที่เหมาะสม 7) การประเมินและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา 8) การประเมินค่าดิจิทัลในด้านความน่าเชื่อถือ และ 9) การประเมินค่าดิจิทัลในด้านความทันสมัย

3. แนวทางในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย จากผลการตรวจสอบองค์ประกอบสามารถนำมากำหนดแนวทางโดยใช้วิธีวิทยาวิจัยสามเส้าด้านข้อมูลและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแสดงถึงวิธีการพัฒนากระบวนการพัฒนา และปัจจัยแห่งความสำเร็จในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลดังนี้

3.1 วิธีการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทยสามารถทำได้ 5 วิธี ได้แก่ (1) การเรียนรู้และพัฒนาด้วยตนเอง (2) การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (3) การใช้กรณีศึกษา (4) การเรียนรู้ผ่านเอไอ และ (5) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ส่วนกิจกรรมการพัฒนา ได้แก่ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ดิจิทัล การศึกษาจากตัวแบบ และการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ เป็นต้น โดยการปรับใช้วิธีการที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับบริบทของมหาวิทยาลัยนั้นเป็นหลัก

3.2 กระบวนการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทยที่เหมาะสมโดยใช้กระบวนการ PIER ประกอบด้วย 1) การวางแผน (Planning: P), 2) การนำไปปฏิบัติ (Implement: I), 3) การประเมินผล (Evaluation: E) และ 4) การสะท้อนผล (Reflection: R) โดยการสะท้อนผลการปฏิบัติ การปรับปรุงรูปแบบและวิธีการ รวมถึงการวางแผนพัฒนาในระยะถัดไป

ในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการปฏิบัติงานของบุคลากรที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้น ควรกำหนดรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะโดยสร้างเป็นชุดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแยกตามฟังก์ชันการทำงาน เช่น บุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุน หรือกำหนดตามระดับการใช้งานโดยพิจารณาตามสมรรถนะที่กำหนด เช่น ระดับพื้นฐาน ระดับปฏิบัติการ และระดับชำนาญการ เป็นต้น โดยต้องมีการติดตามประเมินผลสมรรถนะเชิงดิจิทัลก่อนพัฒนาและหลังพัฒนาในภาพรวมเป็นระยะ ๆ หรือเป็นวงรอบเพื่อการปรับปรุงสมรรถนะให้ดียิ่งขึ้นต่อไป อีกทั้งในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลย่อมส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเช่นกัน เนื่องจากการที่บุคลากรมีสมรรถนะเชิงดิจิทัลเพิ่มขึ้นก็ย่อมส่งผลโดยตรงต่อการบริการผู้เรียนให้มีคุณภาพเพิ่มขึ้นตามหลักการของการศึกษายุคดิจิทัล

3.3 ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ได้แก่ การมีหลักสูตรพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลมาตรฐานสากล การสนับสนุนทรัพยากรการพัฒนาอย่างเหมาะสม การกำกับติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ และการสร้างเครือข่ายการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัล ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ เป็นต้น

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์และอภิปรายผลการวิจัยซึ่งมีสาระสำคัญในประเด็นต่อไปนี้ (ภาพที่ 2)

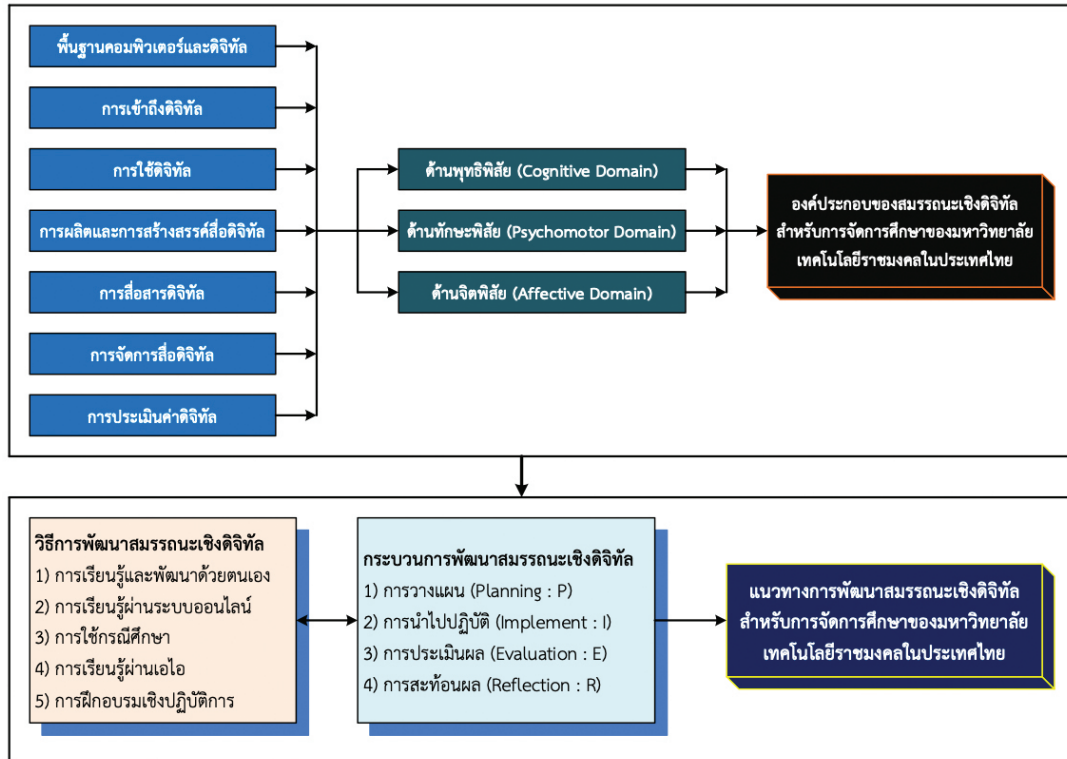
สรุปผล

1. คุณลักษณะของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทยประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการรู้ดิจิทัล 2) ด้านการใช้ดิจิทัล 3) ด้านการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล และ 4) ด้านการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล

2. องค์ประกอบของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทยมี 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ด้านพุทธิพิสัย 2) ด้านทักษะพิสัย และ 3) ด้านจิตพิสัย 7 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ (1) พื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล (2) การเข้าถึงดิจิทัล (3) การใช้ดิจิทัล (4) การผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล (5) การสื่อสารดิจิทัล (6) การจัดการสื่อดิจิทัล และ (7) การประเมินค่าดิจิทัล ซึ่งมีตัวบ่งชี้รวมทั้งสิ้น 249 รายการ โดยองค์ประกอบทั้งหมดสามารถอธิบายถึงสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทยได้ร้อยละ 84.705

3. แนวทางในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย แสดงดังภาพที่ 2 ประกอบด้วย 1) วิธีการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัล 5 วิธี ได้แก่ (1) การเรียนรู้และพัฒนาด้วยตนเอง (2) การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (3) การใช้กรณีศึกษา (4) การเรียนรู้ผ่านเอไอ และ (5) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ส่วนกิจกรรมการพัฒนา ได้แก่ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การใช้สื่อเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลสมัยใหม่ การศึกษาจากตัวแบบ และการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ เป็นต้น 2) การพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลที่เหมาะสมโดยใช้กระบวนการ PIER ได้แก่ (1) การวางแผน (2) การนำไปปฏิบัติ (3) การประเมินผล และ (4) การสะท้อนผล เป็นต้น โดยการกำหนดเป็นนโยบาย แผนงาน และแผนปฏิบัติการเชิงสมรรถนะประจำปีสำหรับการพัฒนาบุคลากรที่ชัดเจน เพื่อให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทุกแห่งสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัล ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวต่อไป

นอกจากนี้ สถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาอื่นสามารถนำองค์ประกอบและแนวทางนี้ไปกำหนดเป็นนโยบายและกลไกในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลโดยประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของสถาบันการศึกษาแห่งนั้น รวมถึงการพัฒนาคุณลักษณะเชิงดิจิทัลเฉพาะทางสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นสมรรถนะเชิงดิจิทัลทุกมิติ เพื่อให้สามารถสร้างสรรค์พัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับบุคลากรทุกระดับให้เกิดความเชี่ยวชาญ โดยการกำหนดระเบียบปฏิบัติอย่างเหมาะสมเพื่อให้สามารถพัฒนาไปสู่องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษาได้อย่างแท้จริง



ภาพที่ 2 แนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญที่สามารถนำมาอภิปรายผลเพื่อชี้ให้เห็นประเด็นการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ความสอดคล้องกับผลงานวิจัยในอดีตและผลงานวิชาการที่ผ่านมาได้ดังนี้

1. คุณลักษณะของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทยประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการรู้ดิจิทัล 2) ด้านการใช้ดิจิทัล 3) ด้านการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล และ 4) ด้านการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล ซึ่งเป็นไปตามกรอบของ Office of the National Digital Economy and Society Commission (2018) สำหรับการพัฒนาบุคลากรสำหรับการจัดการศึกษายุคดิจิทัล

2. องค์ประกอบของสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย

2.1 องค์ประกอบด้านความรู้ ทักษะ และการตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัล จัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถนะเชิงดิจิทัล นั่นคือ ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ ทักษะ และตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัลสำหรับการนำไปใช้งานประจำวัน โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee & Meng (2021) และ Isoda et al. (2021) พบว่า การมีความรู้เกี่ยวกับ

พื้นฐานคอมพิวเตอร์และดิจิทัลสามารถทำให้ผู้ใช้เครื่องมือดิจิทัลได้อย่างเต็มความสามารถและบรรลุตามวัตถุประสงค์

2.2 องค์ประกอบด้านความรู้ ทักษะ และตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัล จัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถนะเชิงดิจิทัล นั่นคือ ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ ทักษะ และการตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการเข้าถึงดิจิทัลสำหรับการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นประโยชน์ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee & Meng (2021) และ Holmes et al. (2022) ที่วิจัยพบว่า การเข้าถึงดิจิทัลเป็นสมรรถนะสำคัญสำหรับการค้นหา บันทึก และจัดเก็บข้อมูลสำหรับการนำไปใช้ให้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ

2.3 องค์ประกอบด้านความรู้ ทักษะ และการตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล จัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถนะเชิงดิจิทัล นั่นคือ ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ ทักษะ และตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee & Meng (2021) ที่พบว่า ความสามารถในการใช้ดิจิทัลในองค์กรจะสามารถแสดงถึงประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรเชิงประจักษ์

2.4 องค์ประกอบด้านความรู้ ทักษะ และการตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล จัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถนะเชิงดิจิทัล นั่นคือ ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ ทักษะ และตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการผลิตและการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลสำหรับการพัฒนาสื่อที่มีคุณภาพ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Okunlaya, Syed Abdullah, & Alias, (2022) ที่พบว่า การผลิตและสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล เป็นความสามารถในการทำงานสำหรับการพัฒนาองค์กรไปสู่องค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษา

2.5 องค์ประกอบด้านความรู้ ทักษะ และการตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัล จัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถนะเชิงดิจิทัล นั่นคือ ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ ทักษะ และตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารดิจิทัลสำหรับการสื่อสารและการสร้างความร่วมมือ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Parkatti, Saari, Tammelin, & Villi (2022) ที่กล่าวว่า การสื่อสารในยุคดิจิทัลเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตและการทำงานในปัจจุบันและอนาคต บุคลากรต้องสามารถสื่อสารเชิงดิจิทัลได้ทุกรูปแบบสำหรับการทำงานและการสนับสนุนการศึกษา

2.6 องค์ประกอบด้านความรู้ ทักษะ และการตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัล จัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถนะเชิงดิจิทัล นั่นคือ ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ ทักษะ และตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการจัดการสื่อดิจิทัลสำหรับการนำไปใช้ในการจัดการศึกษา โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee & Meng (2021) ที่พบว่า การจัดการสื่อดิจิทัลเป็นการใช้กลยุทธ์หรือรูปแบบหนึ่งในการเป็นเครื่องมือสำหรับการทำงานและการพัฒนาองค์กร ดังนั้น บุคลากรต้องมีความสามารถในการจัดการที่เป็นระบบ

2.7 องค์ประกอบด้านความรู้ ทักษะ และการตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัล จัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถนะเชิงดิจิทัล นั่นคือ ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ ทักษะ และตระหนักรู้/เข้าใจเกี่ยวกับการประเมินค่าดิจิทัลสำหรับการรู้ถึงคุณประโยชน์และจรรยาบรรณดิจิทัล ที่พบว่า บุคลากรควรมีความสามารถในการแยกแยะคุณประโยชน์ของสื่อดิจิทัลและความสามารถในการนำสื่อที่มีคุณภาพมาใช้งานสำหรับการพัฒนาองค์กรไปสู่ความยั่งยืน

3. แนวทางในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับบุคลากร

ทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ และการตระหนักรู้/เข้าใจดิจิทัล โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dervenis, Fitsilis, and Iatrellis (2022) ที่พบว่าการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับบุคลากรในองค์กรยุคเศรษฐกิจดิจิทัลเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตและการนำไปใช้ในการทำงาน การเรียนรู้เชิงดิจิทัลจะช่วยให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทุกสถานการณ์ ซึ่งทำให้องค์กรสามารถดำรงอยู่และเติบโตอย่างยั่งยืนท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลแบบพลิกโฉม

ท้ายที่สุดสามารถสรุปโดยภาพรวมได้ว่า จากการศึกษาวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย” ตามรูปแบบกระบวนการวิจัยที่นำเสนอมาทำให้ได้คุณลักษณะ องค์ประกอบ และแนวทางสำหรับการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลของบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาอื่นให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้และพัฒนา

ประกอบด้วย 1) หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และสถาบันอุดมศึกษาอื่น ๆ สามารถนำองค์ประกอบไปกำหนดเป็นเกณฑ์/มาตรฐานประจำตำแหน่งสำหรับบุคลากร ซึ่งมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบเป็นตัวบ่งชี้ โดยอาจจัดเป็นชุดฝึกสำหรับพัฒนาตนเองและองค์กรโดยจำแนกตามสมรรถนะได้ 2 ประเภท ได้แก่ (1) สมรรถนะหลัก (Core) ได้แก่ การใช้งานดิจิทัลเพื่อประโยชน์ต่อองค์กรในภาพรวม การใช้งานดิจิทัลเพื่อพัฒนาศักยภาพขององค์กรในภาพรวม และการใช้งานดิจิทัลเพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์กรในภาพรวม (2) สมรรถนะตามสายงาน (Functional) ได้แก่ ทักษะเชิงดิจิทัลสำหรับการสนับสนุนภารกิจตามสายงาน ความสามารถเชิงดิจิทัลสำหรับการพัฒนาสายงานอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการพัฒนาทักษะให้เท่าทันต่อการพลิกโฉมทางการศึกษา และ 2) การนำแนวทางการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทยจากผลการวิจัยไปใช้ ควรคำนึงถึงบริบทของสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น ทั้งในเชิงกายภาพและสภาพแวดล้อมในการทำงาน อีกทั้งรูปแบบในการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในการพัฒนาคุณลักษณะของสมรรถนะเชิงดิจิทัลก็สามารถปรับปรุงรูปแบบ วิธีการ และกระบวนการตามความเหมาะสมได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ประกอบด้วย (1) ควรศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย โดยพัฒนาเป็นชุดฝึกปฏิบัติการเฉพาะทางที่สะท้อนถึงคุณลักษณะของผู้จัดการศึกษาอย่างแท้จริง (2) ควรศึกษาปัจจัยเชิงบวกที่นำไปสู่ความสำเร็จของการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในประเทศไทย เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนารูปแบบให้มีประสิทธิผล

และ (3) ควรศึกษาวิจัยเชิงลึกเพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลสำหรับการนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถนะเชิงดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนการสอนแนวใหม่ให้สอดคล้องกับบริบทของสังคมไทยและมุ่งมั่นพัฒนาไปสู่สากล

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยและตีพิมพ์เผยแพร่จากวิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- Dervenis, C., Fitsilis, P., & Iatrellis, O. (2022). A review of research on teacher competencies in higher education. *Quality Assurance in Education*, 30(2), 199-220. doi:10.1108/QAE-08-2021-0126
- Holmes, J., Moraes, O. R., Rickards, L., Steele, W., Hotker, M., & Richardson, A. (2022). Online learning and teaching for the SDGs – exploring emerging university strategies. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(3), 503-521. doi:10.1108/IJSHE-07-2020-0278
- Isoda, M., Estrella, S., Zakaryan, D., Baldin, Y., Olfo, R., & Araya, R. (2021). Digital competence of a teacher involved in the implementation of a cross-border lesson for classrooms in Brazil and Chile. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 10(4), 362-377. doi:10.1108/IJLLS-05-2021-0045
- Lee, J. J., & Meng, J. (2021). Digital competencies in communication management: a conceptual framework of Readiness for Industry 4.0 for communication professionals in the workplace. *Journal of Communication Management*, 25(4), 417-436. doi:10.1108/JCOM-10-2020-0116
- Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation. (2019). *Higher education act B.E. 2019*. Bangkok: Shipping and Parcel Printing Houses. [in Thai]
- Office of the National Digital Economy and Society Commission. (2018). *Digital competence framework for Thai citizens*. Retrieved from https://web.parliament.go.th/assets/portals/1/files/digital_competence_framework_for_thai_citizens.pdf [in Thai]
- Okunlaya, R. O., Syed Abdullah, N., & Alias, R. A. (2022). Artificial intelligence (AI) library services innovative conceptual framework for the digital transformation of university education. *Library Hi Tech*, 40(6), 1869-1892. doi:10.1108/LHT-07-2021-0242
- Parkatti, A., Saari, T., Tammelin, M., & Villi, M. (2022). Framing digital competence in media work - The case of Finland. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 42(13/14), 15-29. doi:10.1108/IJSSP-02-2022-0040
- Pittman, J., Severino, L., DeCarlo-Tecce, M. J., & Kiosoglous, C. (2021). An action research case study: digital equity and educational inclusion during an emergent COVID-19 divide. *Journal for Multicultural Education*, 15(1), 68-84. doi:10.1108/JME-09-2020-0099
- Phakamach, P., Senarith, P., & Wachirawongpaisarn, S. (2022a). ICT systems development guidelines for educational innovation management of Rajamangala University of Technology in Thailand. *Journal of Education and Innovative Learning*, 2(2), 109-130. [in Thai]

- Phakamach, P., Senarith, P., & Wachirawongpaisarn, S. (2022b). The metaverse in education: the future of immersive teaching & learning. *RICE Journal of Creative Entrepreneurship and Management*, 3(2), 75-88.
- Webb, A., McQuaid, R. W., & Webster, C. W. R. (2021). Moving learning online and the COVID-19 pandemic: a university response. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 18(1), 1-19. doi:10.1108/WJSTSD-11-2020-0090

The Development of Scientific Process Skills and Teamwork of Senior Primary Students of the Educational Fund Project School Using the Water Rocket Activity Based on the STEM Education Approach

Sathaphorn Ruengrung^{1*}, Hathaithip Boonkhilai¹, Rerai Thanuthong¹,
Chiras Phutthipraphaphong¹, and Pissamai Kaewchua¹

Received: February 3, 2023 **Revised:** March 24, 2023 **Accepted:** March 29, 2023

Abstract

The objective of this research is to 1) compare the science process skills after using the water rocket activity based on the STEM education approach between students' learning outcomes based on 70% score criteria and 2) study teamwork among students after using the water rocket activity based on the STEM education approach. The target group is 20 students in Grade 5 studying in the academic year 2565 at Bankum School, Education Area Office of Primary Education, Ubon Ratchathani District 3. The research tools include the water rocket activity based on the STEM education approach, the assessment form for evaluating scientific process skills, and the assessment form for evaluating the teamwork skills of students. The statistical tools used in research include percentages, means, standard deviations, and hypothesis testing for data from one group. The research findings indicate that 1) Science process skills according to the project steps in stages 1, 4, 5, and 6 have an average score that significantly differs from the prescribed criteria of 70% at a statistically significant level of .01. However, stage 2 and 3 have an average score that differs from the prescribed criteria of 70% but without statistical significance at the .01 level. And the overall score of the scientific process skills from the presentation of the work (water rockets) is equal to 22.65 points, which is 75.5 per cent of the total score of 30 points. And 2) the students' overall level of teamwork behaviour showed consistently good teamwork behaviour.

Keyword: Science Process Skills; Students Teamwork; Water Rocket; STEM Education Approaches

¹ Ban Kum School, Ubon Ratchathani

* Corresponding author e-mail: win.physics.1996@gmail.com

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนในโครงการกองทุนการศึกษา โดยใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา

สถาพร เรืองรุ่ง^{1*}, หทัยทิพย์ บุณยคล้าย¹, เสโร ธนุกอง¹, จิรัชย์ พุทธิประไพพงษ์¹, และ พิศมัย แก้วเชื้อ¹

รับบทความ: 3 กุมภาพันธ์ 2566 แก้ไขบทความ: 24 มีนาคม 2566 รับตีพิมพ์: 29 มีนาคม 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และ 2) ศึกษาการทำงานเป็นทีมของนักเรียนหลังจากใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านกุ่ม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูล 1 กลุ่ม ผลการวิจัย พบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษาในขั้นตอนที่ 1, 4, 5, และ 6 มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ส่วนขั้นตอนที่ 2 และ 3 มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และคะแนนภาพรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการนำเสนอชิ้นงาน (จรวดขวดน้ำ) เท่ากับ 22.65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.5 ของคะแนนเต็ม และ 2) ภาพรวมระดับพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมสม่ำเสมอทั้งหมด

คำสำคัญ: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์; การทำงานเป็นทีม; จรวดขวดน้ำ; โครงการงานสะเต็มศึกษา

¹ โรงเรียนบ้านกุ่ม อุบลราชธานี

* Corresponding author e-mail: win.physics.1996@gmail.com

บทนำ

โรงเรียนบ้านกุ่มเป็นโรงเรียนในโครงการกองทุนการศึกษา โครงการพระราชดำริสุดท้ายของ สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ที่สืบสานการสร้างพลเมืองให้เป็นคนดีเพื่อสนองพระบรมราโชบายของ สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 10 โดยดำเนินการขับเคลื่อนโครงการโรงเรียนกองทุนการศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยยึดหลักการ 3 เสาหลัก คือ ให้เด็กได้เรียนในโรงเรียนที่มีคุณภาพ ให้เด็กสำเร็จการศึกษาอย่างมีคุณภาพ และปลูกฝังวินัย คุณธรรมจริยธรรม และ 5 กลยุทธ์ ประกอบด้วย 1) การพัฒนาครูให้มีศักยภาพในการจัดการเรียนการสอน 2) การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) การพัฒนาคุณลักษณะของนักเรียนให้มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม 4) การพัฒนาทักษะชีวิตและทักษะอาชีพ และ 5) การบริหารจัดการโรงเรียนคุณภาพ ในการขับเคลื่อนโรงเรียนในโครงการกองทุนการศึกษา (Narang & Jongkatkorn, 2022) จากสภาพปัญหาของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนโดยศึกษาจากบันทึกหลังสอน และสัมภาษณ์ครูผู้สอน และครูประจำชั้น พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในระดับที่ยังไม่น่าพอใจ นักเรียนในระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) ยังขาดทักษะกระบวนการที่สำคัญในการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้เรียนรู้มาใช้ในการชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน นอกจากนี้ จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนไม่ชอบการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมอาจเป็นความเคยชินที่เกิดจากการเรียนการสอนแบบออนแฮนด์ ในช่วงสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่ผ่านมาที่ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านใบงาน ใบกิจกรรมเพียงคนเดียวไม่มีกิจกรรมกลุ่มเหมือนการเรียนการสอนปกติ และจากการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมปฐมนิเทศก่อนเรียน พบว่านักเรียนร้อยละ 80 ต้องการให้ครูสอนแบบลงมือปฏิบัติจริง เช่น มีการสร้างชิ้นงาน มีการทดลอง มีการประดิษฐ์ที่สามารถทำได้จริง และใช้สิ่งของที่หาได้ในท้องถิ่นมาสร้างของเล่น เป็นต้น ดังนั้น การพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการทำงานเป็นทีมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ทักษะทางปัญญา หรือพฤติกรรมที่ได้ผ่านการปฏิบัติการฝึกฝน หรือใช้กระบวนการคิดขั้นพื้นฐาน และการคิดที่ซับซ้อนในระดับที่สูงขึ้น เป็นความสามารถในการใช้กระบวนการคิดที่นักวิทยาศาสตร์ที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ หรือหาวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา (Dawlo, 2017; Tarita, 2017) ซึ่งทักษะที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาในช่วงก่อนประถมศึกษา และประถมศึกษา คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 14 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และการสร้างแบบจำลอง (Institute for the Promotion of Science and Technology Education, 2012) ส่วนการทำงานเป็นทีม หมายถึง การให้ความร่วมมือ การมีส่วนร่วม การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การแสดงความคิดเห็นและสะท้อนความรู้ความเข้าใจ การเป็นผู้นำ และพฤติกรรมการทำงาน (Matthayomnan, 2015) นอกจากนี้ ยังหมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมาทำงานร่วมกันโดยมีวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายเดียวกันให้ความร่วมมือ

ร่วมใจ ประสานงาน ติดต่อสื่อสารร่วมกัน เพื่อรับผิดชอบตามบทบาทหน้าที่ของตนมุ่งสู่จุดหมายที่ตั้ง
เอาไว้ร่วมกัน (Boonloed, 2018) จากจุดหมายสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การสอนให้
ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการคิดด้วยตนเองได้และช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ด้วยทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล (Ministry
of Education, 2017) และความสำคัญของพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมที่เป็นคุณลักษณะที่จำเป็น
สำหรับนักเรียน เพราะการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำงานเป็นทีมจะส่งผลให้เกิดการสร้าง
ความรู้ความเข้าใจ สามารถปรับตัวเข้ากับบุคคลในสังคมและเติบโตเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพใน
สังคมได้ (Malawai, Choochom, & Peungposop, 2022) ดังนั้น การพัฒนาทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ และการทำงานเป็นทีมจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะที่สอดคล้องกับหลัก
การดำเนินการของโรงเรียนในโครงการโรงเรียนกองทุนการศึกษา

กิจกรรมจรวดขวดน้ำเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดการบูรณาการทักษะ และความรู้ด้านวิทยาศาสตร์
และส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ผ่านการลงมือ
ปฏิบัติจริง โดยครูผู้สอนนำกิจกรรมจรวดขวดน้ำมาบูรณาการในกิจกรรมการเรียนการสอน ทำกิจกรรม
หรือโครงงาน (Ruengrung, 2022) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการ
เคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (Ministry of Education, 2008) จนเกิด
การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความสุข สนุกสนานกับการเรียนวิทยาศาสตร์ และ
การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการนำขั้นตอนมาบูรณาการร่วมกัน
ทั้งโครงงานเป็นฐานร่วมกับสะเต็มศึกษา ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ยังมุ่ง
แก้ไขปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ทักษะชีวิต และเป็นการเตรียมความพร้อม
ให้กับนักเรียนในอนาคต ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษา คือ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
ที่ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ระบุปัญหาประเด็นที่เด่นชัด 2) ขั้่นรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้อง
3) ออกแบบวิธีแก้ไขปัญหา/พัฒนา 4) ดำเนินการแก้ไขปัญหา/พัฒนา 5) ทดสอบประเมินผล ปรับปรุง
และ 6) นำเสนอผลงาน (National STEM Education Center, 2015; Mahidol Wittayanusorn
School, 2016; Visetsuvarnabhumi, 2019) และจากการศึกษาก่อนหน้าของ Ruengrung (2022)
และ Ruengrung, Sukmas, and Kaewtubtim (2020) พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนโครงงาน
สะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ และการศึกษาของ
Matthayomnan (2015) และ Phooddee (2023) พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการสะเต็มศึกษา
สามารถพัฒนาการทำงานเป็นทีม และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนได้เช่นกัน

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะจัดการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ และการทำงานเป็นทีมให้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย จึงจัดทำคู่มือการ
ประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ตามขั้นตอนโครงงานสะเต็มศึกษา โดยนำขั้นตอนโครงงานสะเต็มศึกษามาใช้เป็น
ขั้นตอนในการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำของนักเรียน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และตอบ
สนองนโยบายของโรงเรียนในโครงการกองทุนการศึกษา ด้านการพัฒนาให้นักเรียนมีคุณภาพ และปลูก
ฝังวินัย คุณธรรมจริยธรรม

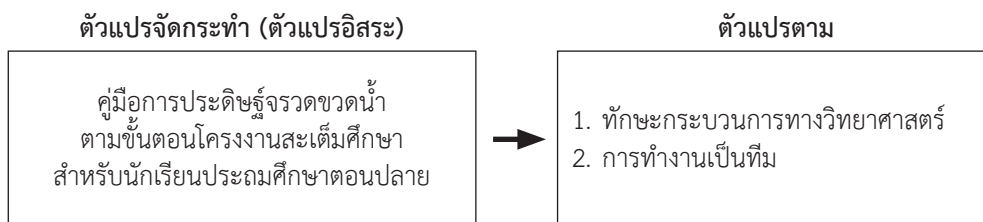
วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษาของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. เพื่อศึกษาการทำงานเป็นทีมหลังจากใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษาของนักเรียน

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้โครงงานเป็นฐาน STEM-Project Based Learning เป็นการนำขั้นตอนมาบูรณาการร่วมกันทั้งโครงงานเป็นฐาน (PBL) และสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ทำงานเป็นกลุ่มมีการอภิปราย และสื่อสารกันเพื่อที่จะได้นำเสนอผลงาน สามารถส่งเสริมให้ผู้ทำกิจกรรมเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน (Wongchachom & Cojorn, 2016) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษา คือ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ระบุปัญหาประเด็นที่เด่นชัด 2) ขึ้นรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) ออกแบบวิธีแก้ไข ปัญหา/พัฒนา 4) ดำเนินการแก้ไขปัญหา/พัฒนา 5) ทดสอบประเมินผล ปรับปรุง 6) นำเสนอผลงาน (National STEM Education Center, 2015; Mahidol Wittayanusorn School, 2016; Visetsuvarnabhum, 2019) สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็ม 6 ขั้นตอน (Turner, Mamark, Srilamai, & Jamjan, 2018) สอดคล้องกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ (National STEM Education Center, 2015) สอดคล้องกับการเรียนรู้สะเต็มผ่านกระบวนการ 6 ขั้นตอน (Ladachart & Ladachart, 2022) และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้โครงงานเป็นฐาน STEM-Project Based Learning (Klomim, 2016) การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาสามารถส่งผลต่อทักษะในศตวรรษที่ 21 (Funfuengfu, 2017) และพัฒนาสมรรถนะที่สำคัญต่อการใช้ชีวิตการทำงาน และการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการแก้ไขปัญหาหรือความสามารถในการแก้ปัญหา (Singto, 2020; Ruen-grung, 2023) ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Showtale, Bunroek, Lobbumrung, Muhamad, & Nateesinsub, 2023) ความคิดสร้างสรรค์ (Krostsalee, Pansuppawat, & Khamhaengpol, 2020) สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม (Phooddee, 2023) เป็นต้น นอกจากนี้ ที่สำคัญสำหรับการพัฒนาทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการสอนที่บูรณาการ STEM สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ (Naksen, Pansuppawat, & Choosup, 2020) ซึ่งจากข้อมูลการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นใช้ประกอบการวิจัย และกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านกุ่มสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ที่เรียนในรายวิชา ว15101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 20 คน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.1 คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ตามขั้นตอนโครงงานสะเต็มศึกษา

วิเคราะห์หลักสูตรและศึกษาจุดประสงค์รายวิชา ว15101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยที่ 2 แรงและพลังงาน เรื่อง แรงลัพธ์ และแรงเสียดทาน (แรงต้านอากาศ) เพื่อใช้ในการจัดทำคู่มือศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างคู่มือ จากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำเนื้อหา สร้างคู่มือจำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วย บทที่ 1 สารสำคัญ ได้แก่ โครงงานสะเต็มศึกษา บทที่ 2 การประดิษฐ์จรวดขวดน้ำตามขั้นตอนโครงงานสะเต็มศึกษารายละเอียดดังตารางที่ 1 เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคู่มือ ซึ่งแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 ท่าน ด้านภาษาที่ใช้การจัดรูปแบบและการพิมพ์จำนวน 1 ท่าน และด้านการวิจัยและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้การจัดรูปแบบ และการพิมพ์ ตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินคุณภาพก่อนนำมาปรับปรุงแก้ไข และนำผลการประเมินคุณภาพคู่มือจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ของ Srisa-Ard (2013) ค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 3.67 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 แสดงว่าองค์ประกอบของคู่มือมีความเหมาะสมสอดคล้องกัน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด และนำคู่มือที่ปรับปรุงแก้ไขเป็นฉบับสมบูรณ์แล้วไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากใช้คู่มือ ประเมินให้คะแนนโดยครูผู้สอน และการนำเสนอชิ้นงานโดยใช้กระดาษชาร์ต ขนาด 80x110 เซนติเมตร ประเมินให้คะแนนโดยครูผู้สอนและคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ รวม 3 ท่าน โดยแบบประเมินทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ผ่านการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล การศึกษา รวมจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของแบบ ประเมิน (Index of Consistency: IC) และพิจารณาการให้คะแนนในแต่ละรายการประเมินโดยให้ น้ำหนักในแต่ละทักษะ โดยพิจารณาจากทักษะที่เกิดขึ้นจริงกับนักเรียนตามลำดับ ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ประเมินตามขั้นตอน 6 ขั้นตอน (ขั้นตอนละ 5 คะแนน คะแนนเต็ม 30 คะแนน) โดยให้คะแนน ในแต่ละขั้นตอนดังตารางที่ 2 และตอนที่ 2 ประเมินการนำเสนอชิ้นงาน จำนวน 6 รายการ (รายการละ 5 คะแนน คะแนนเต็ม 30 คะแนน) โดยให้คะแนนในแต่ละรายการประเมิน ตามทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์พื้นฐานดังตารางที่ 3

2.2 แบบประเมินการทำงานเป็นทีม เป็นแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของ นักเรียน โดยให้ครูผู้สังเกตการณ์เป็นผู้ประเมิน และนักเรียนเป็นผู้ประเมินการทำงานของตนเองและทีม คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตัวอย่างแบบประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียน กำหนดประเด็น ที่จะให้ครูผู้สังเกตการณ์ประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียน นักเรียนประเมินตนเอง และนักเรียน ประเมินทีม โดยปรับปรุงมาจากแบบสังเกตและประเมินการทำงานเป็นทีมของ Boonloed (2018) แบ่ง ออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียน สำหรับ ครูผู้สังเกตการณ์ จำนวน 6 ข้อ ตอนที่ 2 การประเมินตัวเองในการทำงานเป็นทีม จำนวน 6 ข้อ ตอนที่ 3 การประเมินการร่วมมือในการทำงานเป็นทีม จำนวน 6 ข้อ โดยแบบประเมินนี้จะเป็นการ สอบถามความถี่เกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียน พิจารณาประเมินให้คะแนนใน 3 ด้าน คือ ด้านบทบาทใน การทำงาน ด้านกระบวนการทำงาน และด้านความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในทีม เกณฑ์ในการให้คะแนน สม่่าเสมอ 3 คะแนน บางครั้ง 2 คะแนน และนาน ๆ ครั้ง 1 คะแนน และคณะผู้วิจัยได้เสนอแบบประเมิน ที่สร้างขึ้นต่อผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาแนะแนวและให้คำปรึกษา เพื่อวัดความตรงของเนื้อหาการประเมิน โดยให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้พิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำมาหา ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของประเด็นที่จะสังเกตและเกณฑ์การ ประเมิน โดยค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ครูผู้สอน ครูผู้สังเกตการณ์ และคณะผู้วิจัยได้อธิบายชี้แจงทำข้อตกลงกับนักเรียนเรื่องรูปแบบ การเรียน เวลาเรียน และวิธีการในการเรียนในสัปดาห์แรกของการจัดการเรียนรู้ในหน่วยที่ 2 แรงและ พลังงาน

2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ตามขั้นตอนโครงงานสะเต็มศึกษา ใช้เวลาสอน 6 สัปดาห์ (2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา
(Ruengrung, 2022)

สัปดาห์ที่	กิจกรรมการเรียนรู้
1	นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันและร่วมกันศึกษาข้อมูลจากคู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา และทำใบกิจกรรมกระบวนการประดิษฐ์ขั้นที่ 1 โดยให้นักเรียนระบุปัญหาหรือข้อคำถามที่สงสัย เช่น จะทำจรวดขวดน้ำประเภทความไกล ความแม่นยำต้อง ความสูง และประเภทความสวยงาม ทำแบบไหน และทำจากอะไรบ้าง และระบุประเภทของจรวดที่ต้องการประดิษฐ์ขึ้น พร้อมเหตุผล
2	นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมกระบวนการประดิษฐ์ขั้นที่ 2 โดยให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับแรงลัพธ์ แรงเสียดทาน การเขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุ หลักการของจรวดขวดน้ำ และสืบค้นข้อมูลวิทยาศาสตร์ประสบการณ์ก่อนหน้าของการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำจากวิถีทัศน์ออนไลน์ บทความวิจัย บทความวิชาการ เป็นต้น
3	นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมกระบวนการประดิษฐ์ขั้นที่ 3 โดยให้นักเรียนเขียนแผนผังขั้นตอนการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ พร้อมให้เหตุผลที่เลือกใช้วัสดุนั้น เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อจรวดขวดน้ำ และแผนภาพส่วนประกอบของจรวดขวดน้ำ และระบุตัวแปรทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
4	นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมกระบวนการประดิษฐ์ขั้นที่ 4 โดยให้นักเรียนลงมือประดิษฐ์ขั้นตอนที่ออกแบบไว้ในขั้นที่ 3 บันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างประดิษฐ์พร้อมถ่ายภาพทุกขั้นตอนแล้วนำมาจัดเรียงตามขั้นตอน และทำสร้างแบบประเมินตามตัวอย่างในคู่มือ
5	นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมกระบวนการประดิษฐ์ขั้นที่ 5 โดยให้นักเรียนนำจรวดขวดน้ำที่ทำเรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบยิง พร้อมทั้งบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นขณะทดสอบ ครูสังเกตและประเมินการประดิษฐ์ พร้อมให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไข ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาที่ทำให้จรวดขวดน้ำไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ และปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้ประเมิน และทดสอบยิงดูอีกครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบ
6	นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมกระบวนการประดิษฐ์ขั้นที่ 6 การนำเสนองาน โดยใช้กระดาษชาร์ตขนาด 80x110 เซนติเมตร พร้อมชิ้นงาน แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนให้นักเรียนประเมินตนเอง ประเมินเพื่อนกลุ่มอื่น และครูร่วมประเมิน

3. ระหว่างทำกิจกรรมครูผู้สอน ครูผู้สังเกตการณ์ และคณะผู้วิจัยคอยสังเกตพฤติกรรมและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการทำงานเป็นทีม

4. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนประเมินการทำงานเป็นทีมของตนเอง และประเมินการทำงานเป็นทีมของทีม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา โดยการทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูล 1 กลุ่ม (One-samples t-test) ใช้เกณฑ์ร้อยละ 70
2. วิเคราะห์คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการนำเสนอชิ้นงานโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. วิเคราะห์คะแนนการทำงานเป็นทีมจากการประเมินของครูผู้สังเกตการณ์ การประเมินตนเองของนักเรียน และจากนักเรียนประเมินทีม โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.1 ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา โดยการทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูล 1 กลุ่ม โดยใช้เกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูล 1 กลุ่ม

ขั้นตอน ทักษะ และคะแนนเต็ม	mean	S.D.	t-test	p-value
1. ระบุปัญหาประเด็นที่เด่นชัดในการสร้างจรวดขวดน้ำ (5 คะแนน)	4.43	0.52	7.96*	0.00
1.1 ทักษะการสังเกต (2.5 คะแนน)	2.35	0.37	7.32*	0.00
1.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (2.5 คะแนน)	2.08	0.34	4.33*	0.00
2. รวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับจรวดขวดน้ำ (5 คะแนน)	3.88	0.86	1.96	0.03
2.1 ทักษะการสังเกต (2.5 คะแนน)	1.85	0.37	1.22	0.12
2.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (2.5 คะแนน)	2.03	0.53	2.34	0.02
3. ออกแบบวิธีแก้ไขปัญหา/พัฒนาจรวดขวดน้ำ (5 คะแนน)	4.05	1.76	1.40	0.09
3.1 ทักษะการสังเกต (1 คะแนน)	0.90	0.31	2.91*	0.00
3.2 ทักษะการวัด (1 คะแนน)	0.75	0.44	0.50	0.31
3.3 ทักษะการจำแนกประเภท (1 คะแนน)	0.75	0.44	0.50	0.31
3.4 ทักษะการสร้างแบบจำลอง (1 คะแนน)	0.80	0.41	1.09	0.14
3.5 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (1 คะแนน)	0.85	0.37	1.83	0.04
4. ดำเนินการแก้ไขปัญหา/พัฒนาจรวดขวดน้ำ (5 คะแนน)	4.58	1.05	4.56*	0.00
4.1 ทักษะการสังเกต (1 คะแนน)	0.95	0.22	5.00*	0.00
4.2 ทักษะการวัด (1 คะแนน)	0.90	0.31	2.91*	0.00
4.3 ทักษะการจำแนกประเภท (1 คะแนน)	0.85	0.37	1.83	0.04
4.4 ทักษะการใช้จำนวน (1 คะแนน)	0.93	0.18	5.49*	0.00
4.5 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (1 คะแนน)	0.95	0.22	5.00*	0.00

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขั้นตอน ทักษะ และคะแนนเต็ม	mean	S.D.	t-test	p-value
5. ทดสอบประเมินผล ปรับปรุงจรวดขวดน้ำ (5 คะแนน)	4.38	0.72	5.41*	0.00
5.1 ทักษะการสังเกต (1 คะแนน)	0.93	0.24	4.11*	0.00
5.2 ทักษะการวัด (1 คะแนน)	0.75	0.30	0.74	0.24
5.3 ทักษะการจำแนกประเภท (1 คะแนน)	0.90	0.21	4.36*	0.00
5.4 ทักษะการใช้จำนวน (1 คะแนน)	0.88	0.28	2.85*	0.01
5.5 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (1 คะแนน)	0.93	0.18	5.49*	0.00
6. นำเสนอชิ้นงาน (จรวดขวดน้ำ) (5 คะแนน)	3.90	0.64	2.79*	0.01
6.1 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (5 คะแนน)	3.90	0.64	2.79*	0.01
ภาพรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.20	0.59	5.34*	0.00

*p<.01

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนโครงงานสะเต็มศึกษา ขั้นตอนที่ 1, 4, 5 และ 6 มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.50 คะแนน หรือร้อยละ 70 และมีค่า p-value<.01 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ส่วนขั้นตอนที่ 2 กับขั้นตอนที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.50 คะแนน หรือร้อยละ 70 แต่มีค่า p-value>.01 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

1.2 ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการนำเสนอชิ้นงาน (จรวดขวดน้ำ) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินจากการนำเสนอชิ้นงาน (จรวดขวดน้ำ) ของนักเรียนจากคณะกรรมการผู้ประเมินทั้ง 3 ท่าน

รายการประเมิน ทักษะ และคะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.
1. หลักการแนวคิดวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสร้างจรวดขวดน้ำ (Science)	3.80	0.80
1.1 ทักษะการสังเกต (2.5 คะแนน)	1.90	0.51
1.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (2.5 คะแนน)	1.90	0.44
2. เทคโนโลยีที่ใช้ในการศึกษาพัฒนาจรวดขวดน้ำ (Technology)	4.13	0.52
2.1 ทักษะการสังเกต (2.5 คะแนน)	1.85	0.36
2.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (2.5 คะแนน)	2.28	0.25
3. การเลือกวัสดุ อุปกรณ์ การออกแบบ และการวางแผนสร้างจรวดขวดน้ำ (Engineering)	4.20	1.11
3.1 ทักษะการสังเกต (2 คะแนน)	1.45	0.67

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน ทักษะ และคะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.
3.2 ทักษะการวัด (1 คะแนน)	0.85	0.36
3.3 ทักษะการจำแนกประเภท (1 คะแนน)	0.95	0.15
3.4 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (1 คะแนน)	0.95	0.22
4 การใช้ตัวเลขในการพัฒนาจรวดขวดน้ำ (Mathematics)		
4.1 ทักษะการใช้จำนวน (5 คะแนน)	3.15	1.42
5. ความสอดคล้องของรูปภาพที่ร่างขึ้น หรือแบบจำลองประกอบสร้างจรวดขวดน้ำ		
5.1 ทักษะการสร้างแบบจำลอง (5 คะแนน)	3.40	0.92
6 ชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์ (จรวดขวดน้ำ)		
6.1 ทักษะการทดลอง (2.5 คะแนน)	2.08	0.18
6.2 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (2.5 คะแนน)	1.90	0.41
ภาพรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการนำเสนอชิ้นงาน	22.65	0.33

จากตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินจากการนำเสนอชิ้นงาน (จรวดขวดน้ำ) ของนักเรียน จากกรรมกรทั้ง 3 ท่าน พบว่า คะแนนภาพรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการนำเสนอชิ้นงาน เท่ากับ 22.65 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.5 ของคะแนนเต็ม เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในรายการประเมินที่ 3 การเลือกวัสดุ อุปกรณ์ การออกแบบ และการวางแผนสร้างจรวดขวดน้ำ มากที่สุด (mean=4.20, S.D.=1.11) และมีคะแนนเฉลี่ยในรายการประเมินที่ 4 การใช้ตัวเลขในการพัฒนาจรวดขวดน้ำ ต่ำที่สุด (mean=3.15, S.D.=1.42)

2. ผลการศึกษาการทำงานเป็นทีม

ผลจากการวิเคราะห์คะแนนการทำงานเป็นทีมจากการประเมินของครูผู้สังเกตการณ์การประเมินตนเองของนักเรียน และจากนักเรียนประเมินทีม สามารถแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียนจากการประเมินโดยครูผู้สังเกตการณ์การประเมินตนเองของนักเรียน และจากนักเรียนประเมินทีม

ผู้ประเมิน	ด้านบทบาทในการทำงาน		ด้านกระบวนการทำงาน		ด้านความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในทีม		การทำงานเป็นทีม		ระดับพฤติกรรม
	mean	S.D.	mean	S.D.	mean	S.D.	mean	S.D.	
ครูผู้สังเกตการณ์	2.38	0.41	2.50	0.35	2.63	0.22	2.50	0.31	สม่ำเสมอ
ตนเอง	2.73	0.40	2.48	0.36	2.55	0.44	2.58	0.29	สม่ำเสมอ
ทีม	2.35	0.28	2.63	0.41	2.60	0.25	2.53	0.25	สม่ำเสมอ

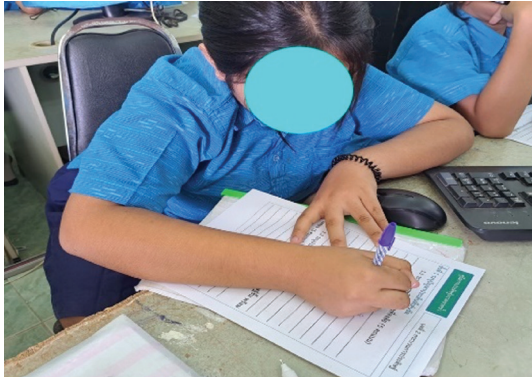
จากตารางที่ 4 ผลการประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียนจากการประเมินโดยครูผู้สังเกตการณ์พบว่า ภาพรวมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนจากการประเมินโดยครูผู้สังเกตการณ์พบว่า มีพฤติกรรมสม่ำเสมอ (mean=2.50, S.D.=0.31) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในด้านความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในทีมสูงที่สุดมีพฤติกรรมสม่ำเสมอ (mean=2.63, S.D.=0.22) และมีคะแนนเฉลี่ยในด้านบทบาทในการทำงานต่ำที่สุดมีพฤติกรรมบางครั้ง (mean=2.38, S.D.=0.41) ผลการประเมินการทำงานเป็นทีมจากการประเมินตนเองของนักเรียน พบว่า ภาพรวมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนจากการประเมินตนเองของนักเรียนมีพฤติกรรมสม่ำเสมอ (mean=2.58, S.D.=0.29) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยในด้านบทบาทในการทำงานมากที่สุดมีพฤติกรรมสม่ำเสมอ (mean=2.73, S.D.=0.40) และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในด้านกระบวนการทำงานต่ำที่สุดมีพฤติกรรมบางครั้ง (mean=2.48, S.D.=0.36) และผลการประเมินการทำงานเป็นทีมจากการประเมินทีมของนักเรียน พบว่า ภาพรวมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนจากการประเมินทีมมีพฤติกรรมสม่ำเสมอ (mean=2.53, S.D.=0.25) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในด้านกระบวนการทำงานสูงที่สุดมีพฤติกรรมสม่ำเสมอ (mean=2.63, S.D.=0.41) และมีคะแนนเฉลี่ยในด้านบทบาทการทำงานต่ำที่สุดมีพฤติกรรมบางครั้ง (mean=2.35, S.D.=0.28)

สรุปและอภิปรายผล

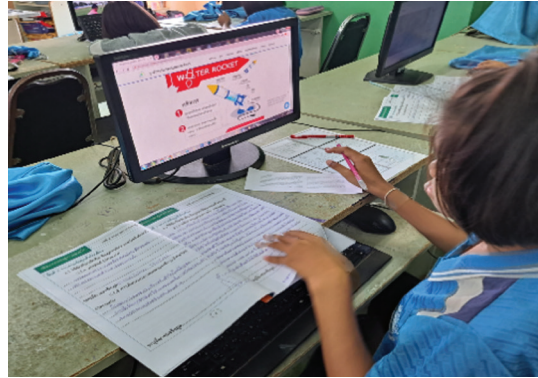
1. ผลการเปรียบเทียบ และประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา ขั้นตอนที่ 1, 4, 5, และ 6 มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และพบว่า คะแนนภาพรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการนำเสนอชิ้นงาน เท่ากับ 22.65 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.5 ของคะแนนเต็ม เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในรายการประเมินที่ 3 การเลือกวัสดุ อุปกรณ์ การออกแบบ และการวางแผนสร้างจรวดขวดน้ำมากที่สุด ผลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำตามขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษา สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการใช้จำนวน และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ในขั้นตอนที่ 1, 4, 5, และ 6 ของขั้นตอนโครงการงานสะเต็มศึกษาได้ดีที่สุด ดังภาพที่ 2 เนื่องจากนักเรียนได้ใช้ทักษะการสังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 หรืออย่างใดอย่างหนึ่งในการสังเกตการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ และค้นคว้า สังเกตข้อมูลที่รวบรวมเพื่อใช้ในการสร้างจรวดขวดน้ำ ใช้ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล โดยนักเรียนได้ใช้ข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับผลหรือข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการสร้างและทดสอบการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ โดยอาศัยความรู้เดิมประสบการณ์เดิมมาช่วยหรือเพิ่มเติมความคิดเห็นส่วนตัวลงไปด้วยอย่างมีเหตุผล ใช้ทักษะการจำแนกประเภท ในการแบ่งหรือจัดจำแนกวัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างจรวดขวดน้ำออกเป็นหมวดหมู่ หรือเรียงลำดับขั้นตอนการสร้างจรวดขวดน้ำ อย่างเป็นระบบโดยการหาลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมบางประการ

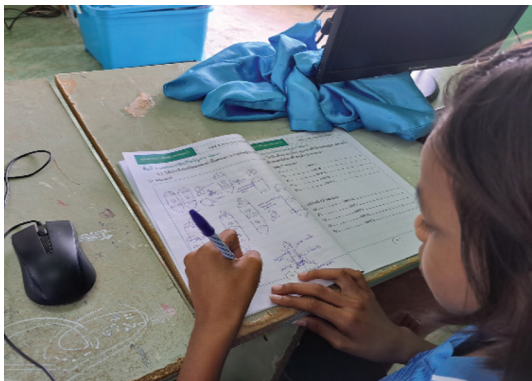
หรือหาเกณฑ์ความสัมพันธ์มาเป็นเกณฑ์ ใช้ทักษะการวัด โดยนักเรียนเลือกใช้เครื่องมือวัด ได้แก่ ไม้บรรทัด ตลับเมตร สายวัดระยะ และตาซึ่งได้ถูกต้องในการวัดหาปริมาณต่าง ๆ ในการสร้างจรวดขวดน้ำ เช่น ความกว้าง ความสูง ความหนา ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับ และสามารถอ่านค่าที่วัดได้อย่างถูกต้อง ใช้ทักษะการใช้ตัวเลขในการเปรียบเทียบระยะ ความไกลของการทดสอบจรวดขวดน้ำ การคำนวณคะแนนประเมินความสมบูรณ์ของจรวดขวดน้ำ และ นำค่าของตัวเลขที่ได้จากการวัดและการนับมาจัดกระทำโดยการนำตัวเลขนั้นมา บวก ลบ คูณ หาร เพื่อนำเอาค่าใหม่ที่คำนวณได้มาสื่อความหมายให้เข้าใจยิ่งขึ้น และใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล โดยจัดกระทำข้อมูลเพื่อนำเสนอชิ้นงาน (จรวดขวดน้ำ) โดยใช้กระดาดชาชาร์ท เป็นการนำข้อมูลดิบมาจัดลำดับและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาพูดหรือทำทางการสื่อสาร นำเสนอต่อเพื่อนทีมอื่น ๆ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้อย่างชัดเจน ซึ่งผลข้างต้นสอดคล้องกับการพิจารณาทางด้านจากการประเมินจากการนำเสนอชิ้นงาน (จรวดขวดน้ำ) ที่พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในรายการประเมินที่ 3 การเลือกวัสดุ อุปกรณ์ การออกแบบ และการวางแผนสร้างจรวดขวดน้ำ มากที่สุด แสดงให้เห็นว่านักเรียนได้ฝึกและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และมีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ และสามารถบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ด้วยตนเองอย่างแท้จริง จึงทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนดีขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับการศึกษาของ Ruengrungs (2021) ที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยคู่มือการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุในท้องถิ่น ตามขั้นตอนโครงการสะสมเต็มศึกษา พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการใช้จำนวน และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ตามขั้นตอนโครงการสะสมเต็มศึกษาในขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการแก้ไขปัญหา/พัฒนา, 5 ทดสอบประเมินผล ปรับปรุง และ 6 นำเสนอชิ้นงาน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับการศึกษาของ Dawloh (2017) และ Nueangchomphu and Worakham (2021) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ Naksen, Pansuppawat, and Choosup (2020) ที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะสมเต็มศึกษา ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน อาทิ แนวคิดของ Bantumporn and Suwannoi (2010) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น นักเรียนมีการสืบเสาะหาความรู้ได้ด้วยตนเองเป็นการพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติ วางแผนและออกแบบวิธีการในการแสวงหาความรู้ เพื่อค้นพบข้อความรู้ต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง และแนวคิดของ Khemmani (2016) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการสืบสวนและสามารถดึงศักยภาพต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวของนักเรียนออกมาใช้ประโยชน์ด้วย



ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาประเด็นที่เด่นชัดเกี่ยวกับจรวดขวดน้ำ



ขั้นที่ 2 รวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับจรวดขวดน้ำ



ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีแก้ไขปัญหา/พัฒนาจรวดขวดน้ำ



ขั้นที่ 4 ดำเนินการแก้ไขปัญหา/พัฒนาจรวดขวดน้ำ



ขั้นที่ 5 ทดสอบประเมินผล ปรับปรุงจรวดขวดน้ำ



ขั้นที่ 6 นำเสนอชิ้นงาน (จรวดขวดน้ำ)

ภาพที่ 2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โดยใช้คู่มือการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ ตามขั้นตอนโครงงานสะเต็มศึกษา

2. ผลการศึกษาการทำงานเป็นทีมจากการประเมินของครูผู้สังเกตการณ์ การประเมินตนเอง
ของนักเรียน และจากนักเรียนประเมินทีม

พบว่า ภาพรวมระดับพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม
สม่ำเสมอทั้งหมด อยู่ในระดับสม่ำเสมอเป็นที่น่าพึงพอใจ ทั้งด้านบทบาทหน้าที่ ด้านกระบวนการทำงาน

และด้านความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในทีม ซึ่งคณะผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่าผลการศึกษาลงต้นเนื่องมาจากการวิเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษาที่ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ระบุปัญหาประเด็นที่เด่นชัด 2) ขั้นรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) ออกแบบวิธีแก้ไขปัญหา/พัฒนา 4) ดำเนินการแก้ไขปัญหา/พัฒนา 5) ทดสอบประเมินผล ปรับปรุง และ 6) นำเสนอผลงาน (National STEM Education Center, 2015; Mahidol Wittayanusorn School, 2016; Visetsuvarnabhumi, 2019) บูรณาาร่วมกับกิจกรรมจรวดขวดน้ำทำให้เกิดการบูรณาการทักษะ และความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Ruengrung, 2022) มีการแบ่งกลุ่มเป็นทีม ในการแข่งขันจรวดขวดน้ำประเภทความไกล นักเรียนแบ่งหน้าที่ในการทำงาน และทำงานตามที่ตกลงกันไว้ มีการเสนอ และยอมรับความคิดเห็นในแก้ไขปัญหา/พัฒนาจรวดขวดน้ำ มีการวางแผนการทำงาน ระบุเป้าหมายที่ชัดเจน และมีการกำหนดวิธีการ ขั้นตอน และระยะเวลาในการสร้างจรวดขวดน้ำอย่างเป็นระบบร่วมกัน และภายในทีมให้ความร่วมมือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ให้กำลังใจ และมีความสุขในการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Matthayomnan (2015) ที่ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมตามแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาพบว่า ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมของนักเรียน โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนรวมอยู่ในระดับ 4 คะแนน โดยนักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความใส่ใจสมาชิกในกลุ่มก่อนที่จะเสนอแนวคิดของตนเอง มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ มีส่วนร่วม และสามารถทำงานร่วมกับสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มได้ดี สอดคล้องกับการศึกษาของ Phooddee (2023) ที่พัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาแบบ 6E ร่วมกับโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี พบว่า ระดับพฤติกรรมของสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียน ทั้งด้านการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้ง ด้านกระบวนการทำงานร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบ และด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและภาพรวมอยู่ในระดับดี และนอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Malawai, Choochom, and Peungposop (2022) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำงานเป็นทีมจะส่งผลให้เกิดการสร้างความรู้ความเข้าใจ สามารถปรับตัวเข้ากับบุคคลในสังคม และเติบโตเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพในสังคมได้ การทำงานเป็นทีม คือ วิถีมนุษย์ซึ่งได้รับอิทธิพลหรือปัจจัยจากตัวบุคคล สังคม และสิ่งแวดล้อม อาทิ ปัจจัยลักษณะสถานการณ์จิตลักษณะเดิม และจิตลักษณะตามสถานการณ์ ซึ่งการที่นักเรียนที่มีศักยภาพที่แตกต่างกัน สามารถทำงานเป็นทีมได้จนสำเร็จ และตอบสนองความต้องการของจิตใจ เกิดการพัฒนาตนเองจากการเรียนรู้จากผู้อื่น ซึ่งในอนาคตจะทำให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

กิจกรรมตามขั้นตอนโครงงานสะเต็มศึกษาในขั้นตอนที่ 1, 4, 5 และ 6 สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดี แต่ขั้นที่ 2 รวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้อง และขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีแก้ไขปัญหา/พัฒนายังไม่เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้น ควรมีการปรับปรุงกิจกรรมให้สามารถพัฒนาทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่าเดิม อาทิ เช่น การพบปะ แลกเปลี่ยนรู้ รวบรวมข้อมูลจากวิทยากร
ที่มีประสบการณ์ และการเรียนรู้การออกแบบวิธีแก้ไขปัญหา/พัฒนากับวิทยากรที่มีประสบการณ์

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหาหรือทักษะอื่น ๆ โดยการ
ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุม หรือเพิ่มกิจกรรมการแข่งขันกันระหว่างกลุ่มให้มีความเข้มข้น
มากยิ่งขึ้นจะสามารถพัฒนาการทำงานเป็นทีมได้ดีขึ้นกว่าเดิม เพิ่มประเภทตามการแข่งขันของจรวด
ขวดน้ำที่มีมากมาย อาทิ การแข่งขันระยะทาง (ความไกล) การแข่งขันความแม่นยำ (บนพื้น) ความแม่นยำ
(ยิงเป้า) การแข่งขันความสูง การแข่งขันเวลาที่จรวดอยู่ในอากาศ การแข่งขันการป้องกันของบรรทุก
ไม่ให้เสียหาย การแข่งขันประเภทความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น (การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้เฉพาะการแข่งขัน
ระยะทาง หรือประเภทความไกล)

เอกสารอ้างอิง

- Bantumporn, W., & Suwannoi, P. (2010). Effects of project-based learning on Mathayomsuksa 1 students development. *Journal of Education Graduate Studies Research Khon Kaen University*, 4(5), 10-17. [in Thai]
- Boonloed. T. (2018). *The enhancement of teamwork behavior by TGT (Team-Games-Tournament) technique with web support for Mathayomsueksa 2 Yangtalad Wittayakorn school* (master's thesis). Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham, Thailand. [in Thai]
- Dawloh, L. (2017). *Effect of project-based learning on biology achievement, scientific process skills and attitude towards science of grade 11 students* (master's thesis). Prince of Songkla University, Pattani, Thailand. [in Thai]
- Funfuengfu, V. (2017). STEM education and Thailand education. *Valaya Alongkorn Review (Humanities and Social Science)*, 7(2), 13-23. [in Thai]
- Institute for the Promotion of Science and Technology Education. (2012). *Professional Science Teachers: Effective Teaching Strategies*. Bangkok: Author. [in Thai]
- Khemmani, T. (2016). *Teaching science: knowledge to organize effective learning processes* (20th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Klomim, K. (2016). Learning management based on STEM education for student teachers. *Journal of Education Naresuan University*, 18(4), 334-348. [in Thai]
- Krostsalee, P., Pansuppawat, P., & Khamhaengpol, A. (2020). Development of creative thinking for grade 6 students on the topic of daily life chemicals by using STEM education and graphic organizers. *Journal of Roi Et Rajabhat University*, 14(1), 196-209. [in Thai]
- Ladachart, L., & Ladachart, L. (2022). STEM identity: Another factor that will promote achievement of STEM education in Thailand. *Journal of Science and Science Education*, 5(1), 148-157. [in Thai]
- Mahidol Wittayanusorn School. (2016). *STEM education in Mahidol Wittayanusorn School (Public Organization)*. Retrieved from <https://stem.mwit.ac.th/stem-driving/> [in Thai]
- Malawai, N., Choochom, O., & Peungposop, N. (2022). Learning activities for development 21st century students teamwork behavior. *Academic Journal of Mahamakut Buddhist University Roi Et Campus*, 11(2), 736-748. [in Thai]

- Matthayomnan, P. (2015). *Developing grade 10 students' teamwork in equilibrium using science activity learning packages based STEM education* (master's thesis). Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani, Thailand. [in Thai]
- Ministry of Education. (2008). *Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Retrieved from http://academic.obec.go.th/images/document/1559878925_d_1.pdf [in Thai]
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and core contents of science learning group (Revised edition B.E. 2560) according to The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551*. Bangkok, Thailand: Printing Agriculture Cooperatives of Thailand. [in Thai]
- Naksen, N., Pansuppawat, T., & Choosup, N. (2020). Development of science process skills for prathomsuksa three students on the topic of energy in daily life by using STEM education. *Journal of Education Khon Kaen University (EDKKUJ)*, 43(2). 31-42. [in Thai]
- Narang, M., & Jongkatkorn, C. (2022). A model of admonistrative in the school under the educational fund project of Huai Kha Khang Wittayakhom School. *Journal of MCU Nakhondhat*, 9(9), 165-183. [in Thai]
- National STEM Education Center. (2015). *STEM Network Manual*. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. [in Thai]
- Nueangchomphu, J., & Worakham, P. (2021). The effects of a project-based learning entitled "Motion" on improving integrated science process skills and problem solving ability for the second year vocational certificate students. *Journal of Education and Innovative Learning*, 1(2), 171-186. [in Thai]
- Phooddee, W. (2023). The development teamwork and collaboration competence of learners using the 6E model in STEM education merge with the BCG economic model for grade-7 students in Chumchon Bankampok Thadokkeaw school. *Journal of Science and Science Education (JSSE)*, 6(1), 105-119. [in Thai]
- Ruengrung, S. (2021). The development of the scientific process skills using the manual of artifacts from local materials by STEM Education approaches under the outbreak of the Corona-virus 2019 (COVID-19). *Journal of Science and Science Education (JSSE)*, 5(1), 124-140. [in Thai]
- Ruengrung, S. (2022). Evaluate the efficiency of the manual of artifacts water rocket by STEM education project approaches for higher elementary students. *Journal of Education and Innovative Learning*, 2(3), 269-283. [in Thai]
- Ruengrung, S. (2023). The effect of utilizing STEM BCG as project-based learning in solving local problems on Grade-6 students to increase learning achievement and problem-solving ability in science and technology. *Journal of Science and Science Education (JSSE)*, 6(1), 150-160. [in Thai]
- Ruengrung, S., Sukmas, T., & Kaewtubtim, P. (2020). The development of science process skills through the uses of manual for creating experimental package according to the project steps SATIT PSU STEM INNOVATION on simple pendulum by the uses of tracker video analysis program. *Proceedings of the 3rd classroom research presentation contest project to develop student learning management student teachers of Thailand*, 3, 49-68. [in Thai]

- Showtale, D., Bunroek, P., Lobbumrung, S., Muhamad, N., & Nateesinsub, K. (2023). The effect of using STEM education integrated engineering thinking online learning on innovative thinking skill of grade 7 students Wat Phrasrimahadhat secondary demonstration School. *Journal of Science and Science Education (JSSE)*, 6(1), 74-90. [in Thai]
- Singto, A. (2020). The development of STEM education learning activities to enhance problem-solving thinking ability for mathayomsuksa 1. *Journal of MCU Nakhondhat*, 7(7), 387-398. [in Thai]
- Srisa-Ard, B. (2013). *Basic Research*. Bangkok: Suweeriyasan. [in Thai]
- Tarita, A. (2017). *Effect of brain-based learning with predict-observe-explain strategy on science achievement, science process skills, and instructional satisfaction of grade 6 students* (master's thesis). Prince of Songkla University, Pattani, Thailand. [in Thai]
- Turner, K., Mamark, N., Srilamai, N., & Jamjan, J. (2018). Effects of the STEM project-based learning to enhance the 21st century skills in college nursing students. *The Journal of Faculty of Nursing Burapha University*, 26(2), 11-19. [in Thai]
- Visetsuvarnabhumi, K. (2019). *Satit PSU STEM innovation project-based learning* [Handout]. Pattani, Thailand: Faculty of Education, Prince of Songkla University. [in Thai]
- Wongchachom, P., & Cojorn, K. (2016). A development of creative thinking and learning achievement of matthayomsueksa 5 students based on the STEM education cooperated with project-based learning. *Journal of Education, Mahasarakham University*, 10 (Special Edition), 465-474. [in Thai]

Development of Online Learning Management Platform in Music Using Kodaly Technique Combined with Collaborative Learning for Prathomsuksa 6 Students

Kittiphak Worachina^{1*}, Suriya Wachirawongpaisarn², Darunee Panjarattanakorn³, and Phongsak Phakamach³

Received: November 30, 2022 Revised: March 31, 2023 Accepted: April 4, 2023

Abstract

The objectives of this research were: 1) to create the online learning management platform in Music using Kodaly technique combined with collaborative learning for prathomsuksa 6 students; 2) to assess the effectiveness of platform according to the 80/80 criteria; 3) to determine the effectiveness and achievement of learning from the online learning management platform; and 4) to study the opinions of experts on learning with online learning management platform. The sample group consisted of 42 students in prathomsuksa 6/2 at Pratumnak Suankularb Mahamongkol School, under the Office of Nakhon Pathom Primary Educational Service Area 2, academic Year 2022, through cluster random sampling. The research instruments included: 1) quality assessment of online learning platform by experts and 2) achievement test. The collected data were analyzed through a statistical software and reported in percentage, mean, standard deviation and t-test values. The research results revealed that the efficiency of platform developed was 81.17/83.92 which is consistent with the 80/80 criteria recommended by the experts. The effectiveness index of this online learning management platform was .8571 (85.71%). The students' achievement score was significantly higher, by comparing before and after using online learning management platform, with significance level of .05. The results of the online learning management platform quality assessment by experts was high level, the online learning management platform was interesting and suitable for students of Music.

Keyword: Online Learning Management Platform; Music; Kodaly Technique; Collaborative Learning; Prathomsuksa 6 Students

¹ Phratamnaksuankulap Mahamongkhon School, Nakhonphanom

² Educational Innovation Institute, Promote Alternative Education Association

³ Educational Administration and Strategies Department, Rattanakosin International College of Creative Entrepreneurship, Rajamangala University of Technology Rattanakosin

* Corresponding author e-mail: mickey.musicyy123@gmail.com

การพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กิตติศักดิ์ วรชานา¹, สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล², ดร.ณิ ปณจรรัตนกร³, และ พงษ์ศักดิ์ พกามาศ³

รับบทความ: 30 พฤศจิกายน 2565 แก้ไขบทความ: 31 มีนาคม 2566 รับผิดชอบ: 4 เมษายน 2566

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ 1) เพื่อสร้างแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มตามเกณฑ์ 80/80 3) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรี และ 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรี กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 42 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินคุณภาพแพลตฟอร์มจัดการเรียนรู้ออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.17/83.92 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .8571 นักเรียนที่เรียนด้วยแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลประเมินคุณภาพของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก โดยเห็นว่าแพลตฟอร์มออนไลน์นี้มีความน่าสนใจและเหมาะสมที่จะใช้กับนักเรียน

คำสำคัญ: แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์; ดนตรี; เทคนิคของโคดา; การเรียนรู้ร่วมกัน; ประถมศึกษาปีที่ 6

¹ โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล นครปฐม

² สถาบันวัดกรรมทางการศึกษา สมาคมส่งเสริมการศึกษาทางเลือก

³ สาขาวิชาบริหารการศึกษาและกลยุทธ์ วิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

* Corresponding author e-mail: mickey.musicyy123@gmail.com

บทนำ

ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) รวมถึงการจัดการเรียนการสอนออนไลน์หรือการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัล (Digital Platforms) เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการเพิ่มศักยภาพและแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้ยุคปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์แห่งการระบาดของไวรัสโคโรนา (Covid-19) ที่ต้องพัฒนารูปแบบและวิธีการเรียนการสอนออนไลน์ให้มีคุณภาพมากที่สุด เนื่องจากทำให้ผู้สอนสามารถจัดเตรียมการสอนด้วยสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถอ่านบทวนเนื้อหาย้อนหลังได้ และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาบนช่องทางที่จัดไว้ โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน ใช้แนวทางการบริหารจัดการและนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อผสมผ่านระบบเครือข่ายและแพลตฟอร์มที่เป็นระบบ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะใหม่ และปรับปรุงความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (Kant, Prasad, & Anjali, 2021) นอกจากนี้ บทเรียนออนไลน์สามารถที่จะให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างอิสระ โดยให้ผลย้อนกลับได้อย่างอิสระและมีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเอง อีกทั้งยังสามารถช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนได้โดยการออกแบบโปรแกรมให้มีภาพและเสียง มัลติมีเดีย และสามารถโต้ตอบได้อย่างรวดเร็ว การเรียนการสอนยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกโฉม (Education Disruption) จึงต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะที่พึงประสงค์ มีความสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาในการแสวงหาความรู้ได้อย่างเต็มที่ (Kundu, 2020; Sinlarat, 2020)

ผู้วิจัยมีการทดลองจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนแบบ On-Hand และ On-demand ซึ่งเป็นการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล เช่น YouTube และ Facebook Group เป็นต้น แต่พบว่าหากมีการนำระบบบริหารจัดการการเรียนรู้หรือ LMS โดยการออกแบบแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้รายวิชาที่รวบรวมสื่อและวิธีการเรียนรู้มาไว้ในระบบเดียวกันซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เนื่องจาก LMS เป็นระบบที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาหาความรู้ได้ตลอดเวลา โดยผู้สอนจะสร้างเนื้อหาความรู้และปฏิบัติการ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนไว้ให้ทำกิจกรรมตามขั้นตอน จากนั้นจะให้ผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาการเรียนการสอนผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัลที่สร้างและมีการวัดผลประเมินผล สำหรับวิชาดนตรีเป็นวิชาที่เน้นไปทางด้านปฏิบัติ ดังนั้น การเรียนการสอนจะเกิดจากการสอน การฟัง และการอ่านโน้ตตามแนวคิดทฤษฎีของโคดาย (Kodaly Approach) เพราะโคดายได้รับการยอมรับจากนักดนตรีศึกษาว่าได้ผลดีกับผู้เรียนในวัยเด็ก เนื่องจากมีจุดเด่นที่การจัดขั้นตอนการสอนอย่างเป็นระบบ มีการเรียงลำดับว่าจะต้องสอนอะไรก่อน และมีการใช้เพลงพื้นเมืองที่ผู้เรียนเคยได้ยินมาก่อนโดยไม่ต้องสอนมาก โคดายจึงสอนการอ่านโน้ตโดยใช้การร้องเพลงเป็นสื่อทำให้ไม่ต้องพึ่งพาเครื่องดนตรีมากเกินไป และโคดายยังเชื่อว่าวัยเด็กควรเริ่มเรียนดนตรีจากการร้องเพลงก่อนเรียนเครื่องดนตรีในลำดับถัดไป นอกจากนี้ โคดายมีวิธีการใช้สัญลักษณ์มือในกิจกรรมการสอนและใช้การอ่านโน้ตด้วยระบบซอล-ฟา ซึ่งสามารถฝึกสไตล์ประสาททางดนตรีผู้เรียนได้ทั้งเรื่องจังหวะระดับเสียง ทำนอง และการประสานเสียง โดยการร้องเพลงตามแบบฝึกหัดของโคดาย ซึ่งมีการแบ่งเป็นระดับขั้นต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียน นอกจากนี้ การสอน

ดนตรีตามแนวคิดของโคดาเยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ดังนั้น การเลือกสรรบทเพลงที่ใช้ประกอบการสอนจึงควรมีกฎเกณฑ์เพื่อให้ได้บทเพลงที่เหมาะสมในการใช้สอนดนตรีให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด (Suthichit, 2018)

เทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย โดยสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างกันมาร่วมกันหรือสนับสนุนกันเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ของกันและกันจนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ อีกทั้ง ผู้สอนจะต้องพยายามใช้กลวิธีหรือกลยุทธ์ให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการประมวลสิ่งที่มาจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ จัดระบบความรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นหลักที่สำคัญ นอกจากนี้ ยังมีการประยุกต์ใช้สื่อการสอนทางคอมพิวเตอร์และระบบออนไลน์ที่สามารถอธิบายเนื้อหา แสดงภาพประกอบ กระดานสนทนา และคลิปวิดีโอ เป็นต้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจและได้เห็นถึงส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ตามระบบการจัดการเรียนรู้สมัยใหม่ ระบบการจัดการเรียนรู้นั้นทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างอิสระโดยให้ผลย้อนกลับได้อย่างอิสระและมีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเองอีกด้วย (Saleh et al., 2019; Strauß & Rummel, 2020; Wachirawongpaisarn, Soeykrathoke, & Phakamach, 2021a)

จากแนวคิดและทฤษฎีข้างต้นรวมถึงการเพิ่มสมรรถนะของการเรียนดนตรีที่กล่าวมาทั้งหมด ทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะนำทฤษฎีของโคดาเยมาสร้างในรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาดนตรีออนไลน์โดยใช้เทคนิคของโคดาเยร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) เพื่อสร้างแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาเยร่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นเครื่องมือเสริมในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องและยังสามารถเข้าไปฝึกปฏิบัติจากแพลตฟอร์มที่พัฒนาขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะทางด้านดนตรี มีกระบวนการคิดที่เป็นขั้นเป็นตอน เสริมสร้างด้านสติปัญญา การร้อง การเคลื่อนไหวตามจังหวะเพลง ก่อให้เกิดการพัฒนาด้านอารมณ์ สมาธิและสติปัญญา และเห็นคุณค่าสุนทรียภาพทางด้านดนตรีรวมถึงความงดงามในการคิดสร้างสรรค์ของเพลงในแต่ละบทเพลงของโน้ตแต่ละตัวโน้ตอีกด้วย โดยคาดหวังว่าแพลตฟอร์มและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจะเป็นแพลตฟอร์มทางการศึกษาที่ช่วยให้ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้เรียนรู้วิชาดนตรีร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะแห่งการเรียนรู้ และเป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้ให้แพร่หลายในแวดวงการศึกษาของโรงเรียนที่มีการเรียนการสอนที่ใช้ระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาเยร่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรี
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรี

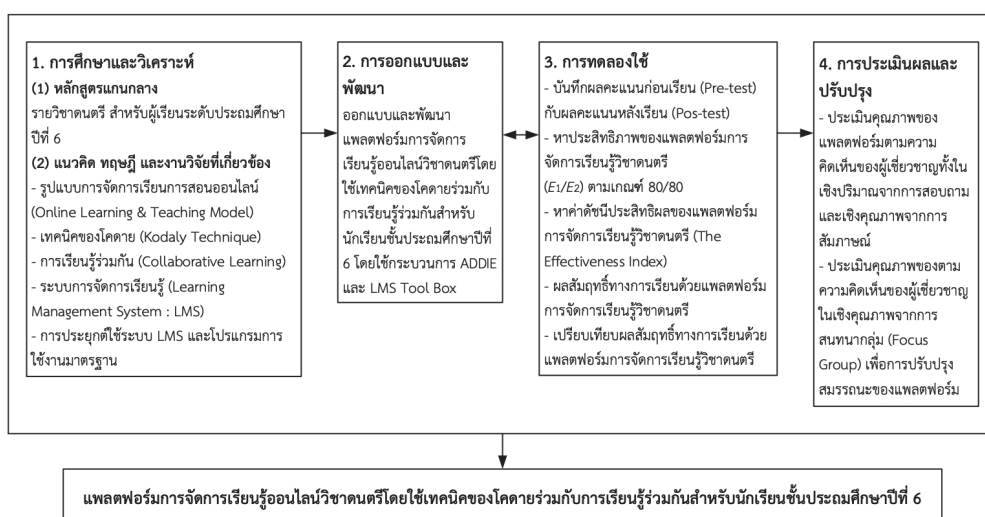
การทบทวนวรรณกรรม

ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ (LMS) รวมถึงการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อการศึกษา มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน โดยเป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการเพิ่มศักยภาพและแก้ไขปัญหาการเรียนรู้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งต้องพัฒนารูปแบบและวิธีการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากที่สุด เนื่องจากทำให้ผู้สอนสามารถจัดเตรียมการสอนด้วยสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาบนช่องทางที่จัดไว้ แนวทางการบริหารจัดการและนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะใหม่ตามรูปแบบที่กำหนด (Kant et al., 2021; Chaisena, Wachirawongpaisarn, & Phakamach, 2022)

ส่วนเทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการเชิงรุกที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ของกันและกันจนบรรลุสมรรถนะตามเป้าหมาย อีกทั้งมีการใช้กลยุทธ์ให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการประมวลสิ่งที่ได้มาจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อจัดระบบความรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจและได้เห็นถึงส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ตามระบบบริหารจัดการการเรียนรู้สมัยใหม่ (Wachirawongpaisarn et al., 2021a)

กรอบแนวคิด

จากการทบทวนวรรณกรรม เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ คณะผู้วิจัยนำมาออกแบบกระบวนการวิจัยโดยกำหนดกรอบแนวคิดแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา เพื่อออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์นิเวศน์โดยใช้เทคนิคของโคดาช่วยกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Populations and Sample) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 42 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เรียน เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งประเมินคุณภาพในด้านองค์ประกอบและกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการออกแบบและพัฒนา และด้านการนำไปใช้งานและทัศนคติ โดยศึกษาจากงานวิจัยของ Phakamach, Wachirawongpaisarn, and Panjarattanakorn (2021) (2) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับสัมภาษณ์การใช้งานและทัศนคติในประเด็นเกี่ยวกับ 1) ความรู้และการนำไปใช้งาน 2) พฤติกรรมและการตอบสนอง 3) การมีส่วนร่วม 4) ผลการใช้งาน และ 5) ปัญหาและข้อเสนอแนะ และ (3) แบบสนทนากลุ่ม (Focus Interview Guide) สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษา

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามจะเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตลอดจนความเหมาะสมของภาษาและการใช้ถ้อยคำได้ค่า IOC เท่ากับ .949 แล้วนำไปทดลองใช้ จากนั้นนำมาทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาช (Cronbach's Alpha Coefficient) และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยหาค่า Item Total Correlation ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ .933

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา คณะผู้วิจัยกำหนดการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน เพื่อให้ครอบคลุมประเด็นการวิจัยตามลำดับ ได้แก่

ขั้นที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ โดยเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลหลักสูตรแกนกลางวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวคิดและทฤษฎีจากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 การออกแบบและพัฒนา โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการ ADDIE (Cohen, 2021) และใช้ซอฟต์แวร์สนับสนุนการเรียนรู้ (LMS Software) และโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน รวมถึงการทดสอบใช้งานเบื้องต้นในช่วงเวลาของการเรียนการสอนออนไลน์วิชาคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้ เป็นขั้นของการทดลองใช้เป็นเวลา 3 เดือน ทดสอบประสิทธิภาพ หาค่าดัชนีประสิทธิผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เข้าเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ในวิชาคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุง นำผลการประเมินที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 มาวิเคราะห์ยืนยันประสิทธิภาพ (Confirmation) โดยการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Focus Group Discussion) และ

ปรับปรุงสมรรถนะของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งใช้วิธีสัมภาษณ์แบบเฉพาะเจาะจง (Focused Interview) ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษา จำนวน 12 คน ตรวจสอบยืนยันเพื่อให้แสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำผลการตรวจสอบไปปรับปรุงสมรรถนะของแพลตฟอร์มให้สมบูรณ์ต่อไป

4. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนออนไลน์ ได้แก่ (1) ศึกษาหลักสูตร/รายวิชาและวิเคราะห์เนื้อหาวิชาดนตรี (2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อกำหนดขอบข่ายเนื้อหาและปฏิบัติการในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (3) กำหนดรูปแบบในการนำเสนอเนื้อหาและปฏิบัติการร่วมกัน (4) เขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อกำหนดช่องทางการสื่อสารภายใน (5) ออกแบบ Storyboard ตามโครงสร้างแบบลำดับขั้นโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน (Ghazal, Al-Samarraie, & Wright, 2020) สำหรับการปฏิบัติการดนตรี (6) พัฒนารูปแบบโดยใช้ LMS Tool Box และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (7) นำรูปแบบไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข และ (8) ประเมินคุณภาพและหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5. สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

1) สถานที่ทำการทดลอง ได้แก่ โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2

2) การเตรียมการทดลอง ได้แก่ (1) ขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้ระบบ (2) เตรียมระบบที่พัฒนาแล้วใส่ไว้ในเว็บไซต์ <http://www.s-moveon.com> ส่งข้อมูลขึ้นเครื่องแม่ข่ายและทดสอบการใช้งาน และ (3) เตรียมสถานที่ คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เชื่อมต่อ และกำหนดเวลาที่ทำการทดลอง

3) การดำเนินการทดลอง โดยการนำระบบที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพโดยมีการทดลองตามรูปแบบ (Fernández Cruz, Egidio Gálvez, & Carballo Santaolalla, 2016) ดังนี้

- ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ทดลองกับผู้เรียนที่เคยเรียนวิชานี้มาก่อนโดยใช้การสุ่มอย่างง่าย จำนวน 3 คน ประเมินประสิทธิภาพ E_1/E_2 หาข้อบกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยได้ค่า $E_1/E_2=60.55/62.69$

- ทดลองกลุ่มย่อย (Small Group Testing) ทดลองกับผู้เรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชานี้มาก่อนโดยใช้การสุ่มอย่างง่าย จำนวน 9 คน ประเมินประสิทธิภาพ E_1/E_2 หาข้อบกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยได้ค่า $E_1/E_2=70.92/73.67$

- ทดลองภาคสนาม (Field Testing) โดยเลือกผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน ซึ่งดำเนินการตามลำดับดังนี้ (1) ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยให้ผู้เรียนทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ (2) ให้ผู้เรียนเรียนโดยใช้แพลตฟอร์ม (3) ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากแพลตฟอร์ม หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อ และ (4) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยให้ผู้เรียน

ทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ และประเมินประสิทธิภาพ E_1/E_2 ในภาพรวม โดยได้ค่า $E_1/E_2=81.17/83.92$

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางสถิติ โดยดำเนินการ ดังนี้

1) การพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประเด็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่จำแนกได้ดังนี้

1.1 การประเมินคุณภาพของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 คน ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ 4.21-5.00 หมายถึง คุณภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 3.41-4.20 หมายถึง คุณภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก 2.61-3.40 หมายถึง คุณภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง 1.81-2.60 หมายถึง คุณภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย 1.00-1.80 หมายถึง คุณภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้นกำหนดได้จากสูตร $= (5-1)/5=0.8$

1.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์ม ได้แก่ (1) หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยของคะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งได้จากแบบทดสอบแต่ละหน่วยการเรียนรู้และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ (2) หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (3) หาค่าดัชนีประสิทธิผล (4) วิเคราะห์เปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test และ (5) วิเคราะห์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการเรียนด้วยแพลตฟอร์มดังกล่าว โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2) สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ (1) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์ของ Brennan (2) ค่าระดับความยาก (Difficulty) (3) ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร IOC (4) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

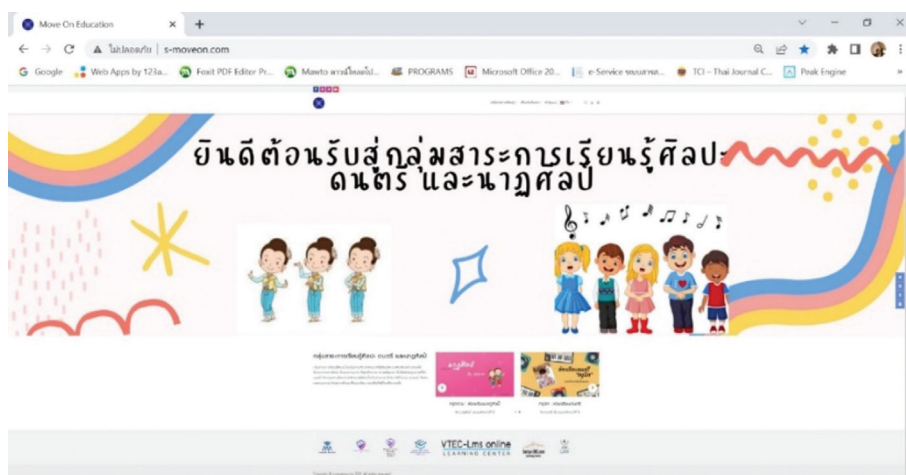
3) สถิติที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยใช้วิธีของ กูตแมน เพรทเซอร์ และ ชไนเดอร์

4) การหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80

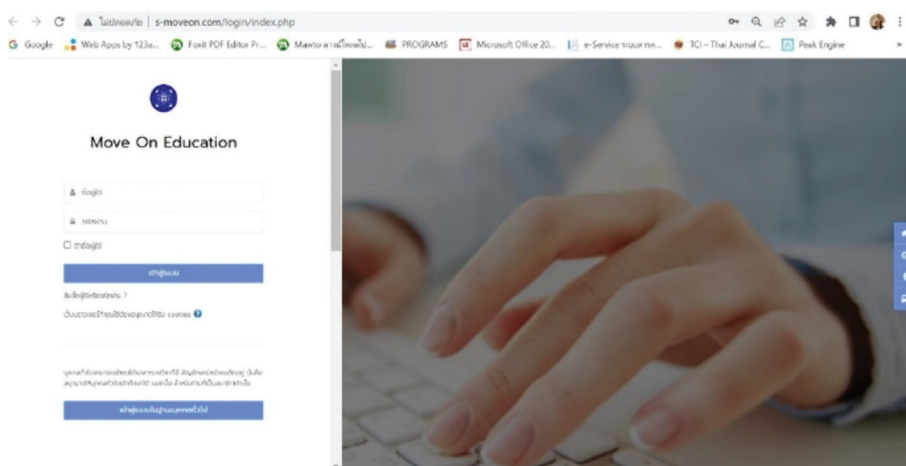
5) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้ t-test (Dependent Samples)

ตัวอย่างแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงดังภาพที่ 2-5 ประกอบด้วย ภาพที่ 2 หน้าจอหลัก <http://www.s-moveon.com> ภาพที่ 3 หน้าจอนักเรียนเข้าสู่ระบบ ภาพที่ 4 ห้องเรียนดนตรีออนไลน์วิชาดนตรี ภาพที่ 5 เนื้อหาวิชาดนตรีและแบบทดสอบ และ ภาพที่ 6 กิจกรรมการเรียนรู้ แผนจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบของระบบสำรอง ตามลำดับ

ส่วนสถิติการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและแพลตฟอร์มที่พัฒนาขึ้น ผู้เรียนมีการเข้าใช้งานในคาบเรียนปกติตลอดภาคการศึกษาสัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง และระยะเวลาในการใช้แพลตฟอร์มนอกเวลาเฉลี่ย 3.57 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยเนื้อหาที่ผู้เรียนให้ความสนใจมากที่สุด ได้แก่ ลอยกระทงประกอบโคดา และเนื้อหาที่ผู้เรียนให้ความสนใจน้อยที่สุด ได้แก่ การขับร้อง ซอล-ฟา เป็นต้น



ภาพที่ 2 หน้าจอหลัก <http://www.s-moveon.com>



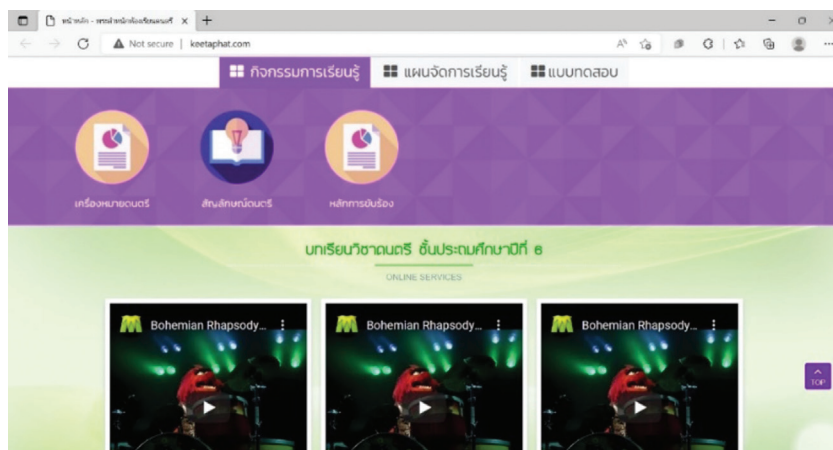
ภาพที่ 3 หน้าจอนักเรียนเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 4 ห้องเรียนดนตรีออนไลน์วิชาดนตรี



ภาพที่ 5 เนื้อหาวิชาดนตรีและแบบทดสอบ



ภาพที่ 6 กิจกรรมการเรียนรู้ แผนจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบของระบบสำรอง

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยสามารถแสดงผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. ผลการสร้างแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามวิธีการวิจัยและพัฒนาที่ได้นำเสนอานี้ ทำให้ได้แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนวิชาดนตรีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยสามารถมั่นใจได้ในเรื่องคุณภาพที่เพียงพอสำหรับการนำแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้งานได้จริงเพื่อเพิ่มประสิทธิผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่ารูปแบบนี้มีประสิทธิภาพ 81.17/83.92 หมายความว่า แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 81.17 และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเท่ากับร้อยละ 83.92 จึงเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตามความมุ่งหมายในการวิจัยที่ตั้งไว้

3. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเท่ากับ .8571 (85.71%) ส่วนผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.88 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 50.78 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.92 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 79.73 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้ไปทดสอบด้วย t-test ($t=27.817$) พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	42	14.88	0.627	27.817	.001
หลังเรียน	42	23.92	0.588		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

	หัวข้อประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านองค์ประกอบและ กิจกรรมการเรียนรู้	1. เว็บไซต์	4.25	0.45	มากที่สุด
	2. บันทึกความรู้	3.88	0.60	มาก
	3. การวัดและประเมินความรู้	4.08	0.55	มาก
	4. กระดานสนทนา	4.15	0.50	มาก
	5. คลังความรู้	4.22	0.55	มากที่สุด
	6. กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	4.38	0.65	มากที่สุด
	7. ภาพกิจกรรมต่าง ๆ	4.36	0.55	มากที่สุด
ด้านการออกแบบและ พัฒนา	8. เนื้อหาและความสอดคล้อง	4.28	0.55	มากที่สุด
	9. รูปแบบและขนาดตัวอักษร	4.08	0.65	มาก
	10. สีตัวอักษรกับพื้นหลัง	4.11	0.65	มาก
	11. ภาพและเสียงประกอบ	4.23	0.45	มากที่สุด
	12. ระบบมีลติมีเดีย	3.92	0.55	มาก
	13. คำสั่งและคู่มือการใช้งาน	4.18	0.65	มาก
	14. หน้าจอและกิจกรรมโดยภาพรวม	4.39	0.65	มากที่สุด
	15. กระบวนการออกแบบโดยภาพรวม	4.22	0.55	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้งาน และทัศนคติ	16. ระบบสมาชิกและ Back End	4.16	0.65	มาก
	17. ส่วนการเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์	4.20	0.45	มาก
	18. การฝึกปฏิบัติการในรายวิชา	4.26	0.60	มากที่สุด
	19. ระบบแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.36	0.50	มากที่สุด
	20. การสร้างองค์ความรู้ใหม่	4.16	0.45	มาก
	21. วิธีการนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์	4.38	0.55	มากที่สุด
	22. การนำไปใช้งานโดยภาพรวม	4.25	0.60	มากที่สุด
รวม		4.20	0.55	มาก

จากการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน พบว่า คุณภาพของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ เฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านองค์ประกอบและกิจกรรมการเรียนรู้ 7 รายการ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.18$) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยคือ 1) กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก 2) เว็บไซต์ และ 3) คลังความรู้ ตามลำดับ ด้านการออกแบบและพัฒนา 8 รายการ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.17$) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยคือ 1) หน้าจอและกิจกรรมโดยภาพรวม 2) เนื้อหาและความสอดคล้อง และ 3) ภาพและเสียงประกอบ ตามลำดับ ส่วนด้านการนำไปใช้งานและทัศนคติ 7 รายการ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.25$) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยคือ 1) วิธีการนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ 2) ระบบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 3) การฝึกปฏิบัติการในรายวิชา ตามลำดับ

ส่วนผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน ที่มีต่อแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ประเด็น ปรากฏผลดังนี้

1) ความรู้และการนำไปใช้งาน พบว่า นักเรียนมีแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิชาดนตรี ซึ่งได้รับความรู้จากเนื้อหา กิจกรรมในชั้นเรียน และเพื่อนร่วมห้องเรียน โดยสามารถนำความรู้ไปใช้ในการฝึกทักษะด้านดนตรีรวมถึงการสร้างสุนทรียภาพได้ในอนาคต

2) พฤติกรรมและการตอบสนอง พบว่า นักเรียนใช้ส่วนการปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน การปฏิบัติการในรายวิชา เช่น การฝึกร้อง การสร้างทำนอง และการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment) เป็นต้น ระบบค้นหาและลิงก์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับดนตรี และบันทึกความรู้เพื่อการแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความรู้ ตลอดจนประเมินความรู้ซึ่งได้ผลตามกระบวนการจัดการความรู้ระหว่างเรียน ซึ่งสามารถพัฒนาตนเองและเพิ่มประสบการณ์ในเรียนรู้ด้านดนตรีได้เป็นอย่างดี

3) การมีส่วนร่วม พบว่า แพลตฟอร์มสามารถสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเข้ามาใช้งานเพื่อทำให้เกิดบรรยากาศในการแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดความรู้ร่วมกันในสังคมออนไลน์ อีกทั้งการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมและการเรียนรู้แบบร่วมมือมีส่วนช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านดนตรีเชิงสร้างสรรค์ การสร้างเสริมประสบการณ์ รวมถึงการนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

4) ผลการใช้งาน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีนี้ โดยมีการนำความรู้และทักษะด้านดนตรีของสมาชิกคนอื่นไปปรับใช้บ้าง ซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดทักษะการเรียนรู้ร่วมกันได้เร็วมากยิ่งขึ้น

5) ปัญหาและข้อเสนอแนะ พบว่า นักเรียนต้องการให้มีระบบการปรับแต่งหน้าจอด้วยตนเองให้สวยงามและน่าดึงดูดใจมากขึ้นเมื่อเข้าใช้งานรายวิชานี้ เช่นเดียวกับเครือข่ายสังคมออนไลน์อื่น ๆ ส่วนในการปฏิบัติการควรกำหนดระยะเวลาให้เหมาะสมทั้งการเรียนรู้ทฤษฎีด้านดนตรีและปฏิบัติในรายวิชา

ผลการประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษาทั้ง 12 คน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับการออกแบบ พัฒนา และรายงานผลการใช้แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญยืนยันว่าแพลตฟอร์มนี้สามารถนำไปใช้เป็นสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าวและส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดนตรีดีขึ้นได้จริง

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสรุปและอภิปรายผลในประเด็นที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น คณะผู้วิจัยได้ศึกษากรอบแนวคิดในการพัฒนาจากแนวคิดของ Ndumbaro and Mutula (2019); Schnellert & Butler (2021) และ Phakamach et al. (2021) ในการออกแบบระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ ดังนี้ 1) การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา 2) การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการเรียนรู้เชิงรุกโดยอาศัยรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันตามลำดับ ได้แก่ (1) การศึกษาปัญหาด้านดนตรีที่ต้องการวิเคราะห์ (2) การรวบรวมและประมวลผลปัญหาด้านดนตรี (3) พัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้โดยใช้เทคนิคของโคดาเย (4) นำแนวทางแก้ปัญหาไปทดสอบ และ (5) เลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่ดีที่สุดไปใช้หาคำตอบ 3) การกำหนดกิจกรรมร่วมที่หลากหลายและการประมวลความรู้ 4) การดำเนินการเรียนการสอนด้วยสื่อการสอนและรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยอาศัยช่องทางในการสื่อสารที่จัดไว้ และ 5) การทดสอบหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยพิจารณาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบท

2. ผลการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.17/83.92 หมายความว่า แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์นี้ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 81.17 และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้หรือประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้และสื่อการสอนในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเท่ากับ ร้อยละ 83.93 แสดงว่าผลการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สามารถช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาดนตรีได้เพิ่มขึ้นในระดับที่น่าพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Aouine, Mahdaoui, and Mocozet (2019); Ghazal, Al-Samarraie, and Wright (2020) และ Wachirawongpaisarn, Soeykrathoke, and Phakamach (2021a) และที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก

2.1 ผลการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพราะคณะผู้วิจัยพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์อย่างเป็นระบบตั้งแต่การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการแบบจำลอง ADDIE การออกแบบเนื้อหาเกี่ยวกับดนตรี อาศัยขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมโดยใช้เทคนิคโคดาเยผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาดนตรีแล้วปรับปรุงแก้ไขการเขียนผังงาน แล้วจึงนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินหาประสิทธิภาพและนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งเป็นวิธีการดำเนินการผลิตสื่อและรูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา และการอาศัยเครื่องมือ LMS Tool Box มาตราฐานสำหรับการสร้างเนื้อหา กิจกรรมฝึกปฏิบัติ และส่วนปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนดนตรี ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Aouine et al. (2019); Strauß and Rummel (2020) และ Chaisena, Wachirawongpaisarn, and Phakamach (2022) ดังนั้น ผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงมีความเข้าใจในการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติมากยิ่งขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

2.2 แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีระบบสนับสนุนการจัดการเรียนรู้และการตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้และพัฒนาการด้านดนตรีที่กำหนดทั้งเนื้อหา การค้นคว้า การประมวลความรู้ การค้นหาคำตอบจากกิจกรรมเสริม การสนทนา และการหาบทสรุปร่วมกัน

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ .8571 หมายความว่าหลังการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้นี้มีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 85.71 โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Aouine et al. (2019); Schnellert & Butler (2021) และ Chaisena et al. (2022) ที่เป็นเช่นนี้เพราะแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์นี้มีรูปแบบการนำเสนอที่เหมือนกับการเรียนกับครูผู้สอนโดยตรง มีการเพิ่มความเข้าใจโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานไปกับการเรียนรู้ไม่รู้สีกเบื่อ และให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อเสริมแรง ผู้เรียนเกิดจินตนาการจากการกระตุ้น การนำเสนอที่แปลกใหม่สามารถดึงดูดความสนใจอยู่ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งที่แปลกใหม่ จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับดนตรีมากยิ่งขึ้น รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของวิชาดนตรีในระยะถัดไป

4. ผลการประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากการสอบถามและสัมภาษณ์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแพลตฟอร์ม พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านองค์ประกอบและกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.18$) แสดงว่าองค์ประกอบและกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำมาสร้างแพลตฟอร์มมีความเหมาะสมและสามารถสร้างแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wachirawongpaisarn, Soeykrathoke, and Phakamach (2021b) และ Chaisena et al. (2022) ด้านการออกแบบและพัฒนาที่อยู่ในระดับมากเช่นกัน ($\bar{X}=4.17$) แสดงว่ากระบวนการออกแบบสามารถสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดีและมีคุณภาพเหมาะสม ส่วนด้านการนำไปใช้งานและทัศนคติที่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.25$) แสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่าการนำไปใช้งานและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแพลตฟอร์มการเรียนการสอนออนไลน์รวมถึงสื่อที่ใช้มีความเหมาะสมและก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sankaranarayanan et al. (2020); Schnellert & Butler (2021) และ Freyn, Sedaghatjou, and Rodney (2021) เนื่องจากทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อแพลตฟอร์มหรือบทเรียนออนไลน์นั้นเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการปรับปรุงคุณภาพของแพลตฟอร์ม สื่อที่ใช้ กระบวนการเรียนรู้ และการประมวลผลความรู้ ทำให้ทราบถึงความต้องการที่แท้จริงของผู้เรียนได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น การให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกที่จะเรียนสิ่งใดด้วยตนเองนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ที่ดีและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่หลากหลายได้ดีขึ้น ส่วนผลการประเมินคุณภาพของแพลตฟอร์มจากการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้ยืนยันว่าการออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์มนี้สามารถนำไปใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนวิชาดนตรีได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน

ส่วนข้อจำกัดของการใช้งานแพลตฟอร์ม ได้แก่ (1) ผู้สอนต้องสามารถนำผู้เรียนเข้าสู่ระบบที่พัฒนาขึ้นและแนะนำการใช้งานอย่างละเอียดในครั้งแรก และ (2) หากผู้เรียนต้องการบันทึกข้อมูลความรู้

สูงมากจะต้องขออนุญาตจาก admin และจุดเด่นของการนำเสนอแพลตฟอร์มมาใช้งาน คือ สามารถใช้งานทุกระบบปฏิบัติการรวมถึงแอปพลิเคชัน จึงเหมาะสำหรับการเข้าใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา ดังนั้น จากผลการวิจัยที่กล่าวมาสามารถสรุปโดยภาพรวมได้ว่า แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิชาดนตรีโดยใช้เทคนิคของโคดาयर่วมกับการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพสำหรับการนำไปใช้อย่างแท้จริง โดยสามารถเป็นต้นแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านกระบวนการออนไลน์และออนไลน์ และสามารถพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ให้สมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้และพัฒนา

การนำไปใช้และพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้ให้มีสมรรถนะเพิ่มขึ้นประกอบด้วย (1) เนื้อหาของแต่ละบทเรียนต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้มีทักษะตามต้องการ (2) บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีแก้ปัญหา และผลลัพธ์กับผู้เรียนอย่างชัดเจน (3) การออกแบบโครงสร้างและวางแผนเส้นทางการเข้าถึงบทเรียนและกิจกรรมเสริมที่เหมาะสมกับลักษณะวิชา (4) มีระบบตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้และแก้ปัญหาที่กำหนด (5) ต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้แบบไม่มีขีดจำกัดให้มากยิ่งขึ้น (6) พัฒนาไปสู่การเรียนรู้เชิงวิเคราะห์และวิพากษ์ (7) จัดให้มีแบบฝึกปฏิบัติในรายวิชาอย่างสม่ำเสมอและมีการโต้ตอบกลับทันทีทันใด (8) การบันทึกข้อมูลการเข้าถึง ผลการประมวลความรู้ และการใช้งานในรูปแบบมาตรฐาน และ (9) การพัฒนาแพลตฟอร์มควรเลือกใช้ตัวอักษรกราฟิก และมัลติมีเดียอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ทันต่อสถานการณ์และการประมวลผลความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ประกอบด้วย (1) ควรพัฒนาแพลตฟอร์มให้มีองค์ประกอบที่จะใช้เป็นสื่อการเรียนรู้มาตรฐานมากยิ่งขึ้นโดยสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน (2) ควรมีการวิจัยและพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลโดยอาศัยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกและจินตนาการเชิงบวกมากยิ่งขึ้น และ (3) ควรมีการวิจัยและพัฒนาแพลตฟอร์มวิชาอื่น ๆ เพิ่มขึ้นอีกเพื่อเป็นการเพิ่มทรัพยากรการเรียนรู้สมัยใหม่สำหรับการพัฒนาการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยและตีพิมพ์เผยแพร่จากโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบมหามงคล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 สถาบันนวัตกรรมทางการศึกษาสมาคมส่งเสริมการศึกษาทางเลือก และวิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- Aouine, A., Mahdaoui, L., & Mocozet, L. (2019). A workflow-based solution to support the assessment of collaborative activities in e-learning: A design founded on IMS-LD meta-model. *International Journal of Information and Learning Technology*, 36(2), 124-156. doi:10.1108/IJILT-01-2018-0004
- Chaisena, A., Wachirawongpaisarn, S., & Phakamach, P. (2022). Online learning management system on visual arts using flipped classroom technique for prothomsuksa 4 students. *Journal of Education and Innovative Learning*, 2(1), 51-67. [in Thai]
- Cohen, J. A. (2021). A fit for purpose pedagogy: online learning designing and teaching. *Development and Learning in Organizations*, 35(4), 15-17. doi:10.1108/DLO-08-2020-0174
- Fernández Cruz, F. J., Egido Gálvez, I., & Carballo Santaolalla, R. (2016). Impact of quality management systems on teaching-learning processes. *Quality Assurance in Education*, 24(3), 394-415. doi:10.1108/QAE-09-2013-0037
- Frey, S. L., Sedaghatjou, M., & Rodney, S. (2021). Collaborative engagement experience-based learning: a teaching framework for business education. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 11(5), 1252-1266. doi:10.1108/HESWBL-08-2020-0182
- Ghazal, S., Al-Samarraie, H., & Wright, B. (2020). A conceptualization of factors affecting collaborative knowledge building in online environments. *Online Information Review*, 44(1), 62-89. doi:10.1108/OIR-02-2019-0046
- Kant, N., Prasad, K. D., & Anjali, K. (2021). Selecting an appropriate learning management system in open and distance learning: a strategic approach. *Asian Association of Open Universities Journal*, 16(1), 79-97. doi:10.1108/AAOUJ-09-2020-0075
- Kundu, A. (2020). Toward a framework for strengthening participants' self-efficacy in online education. *Asian Association of Open Universities Journal*, 15(3), 351-370. doi:10.1108/AAOUJ-06-2020-0039
- Ndumbaro, F., & Mutula, S. (2019). Applicability of solitary model of information behavior in students' collaborative learning assignments. *Information and Learning Sciences*, 120(3/4), 190-207. doi:10.1108/ILS-10-2018-0108
- Phakamach, P., Wachirawongpaisarn, S., & Panjarattanakorn, D. (2021). Development of active learning management platform using constructivism on the topic of ICT system and innovation for educational administration at graduation level. *Journal of Education and Innovative Learning*, 1(3), 219-237. [in Thai]
- Saleh, A., Hmelo-Silver, C. E., Glazewski, K. D., Mott, B., Chen, Y., Rowe, J. P., & Lester, J. C. (2019). Collaborative inquiry play: A design case to frame integration of collaborative problem solving with story-centric games. *Information and Learning Sciences*, 120(9/10), 547-566. doi:10.1108/ILS-03-2019-0024
- Sankaranarayanan, S., Kandimalla, S. R., Cao, M., Maronna, I., An, H., & Bogart, C., ... Penstein Rosé, C. (2020). Designing for learning during collaborative projects online: tools and takeaways. *Information and Learning Sciences*, 121(7/8), 569-577. doi:10.1108/ILS-04-2020-0095
- Schnellert, L., & Butler, D. L. (2021). Exploring the potential of collaborative teaching nested within professional learning networks. *Journal of Professional Capital and Community*, 6(2), 99-116. doi:10.1108/JPC-06-2020-0037

- Sinlarat, P. (2020). The path to excellence in Thai education. *RICE Journal of Creative Entrepreneurship and Management*, 1(2), 60-75. doi:10.14456/rjcm.2020.12 [in Thai]
- Strauß, S., & Rummel, N. (2020). Promoting interaction in online distance education: designing, implementing and supporting collaborative learning. *Information and Learning Sciences*, 121(5/6), 251-260. doi:10.1108/ILS-04-2020-0090
- Suthichit, N. (2018). *Musical Study: Principle and Content*. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn Publisher. [in Thai]
- Wachirawongpaisarn, S., Soeykrathoke P., & Phakamach, P. (2021a). The development of online teaching-learning platforms on the topic of financial accounting using collaborative learning management techniques for undergraduate students of the faculty of business administration. *Proceedings of 16th Professional and Organizational Development Network of Thailand Higher Education Annual Conference 2021*, 187-197. Retrieved from <http://thailandpod.org/training/2021/conf16/download.html> [in Thai]
- Wachirawongpaisarn, S., Soeykrathoke P., & Phakamach, P. (2021b). The development of online teaching-learning platforms on SMEs management using flipped classroom techniques for undergraduate students of the faculty of business administration. *Proceedings of 16th Professional and Organizational Development Network of Thailand Higher Education Annual Conference 2021*, 334-348. Retrieved from <http://thailandpod.org/training/2021/conf16/download.html> [in Thai]

Learning Management by GPAS 5 Steps Process to Enhance Students' Innovators at the Basic Education Level

Mathasit Tanyarattanasrisakul^{1*}

Received: February 18, 2023 **Revised:** March 19, 2023 **Accepted:** March 20, 2023

Abstract

The learning management process to enhance students' innovators at the basic education level can be applied learning management methods through the design of coherent learning activities. However, GPAS 5 Steps was another process with each step of learning management corresponding to the innovators. This article aims was to present the concept of learning management by the GPAS 5 Steps process for enhancing the students' innovators at the basic education level. The essence of this article were 1) the concept of the GPAS 5 steps process that promotes innovation was a learning management process at a higher order thinking to achieve innovation, consisting of 5 steps comprising of the gathering (G), processing (P), applying and constructing the knowledge (A1), applying the communication skills (A2), and self-regulating (S) 2) The key feature of innovator including of having an innovation development process, good innovative thinking skills and good innovative thinking competency, and 3) the consistency of the learning management process using the GPAS 5 Steps and the key features of innovator including of having an innovation development process, good innovative thinking skills and good innovative thinking competency of students can be developed simultaneously with each step of the GPAS 5 Steps process perfectly, and can encourage students to have good innovative competency in the future.

Keyword: Innovators; GPAS 5 Steps Process; Students at the Basic Education Level

¹ Rachineeburana School, Nakhon Pathom

* Corresponding author e-mail: mathasit24@gmail.com

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 STEPS เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เมธาสิทธิ์ ธวัชรัตนศรีสกุล^{1*}

รับบทความ: 18 กุมภาพันธ์ 2566 แก้ไขบทความ: 19 มีนาคม 2566 รับตีพิมพ์: 20 มีนาคม 2566

บทคัดย่อ

กระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สามารถใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ได้หลากหลายผ่านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน แต่อย่างไรก็ตาม GPAS 5 Steps เป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่มีแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับความเป็นนวัตกรรม บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สารสำคัญของบทความ ได้แก่ 1) แนวคิดของกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ลำดับการคิดขั้นสูงเพื่อให้ได้มาซึ่งการสร้างนวัตกรรมประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสังเกตรวบรวมข้อมูล (G) ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (P) ขั้นประยุกต์และสร้างองค์ความรู้ (A1) ขั้นการใช้ทักษะการสื่อสาร (A2) และขั้นควบคุมตนเอง (S) 2) คุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม ได้แก่ การมีกระบวนการ พัฒนานวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ดี และ 3) ความสอดคล้องกันระหว่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps กับคุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม คือ การมีกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ดีของนักเรียนสามารถพัฒนาได้พร้อมกันด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps แต่ละขั้นตอนอย่างลงตัว และสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีสมรรถนะทางนวัตกรรมที่ดีได้ในอนาคต

คำสำคัญ: ความเป็นนวัตกรรม; กระบวนการ GPAS 5 Steps; นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

¹ โรงเรียนราชินีบูรณะ นครปฐม

* Corresponding author e-mail: mathasit24@gmail.com

บทนำ

แผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษาคือได้กำหนดกิจกรรมปฏิรูปที่จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อประชาชนอย่างมีนัยสำคัญ โดยกิจกรรมปฏิรูปที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสู่การเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 จัดทำขึ้นบนหลักการที่ว่า การจัดการศึกษาของประเทศ จะต้องเป็นไปตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560 และยุทธศาสตร์ชาติ คำนึงถึงสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางด้านประชากร การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และพลวัตของโลกยุคใหม่ ที่ส่งผลต่อวิถีชีวิตของประชากรในทุกช่วงวัย ที่จะต้องเผชิญความท้าทายกับวิถีชีวิตใหม่ จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนการสอน โดยมีเป้าหมายที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติ นักเรียนได้รับการพัฒนาไปสู่ศักยภาพสูงสุดของแต่ละบุคคล เป็นผู้มีความรู้ มีทักษะ และใฝ่เรียนรู้ (Learning Skills) สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง มีทักษะชีวิต (Life Skills) ในโลกยุคใหม่ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม เป็นพลเมืองที่ตื่นรู้ (Active Citizen) มีความรับผิดชอบ มีจิตสาธารณะ มีความรักและความภาคภูมิใจในความเป็นไทย โดยการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนตามหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard-Based Curriculum) ในปัจจุบัน ไปสู่การเรียนรู้ที่พัฒนาสมรรถนะนักเรียน (Competency-Based Learning) เป็นสำคัญ และมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบถักทอความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ ผู้เรียนเข้าด้วยกันโดยลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเรียนรู้อย่างมีความสุข รวมทั้ง พัฒนาความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ผ่านการทำงานเป็นทีมและความร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน การมีครูอาจารย์ที่มีสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เหมาะสมกับนักเรียนและบริบทของท้องถิ่น การเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถกำหนดเส้นทางและจังหวะก้าวการเรียนรู้ของตนเอง (Personalized Learning) อย่างมีความหมาย มีการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนานักเรียนในทุกมิติอย่างแท้จริง ตลอดจนมีการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาที่เหมาะสมกับนักเรียนและความพร้อม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีจุดเน้นและเป้าหมายสูงสุดในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งเป็นระดับสูงสุดของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ มุ่งต่อยอดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดขั้นสูง ผ่านการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาหรือโครงงานเป็นฐาน นักเรียนสามารถใช้ความรู้ผลิตผลงานอย่างสร้างสรรค์เป็นนวัตกรรมนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตตนเอง ครอบครัว และสังคม ต่อยอดพื้นฐานทางการเรียนรู้และการดำรงชีวิต คือ ทักษะความเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่าระดับสูง เน้นทักษะความเป็นผู้นำ รวมทั้งส่งเสริมทักษะเฉพาะทางด้านวิชาการและวิชาชีพ และฝึกประสบการณ์อย่างเข้มข้นในด้านความรู้และส่งเสริมการเรียนรู้ สร้างความรู้จากปฏิบัติการเชิงวิจัยทั้งในสถานศึกษาและชุมชน เพื่อพัฒนาให้เป็นนวัตกรรม ทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์และโครงการความร่วมมือปฏิบัติการวิจัยในระดับชุมชนเชื่อมโยงกับพหุวัฒนธรรม และบริบทของชุมชนท้องถิ่น ภูมิภาค และประเทศ (Education Reform Commission, 2021) ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญและขาดไม่ได้ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเป็นผู้ใช้ความรู้ผลิตผลงานอย่างสร้างสรรค์เป็นนวัตกรรมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ คือ สมรรถนะเชิงนวัตกรรม

สมรรถนะเชิงนวัตกรรมหรือสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovative Competency) หมายถึง การหลอมรวมความรู้ (Knowledge) ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหาวิชา ความรู้ในกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ทักษะ (Skills) ได้แก่ ทักษะเฉพาะรายวิชา ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และเจตคติ (Attitude) ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อรายวิชา รวมทั้งคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และความตระหนักในคุณค่าของนวัตกรรมเพื่อการแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น (Pholkla, Atisabda, Lertpongsombat, & Churngchow, 2015; Khongmalai, 2019; Chaowatthanakun & Tanyarattanasrisakul, 2021) ผนวกกับสมรรถนะด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมให้สำเร็จอย่างมีคุณภาพ และสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์จริง นั่นคือ บุคคลที่มีสมรรถนะเชิงนวัตกรรมสามารถสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมได้ประสบผลสำเร็จ จำเป็นต้องมีพื้นฐานที่ดีด้านความรู้ มีทักษะและกระบวนการที่ดี รวมทั้งมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ร่วมกับการมีสมรรถนะหรือทักษะอื่นที่แฝงอยู่ในตัวบุคคลอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรม แต่ทว่าการบรรลุถึงสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมได้นั้นต้องอาศัยระยะเวลาและการฝึกฝนอย่างยาวนาน ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ เนื่องจากเป็นสมรรถนะขั้นสูงที่ประกอบด้วยทักษะสำคัญหลายประการนอกเหนือจากการมีความรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมให้กับนักเรียนนั้นต้องใช้ทักษะและกระบวนการเป็นแกน ให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาวิชามาใช้ในแต่ละขั้นตอนของทักษะและกระบวนการ โดยมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นพื้นฐานสำคัญ โดยกระบวนการหนึ่งที่สามารถนำมาปรับใช้ได้ นั่นคือ กระบวนการ GPAS 5 Steps ดังที่กระทรวงศึกษาธิการได้นำมาใช้ในการพลิกโฉมโรงเรียนต้นแบบสร้างนวัตกรรมครูสู่นักเรียนผ่านการเรียนรู้เชิงรุก ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ในภาคเหนือและขยายผลไปสู่ภาคกลาง ภาคตะวันออก และกำลังขยายผลไปสู่ทุกภูมิภาคภายในปี พ.ศ. 2566 การดำเนินงานครั้งนี้สอดคล้องกับแผนการปฏิรูปประเทศ (ฉบับปรับปรุง) ด้านการศึกษา ที่ได้กำหนดกิจกรรมปฏิรูปที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสู่การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนในปัจจุบันไปสู่การเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ภายใต้อัตลักษณ์มาตรฐานด้วยการพัฒนาคุณภาพและศักยภาพ รวมทั้งส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาชีพของผู้บริหาร ครู นักเรียน และบุคลากรทางการศึกษา นำไปสู่การยกระดับคุณภาพนักเรียนให้มีความถนัดและความฉลาดที่แตกต่างกัน นักเรียนสามารถถักทอสร้างความรู้ได้เองจนถึงระดับหลักการ (Principle) เกิดสมรรถนะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทุกด้าน รวมทั้งนำหลักการต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิด ผลลัพธ์ เช่น ชิ้นงาน โครงการ และนวัตกรรม จนส่งผลให้นักเรียนทุกคนสามารถพัฒนาเป็นนวัตกรรมได้ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามที่ยุทธศาสตร์ชาติกำหนดไว้ (Chaiyawet, 2021) และยังสอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติที่อธิบายว่าด้วยยุคสมัยที่ผันเปลี่ยนไปในปัจจุบันนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานจากยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมเดิมเข้าสู่โลกยุคดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 อาชีพต่าง ๆ ในอนาคตจะลดลงและถูกแทนที่ด้วยนวัตกรรม เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงนี้ นักเรียนต้องเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้สร้างสรรค์และริเริ่มนวัตกรรม เป็นนวัตกรรมที่เข้าใจปัญหา มองเห็นทางแก้ รู้จักวางแผน และลงมือทำจริง (National Innovation Agency, 2023)

GPAS 5 Steps เดิมเป็นกระบวนการคิดขั้นสูงเรียกว่ากระบวนการ GPAS มีที่มาจากการดำเนินงานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ผลักดันให้การเรียนการสอนของครูเป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้คิดให้มากขึ้น มากกว่าเป็นเพียงผู้รับฟังข้อมูลจากครู รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนให้ครูเพิ่ม

สัดส่วนของการสอนเพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้และสร้างความรู้ให้มากขึ้น จึงได้มอบหมายให้สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษาจัดทำโครงการขับเคลื่อนการคิดสู่ห้องเรียน เพื่อนำหลักการแนวคิดเหล่านี้ไปสู่การปฏิบัติในระดับห้องเรียน สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จึงเริ่มต้นโดยการแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานในการศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาการคิดทั้งในและต่างประเทศ จากนั้นนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบการพัฒนาการคิดหรือโครงสร้างทักษะกระบวนการคิด 4 ประการ คือ การรวบรวมและเลือกข้อมูล (Gathering) การจัดกระทำข้อมูล (Processing) การประยุกต์ใช้ความรู้ (Applying) และการกำกับตนเองหรือเรียนรู้ได้เอง (Self-Regulating) หรือเรียกว่ากระบวนการ GPAS ที่ครูควรนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ ซึ่งนำไปสู่ผลที่มั่นใจได้ว่านักเรียนคิดเป็นแล้ว (Bureau of Educational Innovation Development, 2008) และมีความสอดคล้องกับแนวคิดโครงสร้าง 3 ชั้นแห่งปัญญา (Three Story Intellect) ของ Wilkinson (2016) นักวิชาการตะวันตก ในเวลาต่อมาสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการได้นำมาใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาคุณภาพนักเรียนในด้านการคิดขั้นสูงเชิงระบบและพัฒนาต่อยอดเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูผู้สอนในทุกรายวิชาโดยเรียกว่ากระบวนการ GPAS 5 Steps (Institute of Academic Development, 2021) ซึ่งประสิทธิผลที่สำคัญอย่างหนึ่งของกระบวนการนี้ คือ การส่งเสริมการสร้างและพัฒนานวัตกรรมหรือความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน แต่ก็เป็นที่น่าสังเกตและเกิดคำถามว่าเพราะเหตุใดกระบวนการ GPAS 5 Steps จึงสามารถส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ครูและผู้ที่สนใจในกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างและพัฒนานวัตกรรม เข้าใจความเชื่อมโยงของกระบวนการ GPAS 5 Steps และความเป็นนวัตกรรมอย่างชัดเจน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

แนวคิดของกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) หมายถึง ผลผลิตจากความคิดเชิงนวัตกรรมในรูปสิ่งประดิษฐ์ที่คิดค้นใหม่หรือปรับจากของเก่าแล้วนำออกมาสู่สาธารณชนเพื่อใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง (Royal Academy, 2013; Sinlarat, 2017; Taylor, 2017) โดยมีข้อบ่งชี้การเป็นนวัตกรรม 3 ประการ ได้แก่ สิ่งที่เกิดขึ้นความใหม่ และคุณค่า (School of Changemakers, 2021) ดังนี้

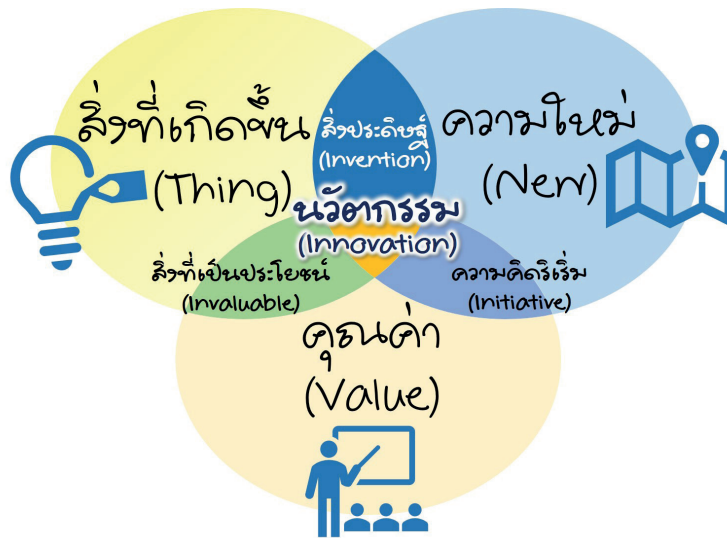
1. สิ่งที่เกิดขึ้น (Thing) หมายถึง สิ่งของหรือสิ่งที่เกิดขึ้นมาเรียบร้อยแล้วจากการดำเนินการ ซึ่งอาจเป็นผลิตภัณฑ์ (Product) กระบวนการ (Process) และการบริการ (Service) หรือรูปแบบธุรกิจ (Business Model)

2. ความใหม่ (New) หมายถึง ความแปลกและแตกต่างไปจากเดิมที่มีอยู่ จำแนกเป็น 7 ระดับจากระดับเริ่มต้นไปสู่ระดับสูงสุด คือ ใหม่ระดับบุคคล (New to an Individual) ใหม่ระดับองค์กร (New to Organization) ใหม่ระดับตลาด (New to Market) ใหม่ระดับอุตสาหกรรม (New to Industry)

ใหม่ระดับประเทศ (New to a Country) ใหม่ระดับภูมิภาค (New to a Region) และใหม่ระดับโลก (New to the World)

3. คุณค่า (Value) หมายถึง การที่ผู้ใช้งานได้รับประโยชน์จากสิ่งที่เกิดขึ้นนั้น ซึ่งอาจอยู่ในรูปการได้รับผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่มากขึ้น (Gain Creator) การลดผลกระทบหรือลดความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้น (Reduce Pain Point) และการสร้างอารมณ์ ความรู้สึก หรือคุณค่าทางจิตใจให้กับผู้ใช้ (Emotional Contribution)

แสดงความสัมพันธ์ของแต่ละข้อบ่งชี้กับนวัตกรรมดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของแต่ละข้อบ่งชี้กับนวัตกรรม

ที่มา: ดัดแปลงจาก School of Changemakers (2021)

จากภาพที่ 1 จะเห็นว่าหากสิ่งที่เกิดขึ้นมีเพียงความใหม่โดยปราศจากคุณค่าหรือไม่สามารถใช้งานได้จริง สิ่งนั้นจะเป็นเพียงสิ่งประดิษฐ์ (Invention) หากสิ่งที่เกิดขึ้นมีคุณค่าโดยปราศจากความใหม่ สิ่งนั้นจะเป็นเพียงสิ่งที่เป็นประโยชน์ (Invaluable) หากเป็นเพียงความใหม่ที่มีคุณค่าแต่ไม่สามารถทำให้เกิดขึ้นจริงได้ สิ่งนั้นจะเป็นเพียงความคิดริเริ่ม (Initiative) แต่เมื่อใดที่สิ่งที่เกิดขึ้นมีความใหม่และคุณค่า สิ่งนั้นจึงเป็นนวัตกรรม

กระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม (GPAS 5 Steps for Innovation) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีรากฐานมาจากกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS และสอดคล้องตามแนวคิดโครงสร้าง 3 ชั้นแห่งปัญญา ประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูล การจัดการทำข้อมูล และการประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ รวมทั้งแนวทางการพัฒนาบุคคลให้สามารถกำกับตนเอง ซึ่งช่วยในการพัฒนาตนเองให้มีความสามารถสูงขึ้น และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ (Learning Person) มาพัฒนาและลำดับเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ 5 ขั้นตอนที่ต้องเนื่องสัมพันธ์กัน และส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมหรือความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน ได้แก่ ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล

ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ ขั้นประยุกต์และสร้างองค์ความรู้ ขั้นการใช้ทักษะการสื่อสาร และขั้นควบคุมตนเอง (Bureau of Educational Innovation Development, 2008; Institute of Academic Development, 2021; Tanyarattanasrisakul, Rodyoo, Sriprom & Chaowatthanakun, 2022) ดังนี้

1. ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering: G) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เห็นคุณค่าและความสำคัญของเนื้อหาวิชาหรือสาระการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์ปัญหาที่พบในชีวิตจริงให้เข้าใจถึงสาเหตุของปัญหา ประเมินความคุ้มค่าของการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหา และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมที่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหา

2. ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing: P) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนจัดกระทำข้อมูลให้เป็นระบบผ่านการจำแนก จัดกลุ่ม จัดลำดับ การเปรียบเทียบ และการเชื่อมโยงสัมพันธ์แนวคิดในเนื้อหาวิชาหรือสาระการเรียนรู้ และนำแนวคิดที่ได้ไปเชื่อมโยงกับการพัฒนานวัตกรรม เพื่อการออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

3. ขั้นประยุกต์และสร้างองค์ความรู้ (Applying and Constructing the Knowledge: A1) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนนำความรู้จากการเรียนเนื้อหาวิชาหรือสาระการเรียนรู้ ไปใช้ในการสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการกลุ่ม ร่วมกันตรวจสอบคุณสมบัติความเป็นนวัตกรรม ได้แก่ สิ่งที่เกิดขึ้น ความใหม่ และคุณค่า รวมทั้งทำการทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่สร้างขึ้น

4. ขั้นการใช้ทักษะการสื่อสาร (Applying the Communication Skills: A2) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนคิดหาวิธีการนำเสนอเรื่องราวการคิด ร้องร่ายการทำงาน การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพหรือมีคุณค่ามากกว่าเดิม และนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ และนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

5. ขั้นควบคุมตนเอง (Self-Regulating: S) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกระบวนการทำงาน ทีมงานและตนเอง และเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นโดยใช้ฐานคิดจากข้อเสนอแนะที่ได้จากการนำเสนอผลงานนวัตกรรม ทั้งในมิติการเรียนรู้และมิติผลงานนวัตกรรม

จากแนวคิดข้างต้น จะเห็นว่ากระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมจะเน้นการวิเคราะห์ปัญหา วางแผน ออกแบบ และสร้างนวัตกรรมที่มีคุณภาพผ่านการทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนด นำเสนอผลการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม พร้อมทั้งประเมินกระบวนการเรียนรู้และผลงานนวัตกรรมของตนเอง

คุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม

นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในฐานะนวัตกรรมผู้ที่สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้นั้น นอกจากจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชาอย่างรอบด้านและประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดีแล้ว ยังต้องมีความมุ่งมั่นตั้งใจ มีลักษณะนิสัยของนักคิดแก้ปัญหาและนักพัฒนา รวมทั้งยังต้องเป็นผู้รู้ในกระบวนการ

พัฒนานวัตกรรม มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ดี ซึ่งจะหล่อหลอมให้นักเรียนมีสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรม และบ่มเพาะเป็นนวัตกรรมในที่สุด นั่นแสดงว่า คุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม คือ การมีกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ดี รายละเอียดดังนี้

1. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม (Innovation Development Processes)

โดยทั่วไปแล้วการพัฒนานวัตกรรมของประเทศไทยมีกระบวนการ 4 ขั้นตอน หรือที่เรียกว่าระบบ SSIC ซึ่งเหมือนกันกับระบบ CDIO ที่ใช้ในประเทศสิงคโปร์และประเทศทั่วโลกที่เป็นสมาชิกในกลุ่ม CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate Organization) ดังนี้ (Sinlarat, 2017; CDIO, 2022; Zabalawi, Kordahji & Mourdaa, 2022)

1) ระบบ SSIC ของประเทศไทย กระบวนการพัฒนานวัตกรรมประกอบด้วย ขั้นที่ 1 แสวงหาโอกาส (Search: S) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนพิจารณาว่าจะนำนวัตกรรมเข้าไปตรงไหนและอย่างไรในสถานการณ์ปัญหาหรือบริบทที่เผชิญอยู่ในขณะนั้น ขั้นที่ 2 เลือกใช้ที่เหมาะสม (Select: S) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำการเลือกและวางแผนออกแบบนวัตกรรมให้สอดคล้องกับปัญหาหรือบริบทที่เผชิญอยู่ในขณะนั้น ขั้นที่ 3 ลงมือทำกิจกรรม (Implement: I) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำสิ่งที่วางแผนและออกแบบไปลงมือปฏิบัติจนเกิดนวัตกรรมที่มีคุณภาพ และขั้นที่ 4 นำไปสู่สังคม (Capture: C) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำนวัตกรรมที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์และเผยแพร่ไปสู่สังคม

2) ระบบ CDIO ที่ใช้ในประเทศสิงคโปร์และประเทศสมาชิกในกลุ่ม CDIO เป็นระบบที่เน้นการพัฒนานวัตกรรมประเภทระบบและผลิตภัณฑ์ของนักศึกษาวิศวกรรม โดยกระบวนการพัฒนานวัตกรรมประกอบด้วย ขั้นที่ 1 รับรู้ (Conceive: C) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนคิดว่าผู้ใช้ต้องการอะไรเพื่อกำหนดความต้องการของลูกค้า พิจารณาเทคโนโลยี กลยุทธ์องค์กร และกฎระเบียบ จากนั้นทำการพัฒนาแนวคิด เทคนิค และแผนธุรกิจที่สอดคล้องกับความต้องการดังกล่าว ขั้นที่ 2 ออกแบบ (Design: D) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนการสร้างและออกแบบโดยใช้แผนภาพ และสร้างอัลกอริทึมอธิบายถึงขั้นตอนหรือระบบที่จะนำไปสร้างนวัตกรรม ขั้นที่ 3 ปฏิบัติ (Implement: I) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำการสร้างนวัตกรรมตามแผนการที่ออกแบบรวมถึงการเข้ารหัส การทดสอบ และการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของนวัตกรรม และขั้นที่ 4 นำไปใช้ดำเนินงาน (Operate: O) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำนวัตกรรมที่ได้ไปใช้หรือส่งมอบเพื่อการใช้งานจริง รวมทั้งการบำรุงรักษา พัฒนา หรือยกเลิกการใช้งานระบบที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม

จะเห็นว่า กระบวนการพัฒนานวัตกรรมทั้งสองระบบนี้ มีความสอดคล้องกันในเชิงกระบวนการที่เริ่มต้นจากการวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา เลือกและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรม ลงมือสร้างนวัตกรรม และนำไปใช้หรือเผยแพร่สู่สังคม แต่อย่างไรก็ตาม มีความแตกต่างกันในเชิงจุดประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งระบบ SSIC เน้นการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาที่นวัตกรรมเผชิญอยู่ในขณะนั้น แต่ระบบ CDIO เน้นการสร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้มากกว่า

2. ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking Skills)

หมายถึง ความสามารถในการคิดให้เกิดการต่อยอดพัฒนาสิ่งใหม่ แนวคิดใหม่ หรือแนวทาง

ใหม่ที่ดีกว่าเดิมเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาความเจริญของงานแก่สังคมผ่านการต่อยอดจากจินตนาการ และการสร้างสรรค์ (Wisetsat, 2019; Wongyai & Patpol, 2019; Jitsopa, Phruttikul & Sonboon, 2022; Dunlop, 2020; Tanyarattanasrisakul et al., 2022) ประกอบด้วยความสามารถ จำนวน 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการวิเคราะห์บริบท (Interpret) นักเรียนสามารถศึกษา รวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับปัญหา สาเหตุของปัญหา หรือความต้องการในการพัฒนานวัตกรรมจากบริบทหรือสถานที่ที่จะ นำนวัตกรรมไปใช้ 2) ความสามารถในการสร้างแนวคิด (Generate) นักเรียนสามารถคิดหาและ ออกแบบวิธีการหรือนวัตกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการสร้างนวัตกรรมตามที่ได้กำหนด โดยเชื่อมโยง ความรู้มาใช้ในการออกแบบนวัตกรรม 3) ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น (Collaborate) นักเรียน สามารถวางแผนการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อสร้างหรือประดิษฐ์นวัตกรรมให้สำเร็จตามวิธีการหรือนวัตกรรมที่ได้ออกแบบไว้ 4) ความสามารถในการสะท้อน (Reflect) นักเรียนสามารถสังเคราะห์ผลการ สะท้อนนวัตกรรมจากบุคคลอื่นแล้วนำมาปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมของตนเองให้ดีขึ้นหรือมีคุณภาพยิ่งขึ้น 5) ความสามารถในการนำเสนอ (Represent) นักเรียนสามารถคิดวิธีการและนำเสนอนวัตกรรมผู้ที่ เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม และ 6) ความสามารถในการประเมิน (Evaluate) นักเรียนสามารถศึกษาผล สำเร็จของการสร้างนวัตกรรมหลังจากนำเสนอและตัดสินความสำเร็จในการพัฒนานวัตกรรม (Australian National Training Authority, 2002)

3. สมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking Competency)

หมายถึง การหลอมรวมความรู้ ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหาวิชา ความรู้ในกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ทักษะ ได้แก่ ทักษะเฉพาะรายวิชา ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และเจตคติ ได้แก่ เจตคติที่ดี ต่อรายวิชา รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และความตระหนักในคุณค่าของนวัตกรรมเพื่อการแก้ ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น มาใช้ในการคิดเพื่อสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมอย่างมีคุณภาพ เกิดผลผลิตเป็นชุดความคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงระบบและขั้นตอนการทำงาน ผ่านกรอบแนวคิด สมมติฐาน แบบร่างนวัตกรรม และนวัตกรรมที่มีความถูกต้อง เหมาะสม และเป็นไปได้ในการสร้างหรือ พัฒนาตามบริบทและสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญอยู่ (Pholkla et al., 2015; Khongmalai, 2019; Chaowatthanakun & Tanyarattanasrisakul, 2021; Donor Committee for Enterprise Development, 2023) มี 4 องค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน (Institute of Academic Development, 2022) ดังนี้

1) การคิดระบุปัญหา (Identify) หมายถึง นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นได้สำเร็จ โดยมีผลลัพธ์สำคัญ คือ การแสดงกรอบ แนวคิด (Framework) ที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุของปัญหาในมิติต่าง ๆ และระบุ แนวทางการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมได้

2) การคิดออกแบบนวัตกรรม (Design) หมายถึง นักเรียนอธิบายแนวทางการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ได้สัมพันธ์กับปัญหา โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นได้สำเร็จ โดยมี ผลลัพธ์สำคัญ คือ แบบร่างนวัตกรรมในลักษณะของการทำงานเชิงระบบ องค์ประกอบส่วนต่าง ๆ ของ นวัตกรรม และผลผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการใช้นวัตกรรมตามสมมติฐาน

3) การคิดวางแผนและพัฒนานวัตกรรม (Develop) หมายถึง นักเรียนอธิบายขั้นตอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรม อธิบายแนวทางการทดสอบคุณภาพของนวัตกรรมที่สอดคล้องกับคุณสมบัติที่ดีของนวัตกรรมนั้นอย่างรอบด้าน ลงมือสร้างนวัตกรรมและทดสอบคุณภาพตามแผนที่วางไว้ รวมทั้งอธิบายจุดอ่อน วางแผน และปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมจากข้อมูลสารสนเทศผลการทดสอบคุณภาพนวัตกรรม โดยมีผลลัพธ์สำคัญ คือ แผนผังขั้นตอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรม ผลการทดสอบคุณภาพนวัตกรรม และนวัตกรรมที่ได้จากการปรับปรุงแก้ไขจนมีคุณภาพตามเกณฑ์

4) การคิดสะท้อนผล หมายถึง นักเรียนอธิบายบทเรียนจากการพัฒนานวัตกรรม และแนวทางการนำบทเรียนไปใช้ประโยชน์ในอนาคตได้สัมพันธ์กัน โดยมีผลลัพธ์สำคัญ คือ การแสดงกรอบแนวคิดที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ต้องปรับปรุงในมิติต่าง ๆ กับแนวทางการปรับปรุงนวัตกรรมที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในวงกว้างต่อสังคมในอนาคตอย่างเป็นเหตุเป็นผล รวมทั้งสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเชิงหลักการจากการสร้างและพัฒนานวัตกรรม

จากแนวคิดข้างต้น จะเห็นว่าองค์ประกอบของกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมมีความคล้ายคลึงและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการพัฒนานวัตกรรมนั้น เป็นสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องรู้และเข้าใจในกระบวนการจึงจะสามารถออกแบบและวางแผนการสร้างนวัตกรรมได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นสิ่งที่นักเรียนจะได้รับการส่งเสริมและพัฒนาขึ้นมาจากการจัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอน ซึ่งเน้นที่การคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในการใช้กระบวนการสร้างนวัตกรรม ซึ่งต่างจากสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมที่เน้นผลลัพธ์ คือ ผลผลิตจากการคิดของนักเรียนในกระบวนการสร้างนวัตกรรมที่มีความถูกต้องเหมาะสม และเป็นไปได้ในการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม ในมุมมองของการนำไปใช้พัฒนานักเรียนโมเดลองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมทั้ง 6 องค์ประกอบสามารถปรับเป็นองค์ประกอบของสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมได้หากครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ให้แต่ละองค์ประกอบเกิดผลลัพธ์เป็นผลผลิตจากการคิดได้ในลักษณะเดียวกันดังที่ได้อธิบายไว้ และในทางกลับกันโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมทั้ง 4 องค์ประกอบ อาจเป็นเพียงองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หากครูผู้สอนไม่สามารถจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดผลลัพธ์เป็นผลผลิตจากการคิดได้

ความสอดคล้องกันระหว่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps กับคุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม

จากความหมายและกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมการสร้างและพัฒนานวัตกรรม กระบวนการ พัฒนานวัตกรรม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรมที่ได้สังเคราะห์และอธิบายสรุปไว้ข้างต้น สามารถสรุปความสอดคล้องกันได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสอดคล้องกันของกระบวนการ GPAS 5 Steps กับคุณสมบัติสำคัญของความเป็นนวัตกรรม

กระบวนการ GPAS 5 Steps	กระบวนการพัฒนานวัตกรรม		ทักษะการคิด เชิงนวัตกรรม	สมรรถนะการคิด เชิงนวัตกรรม
	ระบบ SSIC	ระบบ SSIC		
ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (G)	✓ (Search)	✓ (Conceive)	✓ (Interpret) (Generate)	✓ (Identify)
ขั้นวิเคราะห์ และสรุปความรู้ (P)	✓ (Select)	✓ (Design)	✓ (Generate)	✓ (Design)
ขั้นประยุกต์และสร้าง องค์ความรู้ (A1)	✓ (Implement)	✓ (Implement)	✓ (Collaborate) (Reflect)	✓ (Design) (Develop)
ขั้นการใช้ทักษะ การสื่อสาร (A2)	✓ (Implement) (Capture)	✓ (Operate)	✓ (Collaborate) (Reflect) (Represent)	
ขั้นควบคุมตนเอง (S)			✓ (Evaluate)	✓ (Reflect)

✓ หมายถึง มีความสอดคล้อง

จากตารางที่ 1 พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ในขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (G) ส่งเสริมกระบวนการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นแสวงหาโอกาสในระบบ SSIC และขั้นรับรู้ในระบบ CDIO ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านความสามารถในการวิเคราะห์บริบทและความสามารถในการสร้างแนวคิด และก่อให้เกิดสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการคิดระบุปัญหา ซึ่งลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนจะได้ทำการวิเคราะห์ปัญหา เชื่อมโยงสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทต่าง ๆ ความต้องการในการพัฒนานวัตกรรม และระบุแนวทางการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (P) ส่งเสริมกระบวนการ พัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นเลือกใช้ที่เหมาะสมในระบบ SSIC และขั้นออกแบบในระบบ CDIO ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านความสามารถในการสร้างแนวคิด และก่อให้เกิดสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการคิด ออกแบบนวัตกรรม ซึ่งมีลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนจะได้ออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพเพื่อสร้างนวัตกรรมให้สอดคล้องกับปัญหาหรือบริบทที่เผชิญอยู่

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ขั้นประยุกต์และสร้างองค์ความรู้ (A1) ส่งเสริมกระบวนการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นลงมือทำกิจกรรมในระบบ SSIC และขั้นปฏิบัติในระบบ CDIO ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่นและความสามารถในการสะท้อน และก่อให้เกิดสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการคิดวางแผนและพัฒนา

นวัตกรรม โดยมีลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนจะได้ลงมือสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการกลุ่มตามแผนการที่ออกแบบ ร่วมกันตรวจสอบคุณสมบัติที่ดีของนวัตกรรม ทำการทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่สร้างขึ้น และนำผลจากการทดสอบมาปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมของตนเองให้ดียิ่งขึ้นหรือมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ขั้นการใช้ทักษะการสื่อสาร (A2) ส่งเสริมกระบวนการ พัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นลงมือทำกิจกรรมและขั้นนำไปสู่สังคมในระบบ SSIC และขั้นนำไปใช้ดำเนินงานในระบบ CDIO ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่นความสามารถในการสะท้อน และความสามารถในการนำเสนอ โดยมีลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนจะได้คิดหาวิธีการและนำเสนอผลการสร้างและพัฒนานวัตกรรมด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ นำเสนอแนวทางการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ และแนวทางการเผยแพร่ไปสู่สังคม

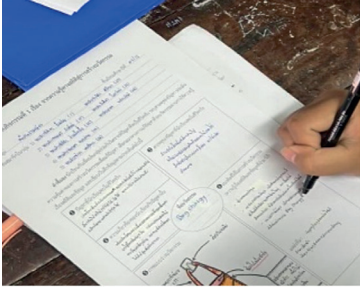
การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ขั้นควบคุมตนเอง (S) ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนด้านความสามารถในการประเมิน และก่อให้เกิดสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการคิดสะท้อนผล โดยมีลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนจะได้ทำการประเมินเชิงระบบทั้งในมิติการเรียนรู้และมีผลงานนวัตกรรม รวมทั้งสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเชิงหลักการจากการสร้างและพัฒนานวัตกรรม

จากแนวคิดข้างต้นจะเห็นว่าเมื่อทำการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ครบทั้ง 5 ขั้นตอน นักเรียนจะได้ฝึกใช้กระบวนการพัฒนานวัตกรรม ได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และเกิดสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมในที่สุด ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับสมรรถนะเชิงนวัตกรรมที่ดีในอนาคต

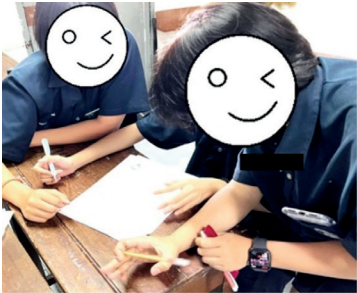
ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและข้อมูล ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม

ผู้เขียนขอยกตัวอย่างการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและข้อมูล ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงกับการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนได้ด้วยทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Connection Skills) เป็นหลัก โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ประกอบด้วย 1) นักเรียนอธิบายความหมายของสถิติ ข้อมูล และกระบวนการทางสถิติได้ชัดเจน 2) นักเรียนจำแนกประเภทของข้อมูลได้ถูกต้อง และ 3) นักเรียนคำนวณค่าสถิติอย่างง่าย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และแปลความหมายเพื่อประกอบการตัดสินใจได้ถูกต้อง ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Process and Skills) ได้แก่ นักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ในคณิตศาสตร์ ระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงได้ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ (Attribute) ประกอบด้วย 1) นักเรียนมีความใฝ่รู้ สามารถค้นคว้าหาความรู้จากสื่อต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ และ 2) นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ มองเห็นว่าสถิติ ข้อมูล และกระบวนการทางสถิติสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง และพบว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและข้อมูล ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

กระบวนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้โดยย่อ
ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (G) 	ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เห็นคุณค่าและความสำคัญของการใช้สถิติและข้อมูล ทำการวิเคราะห์ปัญหาที่พบในชีวิตจริงให้เข้าใจถึงสาเหตุของปัญหา ประเมินความคุ้มค่าของการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหา และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาด้วยนวัตกรรมที่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหา
ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (P) 	ให้นักเรียนจัดกระทำข้อมูลให้เป็นระบบ เชื่อมโยงสัมพันธ์แนวคิด เรื่อง สถิติและข้อมูล และนำแนวคิดที่ได้ไปเชื่อมโยงกับกระบวนการพัฒนานวัตกรรม จากขั้นนี้นักเรียนจะเกิดแนวคิดที่สามารถใช้กระบวนการทางสถิติเพื่อการพัฒนาวัตกรรมได้ในทุกขั้นตอน
ขั้นประยุกต์และสร้างองค์ความรู้ (A1) 	นักเรียนนำความรู้เรื่อง สถิติและข้อมูล ไปใช้ในการสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการกลุ่ม ร่วมกันตรวจสอบคุณสมบัติที่ดีของนวัตกรรม ทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่สร้างขึ้น ทั้งจากการประเมินด้วยตนเอง จากการประเมินโดยเพื่อนกลุ่มอื่น และการประเมินจากเพื่อนนักเรียนในโรงเรียนด้านความพึงพอใจต่อการทดลองใช้นวัตกรรม เช่น นักเรียนกลุ่มหนึ่งเลือกสร้างนวัตกรรมผักตบชวาภิรภัย ได้มีการทดสอบการรับน้ำหนัก การกันกระแทก ความชื้นและความพึงพอใจของเพื่อนนักเรียนที่ได้นำไปใช้งานจริง
ขั้นการใช้ทักษะการสื่อสาร (A2) 	นักเรียนคิดหาวิธีการนำเสนอร่องรอยการคิด ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพหรือมีคุณค่ามากกว่าเดิม และนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งนักเรียนเลือกวิธีการนำเสนอผ่านคลิปวิดีโอ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

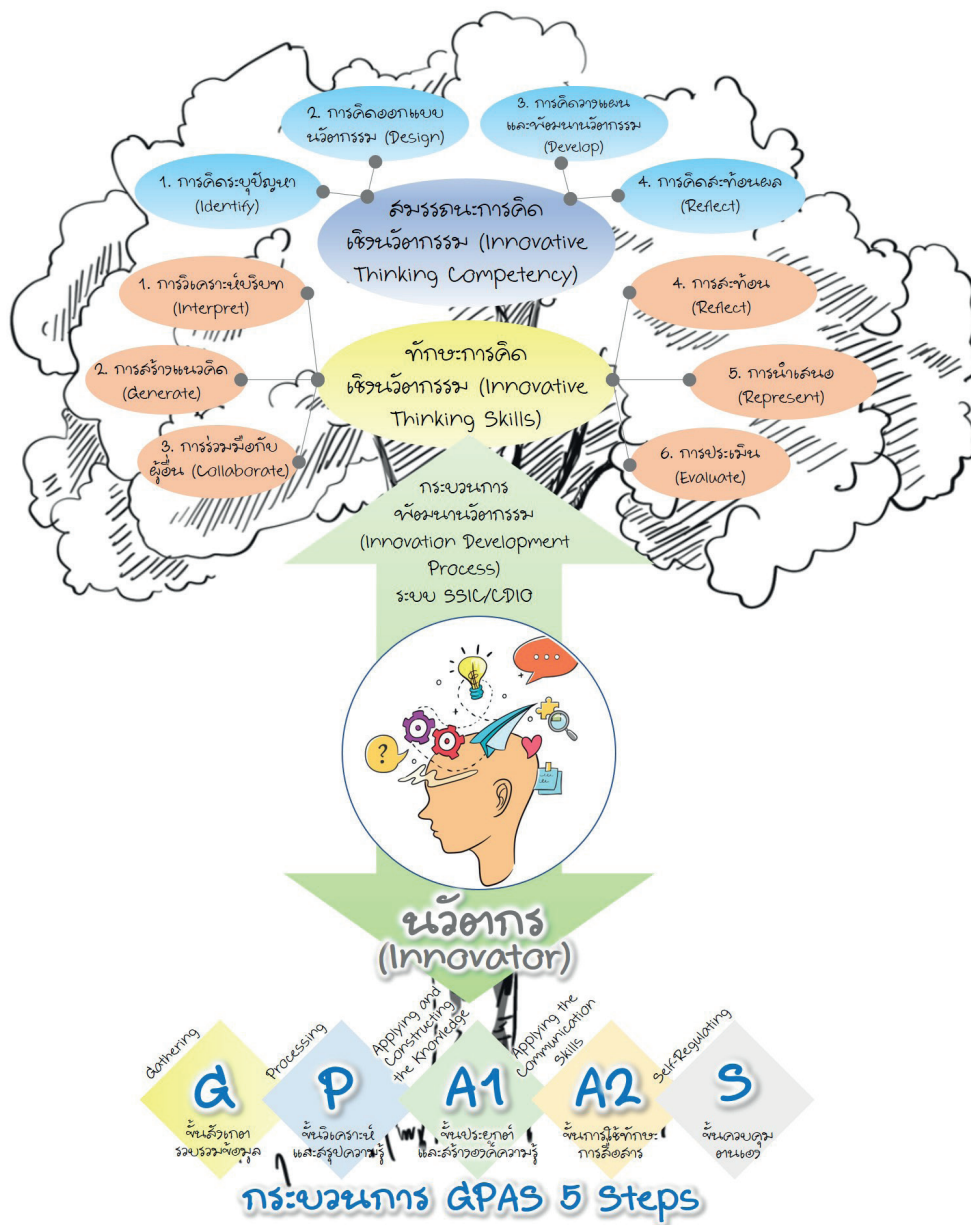
กระบวนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้โดยย่อ
ขั้นควบคุมตนเอง (S) 	นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมนำเสนอนวัตกรรมต่อคณะกรรมการจำนวน 3 ท่าน เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ต่อยอดได้ในอนาคต จากนั้นนักเรียนทำการประเมินเชิงระบบเกี่ยวกับจุดอ่อน จุดแข็งของกระบวนการทำงาน ทีมงานและตนเอง และเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จากตารางที่ 2 สะท้อนให้เห็นว่าเมื่อนำกระบวนการ GPAS 5 Steps ไปใช้จริงในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งใช้หลักสูตรอิงมาตรฐานที่มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเป็นกรอบในการจัดการเรียนรู้นั้น จะใช้กระบวนการ พัฒนานวัตกรรมเป็นแกน และสอดแทรกการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องต่าง ๆ ลงไปเพื่อให้การดำเนินงานในกระบวนการ พัฒนานวัตกรรมสำเร็จ หรือนั่นคือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ทักษะและกระบวนการเป็นหลักนั่นเอง และเพื่อให้การจัดการเรียนหลุดจากกรอบมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ครูผู้สอนอาจต้องจัดการการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัดและเล็งเห็นว่าความรู้นั้นไปใช้ในกระบวนการพัฒนานวัตกรรมอย่างไรในขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้สำหรับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ จะเป็นเรื่องของการใช้ทักษะและกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หรือสมรรถนะอื่น ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตัวอย่างในตารางที่ 2 เป็นการเน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ในด้านการใฝ่รู้และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ นั่นคือ หากต้องการนำกระบวนการ GPAS 5 Steps ไปใช้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจและเล็งเห็นว่าสาระการเรียนรู้ที่จะนำมาออกแบบการเรียนรู้นั้น สามารถนำไปใช้ได้ขั้นตอนใดของกระบวนการพัฒนานวัตกรรมนั่นเอง แต่อย่างไรก็ตาม ครูผู้สอนอาจนำลักษณะของการจัดการเรียนรู้กระบวนการ GPAS 5 Steps ไปใช้ในการศึกษาหรือการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง นอกจากนักเรียนจะได้รับการส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมผ่านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เรื่องต่าง ๆ แล้ว ยังทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับนักเรียนอีกด้วย

บทสรุป

สมรรถนะเชิงนวัตกรรมเป็นกุญแจสำคัญที่จะทำให้กิจกรรมปฏิรูปที่ 2 ตามแผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษาบรรลุผลโดยมีความคาดหวังว่านักเรียนจะเป็นนวัตกรรมสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีคุณค่าออกสู่สังคมได้ แต่ด้วยลักษณะของการจัดการเรียนรู้ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีกรอบด้านมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ประกอบกับบริบท ความพร้อม และทรัพยากรในการสร้างผลงานนวัตกรรมของนักเรียนในโรงเรียนแต่ละแห่งซึ่งแตกต่างกัน จึงทำให้ความมุ่งหมายที่นักเรียน

ทุกคนสามารถสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าออกสู่สังคมได้นั้นสำเร็จเพียงบางส่วน แต่อย่างไรก็ตาม ครูผู้สอนสามารถส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมให้กับนักเรียนทุกคนได้ ด้วยวิธีการปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน โดยอาจใช้กระบวนการ GPAS Steps ที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสได้ใช้ความรู้ที่ได้เรียนจากรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตร มาใช้ในกระบวนการพัฒนานวัตกรรม เกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และต่อยอดไปสู่การมีสมรรถนะการคิดเชิงนวัตกรรมที่ดี ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการ GPAS Steps กับ การส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม

อนึ่ง เมื่อนักเรียนได้รับการเสริมสร้างความเป็นนวัตกรรมเหล่านี้และอยู่ในบริบทที่เหมาะสมทางด้านการพยาบาลแล้ว ย่อมสามารถแสดงสมรรถนะเชิงนวัตกรรมและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าออกสู่สังคมได้ในที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- Australian National Training Authority. (2002). *Innovation ideas that work for training package developers*. Brisbane: Australian National Training Authority.
- Bureau of Educational Innovation Development. (2008). *Thinking development. "Using the GPAS process"*. Bangkok: Author. [in Thai]
- CDIO. (2022). *The CDIO™ INITIATIVE is an innovative educational framework for producing the next generation of engineers*. Retrieved from <http://www.cdio.org/about>
- Chaiyawet, P. (2021). *Academic conference transforming model schools to create teacher innovation to active learning student innovation with GPAS 5 steps advanced systematic thinking process*. Retrieved from <https://moe360.blog/2022/09/19/gpas-5-steps-2/> [in Thai]
- Chaowatthanakun, K., & Tanyarattanasrisakul, M. (2021). Development of mathematics teacher in senior elementary level training program to reinforcement the competency in designing and organizing camp activities to enhance the students' mathematical process skills through active learning. *Journal of Multidisciplinary in Humanities and Social Sciences*, 4(2), 550-567. [in Thai]
- Donor Committee for Enterprise Development. (2023). *MSD competency A7: innovative thinking, generate creative ideas and predict possible outcomes*. Retrieved from <https://beamexchange.org/msd-competency-framework/msd-competencies/innovative-thinking>
- Dunlop, M. (2020). *Innovative thinking: why it's the skill of the future*. Retrieved from <https://www.viima.com/blog/innovative-thinking>
- Education Reform Commission. (2021). *The National Education Reform Plan (Revised Version)*. Retrieved from <http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2021/03/01-แผน-ปฏิรูป-การศึกษา.pdf> [in Thai]
- Institute of Academic Development. (2021). *Active learning management to innovation with higher thinking system process by GPAS 5 steps for mathematics learning group*. Bangkok: Academic Development Publishing House. [in Thai]
- Institute of Academic Development. (2022). *The development of active learning management competency with GPAS 5 steps advanced thinking process systematic of teachers to create innovation of students*. Bangkok: Academic Development Publishing House. [in Thai]
- Jitsopa, P., Phrutikul, S., & Sonboon, C. (2022). Effects of enhancing innovative thinking skills of kindergarteners through learning experience management based on STEM education concepts. *Journal of Education Burapha University*, 33(1), 86-102. [in Thai]
- Khongmalai, O. (2019). Roles of organization innovation, innovative competency, and knowledge transfer on innovation of Thai commercial banks in digital economy. *WMS Journal of Management Walailak University*, 8(1), 34-42. [in Thai]
- National Innovation Agency. (2023). *Let's practice the 5I skills to be an innovator in the 21st century*. Retrieved <https://www.nia.or.th/2022/5I> [in Thai]

- Pholkla, M., Atisabda, W., Lertpongsombat, I., & Churngchow, C. (2015). KmFI model for developing knowledge management and innovation competencies of academic resources and information technology center, Rajabhat University. *Academic Services Journal Prince of Songkla University*, 26(3), 1-16. [in Thai]
- Royal Academy. (2013). *Dictionary of educational terminology*. Bangkok: Arun printing. [in Thai]
- School of Changemakers. (2021). *What is innovation*. Retrieved from <https://school-of-changemakers.super.site/cf3f16e07f354dc7b8c4472f8c16ef75> [in Thai]
- Sinlarat, P. (2017). A new paradigm shift: Thai teachers can effectively teach 4.0 children. In S. Donprasit (Ed.), *Academic Conference of Teachers Council 2017* (3-18), Bangkok: The printing company of the OTEP. [in Thai]
- Tanyarattanasrisakul, M., Rodyoo, M., Sriprom, S., & Chaowatthanakun, K. (2022). The development of mathematical connection and innovative thinking skills of matthayomsuksa 6 students by using GPAS 5 steps learning process through professional learning community, *Journal for Social Science Research*, 13(2), 129-149. [in Thai]
- Taylor, S. P. (2017). What Is innovation? A study of the definitions, academic models and applicability of innovation to an example of social housing in England. *Open Journal of Social Sciences*, 5(1), 128-146. doi:10.4236/jss.2017.511010
- Wilkinson, S. (2016). *Arthur Costa' s levels*. Retrieved from <https://silo.tips/download/arthur-costa-s-levels-arthur-costa-s-model-of-intellectual-functioning-in-three>
- Wisetsat, C. (2019). The development of teaching model to promote innovative teaching skills for pre-service teachers. *Humanities and Social Sciences Journal, Ubon Ratchathani Rajabhat University*, 10(2), 305-320. [in Thai]
- Wongyai, W., & Patpol, M. (2019). *Introducing innovative thinking*. Bangkok: Innovative leaders center in curriculum and learning. [in Thai]
- Zabalawi, I., Kordahji, H., & Mourdaa, R. (2022). *The 'New' normal of business education in a post COVID era: The CDIO approach*. In Badran, A., Baydoun, E., Mesmar, J. (Eds.), *Higher Education in the Arab World*. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-031-07539-1_7

HyFlex Learning: The Next Normal Instructional Strategies

Rasita Raksakul^{1*}, Rungtiwa Yamrung², and Kittichai Suthasinobon³

Received: February 20, 2023 **Revised:** April 11, 2023 **Accepted:** April 11, 2023

Abstract

The advancement of information technology in the present time has been influencing and changing how educational management functions. In addition, the Covid 2019 pandemic has constantly and globally impacted for more than two years. With such given circumstances, academic institutes must need to rely on innovative educational technology to create and facilitate effective and appropriate with any contexts of learning environments. The HyFlex Learning refers to a flexible approach to education which operates on both regular classroom setting (Face-to-Face), online learning setting and asynchronous setting by using Learning Management System. The term "HyFlex" stands for Hybrid-Flexible, indicating that it allows students to choose between different modes of learning based on their preferences, needs, and circumstances. In a HyFlex Learning model, students have the option to choose their own favorable study settings and learning resources. This allows for increased flexibility in scheduling, location, and learning styles. Students can choose to attend classes on campus, join remotely from a different location, or even switch between in-person and online participation as needed. However, in order to maximize the effectiveness of the learning management strategy for the students, the role of the teacher is therefore an important part in creating participation and learning options to encourage learners to achieve the desired learning outcomes which integrate educational technology in teaching and learning method. Implementation of next normal HyFlex Learning not only increases motivation of learners, but it also offers deployment of adaptive learning platforms where students can perform self-directed learning from anywhere and anytime.

Keyword: HyFlex Learning; Instructional Strategies; Next Normal

¹ Educational Science and Learning Management, Faculty of Education, Srinakharinwirot University

² Faculty of Education, Srinakharinwirot University

³ Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Srinakharinwirot University

* Corresponding author e-mail: rasitar.ra@gmail.com

การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น: กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ในยุคปกติถัดไป

รสิตา รักสกุล¹, รุ่งกวีา แยมรุ่ง², และ กิตติชัย สุราสีโนบล³

รับบทความ: 20 กุมภาพันธ์ 2566 แก้ไขบทความ: 11 เมษายน 2566 รับตีพิมพ์: 11 เมษายน 2566

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีอิทธิพลและผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการจัดการศึกษา ประกอบกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่ยังคงส่งผลกระทบอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลากว่า 2 ปี ทำให้การจัดการเรียนการสอนต้องอาศัยเทคโนโลยีการศึกษาเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น มาจากคำว่า “ผสมผสาน” รวมกับคำว่า “ยืดหยุ่น” เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติ ซึ่งมีการเรียนแบบเผชิญหน้า ควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์และการเรียนรู้ด้วยตนเองตามเวลาที่สะดวก ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความถนัด ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของตนเอง ผู้เรียนมีทางเลือกในการเลือกสถานที่เรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ที่ตนเองชื่นชอบ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดตารางเวลา สถานที่ และวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย อย่างไรก็ตามเพื่อให้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้เกิดประสิทธิผลสูงสุดต่อผู้เรียน บทบาทของครูจึงเป็นส่วนสำคัญในการสร้างการมีส่วนร่วมและทางเลือกในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด ซึ่งการนำเทคโนโลยีศึกษามาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้ นอกจากจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ยังช่วยเพิ่มโอกาสการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา และส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองอีกด้วย

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น; กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้; ยุคปกติถัดไป

¹ สาขาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

³ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

* Corresponding author e-mail: rasitar.ra@gmail.com

บทนำ

ในสภาวะการณ์ของการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อโควิด-19 ที่ยังคงส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วนตลอดระยะเวลากว่า 2 ปี ประกอบกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีบทบาทผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและการทำงานของมนุษย์อย่างต่อเนื่อง รวมถึงการศึกษาที่ได้มีการนำนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม นอกจากเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้จากการเรียนในห้องเรียนปกติแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ไปสู่การเรียนแบบออนไลน์ (Online Learning) ยังมีการเปิดกว้างด้านวิธีการเรียนรู้และการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ได้หลากหลาย โดยคำนึงถึงความยืดหยุ่นตามหลัก 3E ได้แก่ ความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนรู้ (Easy) ความยืดหยุ่นในเรื่องของเวลาและสถานที่ที่ทำให้ง่ายต่อการศึกษด้วยตนเองและสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน รวมถึงส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วม (Engaged) ในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (Effective) เหมาะสมกับผู้เรียน โดยจัดรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Equitable Education Fund, 2021) และใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้มีความสุข สนุกสนานในการเรียนรู้ ตลอดจนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อเอื้อต่อการทำกิจกรรมกลุ่ม ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือที่อื่น ๆ ได้ตลอดเวลา (Rodniyom, 2021) ซึ่งถือเป็นความปกติใหม่ (New Normal) ในการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นแบบฉับพลันที่ใช้เวลาในการเรียนรู้และปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้การศึกษาสามารถดำเนินต่อไปได้ สอดคล้องกับสาระสำคัญของ National Education Act (1999, as cited in Sakulprahmne & Prasertsaruy, 2015) ในด้านการพัฒนาการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการสนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้ได้ตามความต้องการหรือตามอัธยาศัย โดยผู้สอนพัฒนาบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก สนับสนุนและชี้แนะการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาเป็นกลุ่มที่มีความพร้อมในการเรียนรู้ มีประสบการณ์ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากกิจกรรมหรือรายวิชาที่ตนเองสนใจตามเหมาะสมกับความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ การเลือกเรียนในเวลาและสถานที่ที่สะดวก รวมถึงการเข้าถึงแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ที่หลากหลาย และการบูรณาการกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย จะช่วยเปิดโลกการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กว้างขึ้น

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การจัดการศึกษามีประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น จึงมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น ซึ่งเป็นนวัตกรรมการศึกษาแบบผสมผสานที่มีความยืดหยุ่นต่อผู้เรียนในการเลือกรูปแบบการเรียนรู้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบริบทการเปลี่ยนแปลงในยุคปกติใหม่และยุคปกติถัดไป (Next Normal)

ความหมายของการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น

การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น (HyFlex Learning) มาจากคำว่าผสมผสาน (Hybrid) และยืดหยุ่น (Flexible) โดยคำว่า “ผสมผสาน” หมายถึง การเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์ โดยที่ผู้เรียนทุกคนจะต้องเข้าร่วม

กิจกรรมในห้องเรียนและกิจกรรมออนไลน์ร่วมกัน หรือที่คนส่วนใหญ่อาจคุ้นเคยกับคำว่า Hybrid Learning ส่วนคำว่า “ยืดหยุ่น” หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น โดยผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ทั้งความยืดหยุ่นในการเลือกลำดับเนื้อหาที่เรียน (Path) การเลือกระยะเวลาที่ต้องการเรียน (Pace) การเลือกเวลาเรียน (Time) และการเลือกสถานที่เรียน (Place) ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมตามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้น เมื่อคำสองคำนี้รวมกันอย่างมีความหมายจึงเป็นคำว่า Hybrid-Flexible หรือ HyFlex ซึ่งหมายถึง การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่นที่ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ ทั้งการเรียนรู้ในมิติประสานเวลา (Synchronous) ระหว่างเรียนรู้ในห้องเรียนปกติแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์ และในกรณีที่ผู้เรียนไม่สะดวกเข้าเรียนก็สามารถติดตามการเรียนรู้ในมิติไม่ประสานเวลา (Asynchronous) โดยศึกษาด้วยตนเองจากวิดีโอบันทึกการสอนที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) ซึ่งผู้เรียนสามารถเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้ของตนเองได้ตามความเหมาะสมและตลอดเวลา เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดของการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น

การเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นแนวทางการศึกษาที่ผสมผสานองค์ประกอบของการสอนเผชิญหน้าแบบดั้งเดิมเข้ากับการเรียนรู้ออนไลน์หรือดิจิทัล เพื่อนำประโยชน์ของการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบดั้งเดิมและการเรียนรู้ออนไลน์มาสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและมีพลวัตมากขึ้น ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ เช่น ดูวิดีโอ บทเรียนโต้ตอบ หรือเข้าร่วมในการอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น โดยองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถดำเนินการผ่านระบบการจัดการการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มดิจิทัลที่อำนวยความสะดวกในการจัดส่งเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การมอบหมายงาน และการประเมินผล ซึ่งอาจมีโครงสร้างหรือรายละเอียดในการดำเนินการที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับบริบทของสถาบันการศึกษา ระดับการศึกษา และเนื้อหาวิชาที่สอน

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง การออกแบบการจัดการเรียนการสอนต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบและใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าการจัดการเรียนการสอนเผชิญหน้าแบบดั้งเดิมกับการเรียนรู้ออนไลน์ สามารถผสมผสานรวมเข้าด้วยกันอย่างราบรื่น และผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย Beatty (2019) จึงได้เสนอแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น 4 ประการ ดังนี้

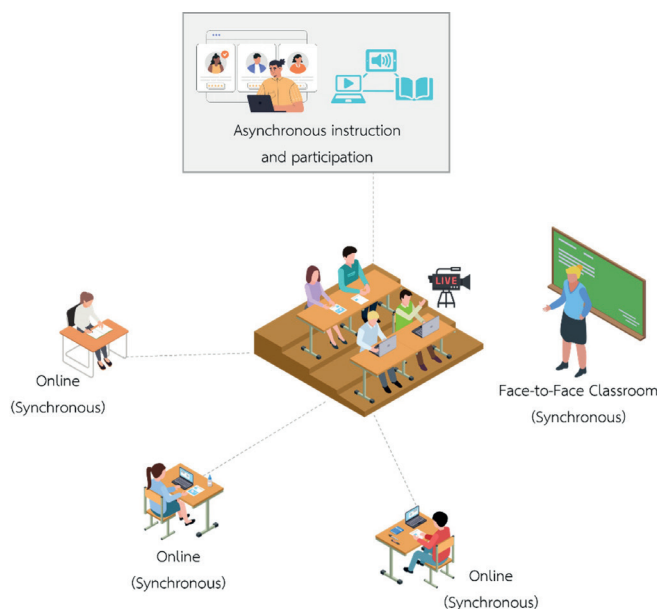
1) ทางเลือกในการเรียนรู้ (Learner Choice) ผู้เรียนต้องมีทางเลือกเพื่อโอกาสทางการเรียนรู้ เช่น เปิดโอกาสเลือกเรียนรู้ผ่านช่องทางต่าง ๆ ได้แก่ (1) การเรียนในห้องเรียนแบบเผชิญหน้า หรือการเรียนรู้ในมิติประสานเวลา เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับผลป้อนกลับแบบทันทีทันใด (Immediate Feedback) ทั้งผู้เรียนและผู้สอน (2) การเรียนแบบออนไลน์ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถติดต่อสื่อสารทางไกลได้และสามารถได้รับผลสะท้อนกลับแบบทันทีทันใดทั้งผู้เรียนและผู้สอน แต่ผู้เรียนและผู้สอนต้องมีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงตัวของผู้เรียนเองจำเป็นต้องมีวินัย และมีสมาธิจดจ่อกับการเรียนรู้ (3) การเรียนรู้ด้วยตนเองตามเวลาที่สะดวกผ่านระบบการจัดการ

เรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ในมิติไม่ประสานเวลา กล่าวคือ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ ณ เวลาเดียวกับการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ แต่สามารถดูคลิปวิดีโอการสอนที่ถูกบันทึกไว้ระหว่างการสอนได้ โดยการเรียนวิธีนี้จะไม่ได้รับผลการป้อนกลับแบบทันทีทันใด อาจใช้การสอบถามผู้สอนภายหลังผ่านทาง การแชท อีเมล เป็นต้น นอกจากนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์และเครือข่าย อินเทอร์เน็ต รวมถึงตัวของผู้เรียนเองจำเป็นต้องมีวินัย ความรับผิดชอบ และมีสมาธิจดจ่อกับการเรียนรู้ สูงอีกด้วย

2) ความเท่าเทียมในการจัดการเรียนรู้ (Equivalency) การเรียนรู้ต้องได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ เท่าเทียมกันผ่านการสร้างหลักสูตรที่มีการออกแบบการวัดและการประเมินผลที่หลากหลายเหมาะสมกับ ผู้เรียนและรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเลือก (เรียนในห้องเรียนปกติ/เรียนแบบออนไลน์/เรียนตามเวลาที่ สะดวก)

3) ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusability) สื่อการสอนและการบรรยายต้องอยู่ ในรูปแบบที่น่ากลับมาใช้ใหม่ได้เสมอ เช่น มีการบันทึกการสอนเป็นวิดีโอคลิปเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความ ประสงค์ทบทวน หรือผู้ที่มีความประสงค์เรียนนอกเวลาได้มีโอกาสในการเรียนรู้

4) การเข้าถึงการจัดการเรียนรู้ (Accessibility) ผู้เรียนจะต้องสามารถเข้าถึงเนื้อหาและ กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ได้เสมอ เช่น ผู้เรียนที่เรียนในห้องเรียนและผู้เรียนในห้องเรียนออนไลน์สามารถทำ กิจกรรมปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนร่วมห้องได้ ผ่านทางกระดานออนไลน์ หรือผู้เรียนทุกคนสามารถ เข้าถึงสื่อการเรียนรู้ก่อนเรียน (Pre-class Content) เพื่อรับข้อมูลสารสนเทศ เนื้อหา ไอเดีย และใช้ในการ การพิจารณาตัดสินใจเลือกรูปแบบการเรียนรู้ (เรียนในห้องเรียนปกติ/เรียนแบบออนไลน์/เรียนตามเวลา ที่สะดวก) ที่เหมาะสมกับหัวข้อนั้น ๆ หรือรายวิชานั้น ๆ



ภาพที่ 1 ทางเลือกการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น

จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่นเป็นกลวิธีในการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการนวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษาในการสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ได้อย่างยืดหยุ่นและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner Centered) จัดการเรียนรู้ที่เน้นประโยชน์ของผู้เรียนเป็นหลัก โดยผู้สอนจะต้องมีรูปแบบการจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อเอื้อต่อวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียน และจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติ โดยเน้นการพัฒนาประสบการณ์เรียนรู้จนผู้เรียนสามารถค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น ประกอบด้วย กระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น บทบาทของผู้สอน และบทบาทของผู้เรียน

1. การออกแบบคอร์สหรือรายวิชาด้วยการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น

เป็นการใช้แนวคิดการออกแบบการเรียนรู้ย้อนกลับ (Backward Design) (Cambrian College, n.d. as cited in Barclay et al., n.d.) โดยมีกระบวนการดังนี้

1.1 กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) โดยระบุสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้ในด้านความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) หรือสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้เมื่อจบหลักสูตรหรือรายวิชา ซึ่งการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ชัดเจนจะทำให้ผู้สอนทราบถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนช่วยให้ทราบแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และวิธีสอนอย่างมีเป้าหมายชัดเจน

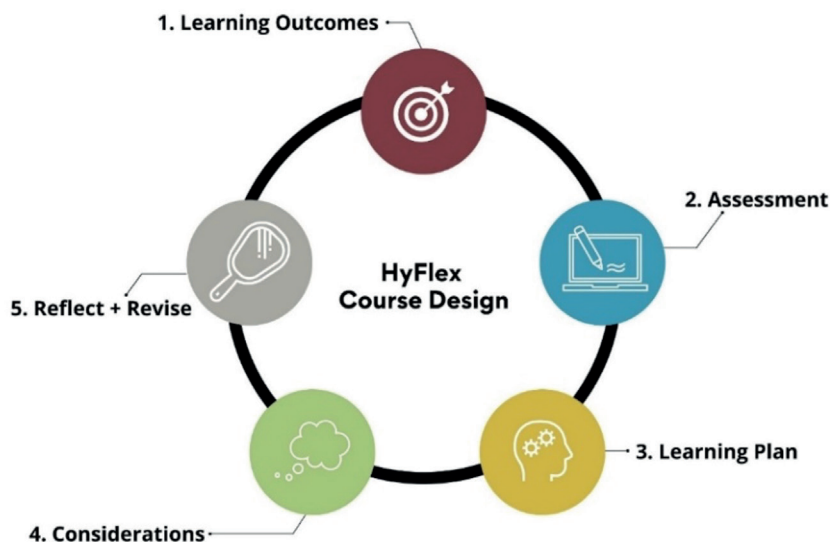
1.2 กำหนดการประเมิน (Assessment) เป็นการกำหนดเครื่องมือที่จะใช้ประเมินผลผู้เรียนที่มีความสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด เช่น rubrics (Rubrics Score) แบบทดสอบ (Testing) แบบสังเกต (Observation) เป็นต้น

1.3 กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ (Learning Plan) เป็นการออกแบบหัวข้อการเรียนรู้ เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงสื่อการสอนที่จะใช้ในแต่ละบทเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

1.4 การเลือกช่องทาง/วิธีการในการถ่ายทอดองค์ประกอบการเรียนรู้ (Considerations) เป็นการพิจารณาคัดเลือกเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมิน และสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับคุณลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละรูปแบบ

1.5 การสะท้อนผลเพื่อปรับปรุงและพัฒนา (Reflection & Revise) เป็นการออกแบบช่องทางในการสะท้อนผลการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้สอนใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

จากแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การออกแบบคอร์สหรือรายวิชาด้วยการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น
ที่มา: (Cambrian College, n.d. as cited in Barclay et al., n.d.)

2. บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและยืดหยุ่น

ในมิติของการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น ผู้สอนจะต้องนำเสนอเนื้อหาอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมืออาชีพ (Beatty, 2019) โดยนำเสนอความรู้อย่างสร้างสรรค์ผ่านเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและสอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน สามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดได้เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ ผู้สอนจะต้องทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และจัดสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผู้สอนควรมีการเสนอแนะแนวทางในการค้นคว้าความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนและอาจารย์ ตลอดจนมีการกำหนดแนวทางในการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) จากผลการปฏิบัติงาน ซึ่งผู้สอนอาจกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและยืดหยุ่นในการเรียนรู้ตามขอบเขตที่กำหนดไว้ (Bamroongscheep, 2014) โดยคอยให้ผลสะท้อนกลับเชิงสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดการพัฒนางานและการเรียนรู้ อีกทั้งผู้สอนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในทุกโหมดการสอน (เรียนในห้องเรียนปกติ/เรียนแบบออนไลน์/เรียนตามเวลาที่สะดวก) โดยไม่ละทิ้งการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่นมีประสิทธิภาพ (Kaewrattanapat, 2022) ผู้สอนควรมีบทบาท ดังนี้

1) การเตรียมความพร้อมและการวางแผน (Planning) ผู้สอนจะต้องศึกษาบริบท (Context) ในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ นโยบาย วัฒนธรรมของสถานศึกษา

นอกจากนี้ จะต้องเตรียมความพร้อมให้กับตนเองในการสอนหรือบรรยาย (Instruction/Lecture Readiness) เช่น ผู้สอน/ผู้บรรยาย เป็นส่วนที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่นที่จะต้องมีทักษะการคิดที่ยืดหยุ่น มีความคิดสร้างสรรค์ หมั่นแสวงหารูปแบบการสอนที่หลากหลายโดยไม่ยึดติดการสอนและถ่ายโอนความรู้รูปแบบเดิม ๆ มีทักษะการใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อจัดการเรียนรู้ มีทักษะการจัดการประสบการณ์ผู้เรียน รวมถึงความพร้อมทางด้านห้องเรียน เครื่องมือการเรียนรู้ สัญญาณอินเทอร์เน็ต เป็นต้น (3) การจัดการรายวิชา เช่น การวางแผนการสอน เวลา หัวข้อ กิจกรรม การมอบหมายงาน และการประเมินผล (4) ผลลัพธ์และประสบการณ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์

2) เนื้อหา (Content) เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสรับข้อมูลสารสนเทศ เนื้อหา ไอเดีย ก่อนการเรียนในชั้นเรียนและใช้ในการพิจารณาตัดสินใจเลือกรูปแบบการเรียนรู้ (เรียนในห้องเรียนปกติ/เรียนแบบออนไลน์/เรียนตามเวลาที่สะดวก) ที่เหมาะสมกับหัวข้อหรือรายวิชานั้น ๆ โดยเนื้อหาการเรียนอาจอยู่ในรูปแบบของคลิปวิดีโอ เอกสารสำหรับอ่าน หรืออาจเพิ่มความน่าสนใจด้วยสื่อการเรียนรู้เชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Knowledge Media) ในมิติของการถ่ายโอนความรู้การเรียนการสอน (Instructions) ควรมีการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อจัดการเรียนการสอนเชิงปฏิสัมพันธ์ มีการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบเฝ้ารู้ (Active Learning) ผ่านการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน-ผู้สอน ผู้เรียน-ผู้เรียน ผู้เรียน-เนื้อหา รวมถึงผู้สอนควรมีการประเมินผลอยู่เสมอ

3) การประเมิน (Assessment) เพื่อเป็นการวัดและประเมินว่าผู้เรียนที่ผ่านการเรียนใน 3 รูปแบบ (เรียนในห้องเรียนปกติ/เรียนแบบออนไลน์/เรียนตามเวลาที่สะดวก) จะมีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกัน โดยผู้เรียนควรต้องสรุปได้ว่าได้เรียนรู้อะไร? ผ่านการสะท้อนประเด็นการเรียนรู้ (Reflective Dialogue) โดยอาจให้ผู้เรียนเขียนสรุปสั้น ๆ และ/หรือ การให้ทำใบงานเพื่อทบทวนและฝึกฝน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง รวมถึงอาจเตรียมเนื้อหาที่รวมคลิปการสอนและสื่อการเรียนรู้เชิงปฏิสัมพันธ์ รวมถึงเนื้อหาหรือไฟล์เอกสารต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการปฏิสัมพันธ์ของผู้สอนต่อผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น

	Classroom	Online Synchronous	Online Asynchronous
เนื้อหา (Content)	ผู้สอนการถ่ายทอดเนื้อหาโดยใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายและน่าสนใจ	ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาให้กับผู้เรียนออนไลน์โดยใช้รูปแบบเดียวกันกับการเรียนในห้องเรียน	ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาให้กับผู้เรียนผ่านการบันทึกวิดีโอการสอน และส่งข้อความแจ้งผู้เรียน
การมีส่วนร่วม (Engagement)	ผู้สอนสร้างการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างมีความหมายผ่านการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่หลากหลาย เช่น การสนทนา การตอบคำถาม การอภิปราย เป็นต้น	ผู้สอนมีส่วนร่วมกับผู้เรียนผ่านทางออนไลน์ โดยเปิดประเด็นคำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายในชั้นเรียน หรือทำกิจกรรมกลุ่ม	ผู้สอนสนทนาออนไลน์กับผู้เรียนนอกเวลาเรียนโดยอาจใช้การส่งข้อความที่มีความหมายชัดเจน เข้าใจได้ง่าย และมีความถี่ในการโต้ตอบบ่อยครั้ง เพื่อเป็นการติดตามและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการอภิปราย

ตารางที่ 1 (ต่อ)

	Classroom	Online Synchronous	Online Asynchronous
การประเมิน (Assessment)	ผู้สอนประเมินการเรียนรู้รายบุคคลอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) ระหว่างจัดการเรียนการสอน และทำกิจกรรม	ผู้สอนตั้งประเด็นคำถามเพื่อให้ผู้เรียนออนไลน์มีการโต้ตอบ ซึ่งถือเป็นวิธีการประเมินการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการระหว่างจัดการเรียนการสอนและทำกิจกรรม	ผู้สอนจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับหลังจากทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบทันท่วงที (Timely) โดยให้ความเห็นที่ตรงประเด็น (Accurate) และมีความหมาย (Significant) ต่อผู้เรียนในการพัฒนางานให้ดีขึ้น

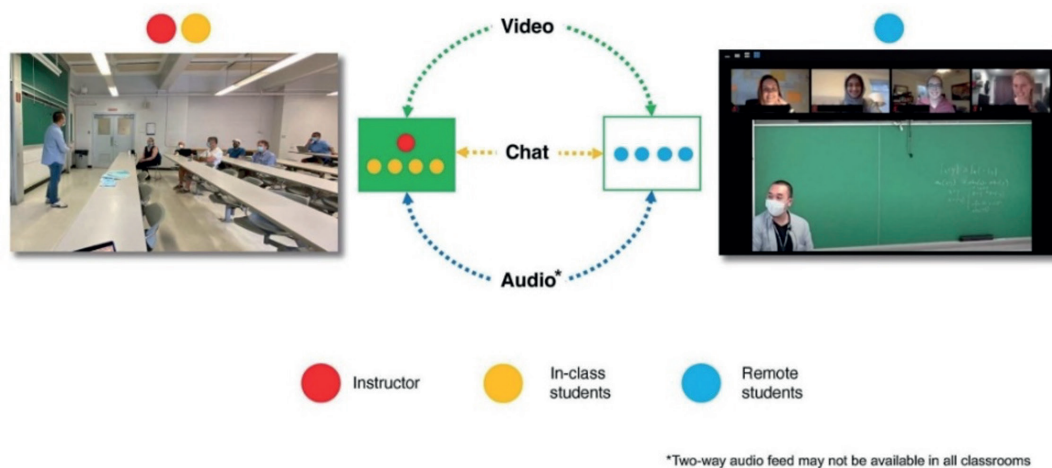
ที่มา: ปรับจาก Beatty, (2019)

3. บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ในยุคถัดไป

สำหรับบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่นนั้น ผู้เรียนจะต้องรู้จักวางแผนการเรียนรู้ของตนเองเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของรายวิชา มีวินัยในการเรียนรู้ รับผิดชอบและสามารถแบ่งเวลาในการเรียนรู้ได้ นอกจากนี้ ยังต้องรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และเปิดใจกว้างในการปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มผู้เรียนที่แตกต่างกัน โดยร่วมวิเคราะห์ข้อมูล แสดงความคิดเห็น หรือแบ่งปันองค์ความรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองผ่านเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Bamroongcheep, 2014)

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น

การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่นสามารถติดตั้งอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีได้ตามความเหมาะสมและบริบทของสถานศึกษา โดยภายในห้องเรียนต้องถูกออกแบบเพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนทั้งการเรียนในห้องเรียนปกติแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์ที่มีกล้องในการจับภาพผู้สอน กระดาน และบรรยากาศในชั้นเรียน รวมถึงมีกระดานอัจฉริยะที่สามารถบันทึกและส่งไปยังผู้เรียนที่เรียนแบบออนไลน์ได้ นอกจากนี้ การจัดห้องเรียนจะต้องเอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนในห้องเรียนปกติสามารถทำกิจกรรมร่วมกับผู้เรียนที่เรียนแบบออนไลน์ได้ โดยคำนึงถึงระบบการสื่อสารระบบการทำงานหรือการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างผู้เรียนที่เรียนในห้องเรียนปกติและออนไลน์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่นได้ ดังนี้



ภาพที่ 3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น
ที่มา: Columbia University (n.d.)

จากภาพที่ 3 เป็นตัวอย่างการจัดการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่นของโรงเรียนสังคมสงเคราะห์มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย (Columbia School of Social Work) จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในห้องเรียนปกติแบบเผชิญหน้าและห้องเรียนออนไลน์ ผ่านการเชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกลด้วยวิดีโอ เสียง และการโต้ตอบผ่านแชท รวมถึงมีการบันทึกการสอน

เป็นวิดีโอคลิปสำหรับผู้เรียนที่เลือกเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งโรงเรียนสังคมสงเคราะห์มหาวิทยาลัยโคลัมเบียเป็นหนึ่งในสถาบันการศึกษาที่ได้ทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่นแล้วประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น

จากการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง สามารถนำเสนอข้อเสนอแนะต่อการจัดการเรียนการสอนผสมผสานแบบยืดหยุ่นได้ดังนี้ 1) ควรมีการเตรียมความพร้อมทั้งผู้สอนและผู้เรียน 2) มีความยืดหยุ่นเมื่อเกิดปัญหาด้านเทคโนโลยี เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตขัดข้อง หรือผู้เรียนติดปัญหาในการเข้าถึงการเรียนรู้ เป็นต้น 3) ควรมีผู้ช่วยสอน (Teacher Assistant: TA) เพื่อให้ความช่วยเหลือด้านเทคโนโลยีและการสนทนาทางแชทระหว่างทำกิจกรรมในคาบเรียนกับผู้เรียนที่เลือกช่องทางออนไลน์ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนมีเวลาในการถ่ายทอดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ และ 4) ควรมีการตั้งคำถามกลิ้งที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนที่เลือกเข้าเรียนแบบออนไลน์รู้สึกว่าคุณมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้

บทสรุป

การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น เป็นกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีการศึกษสนับสนุนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้สามารถตอบสนองต่อความหลากหลายของผู้เรียนในการเลือกวิธีการเรียนรู้อย่างอิสระ มีความยืดหยุ่นในมิติของเวลา สถานที่ และการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

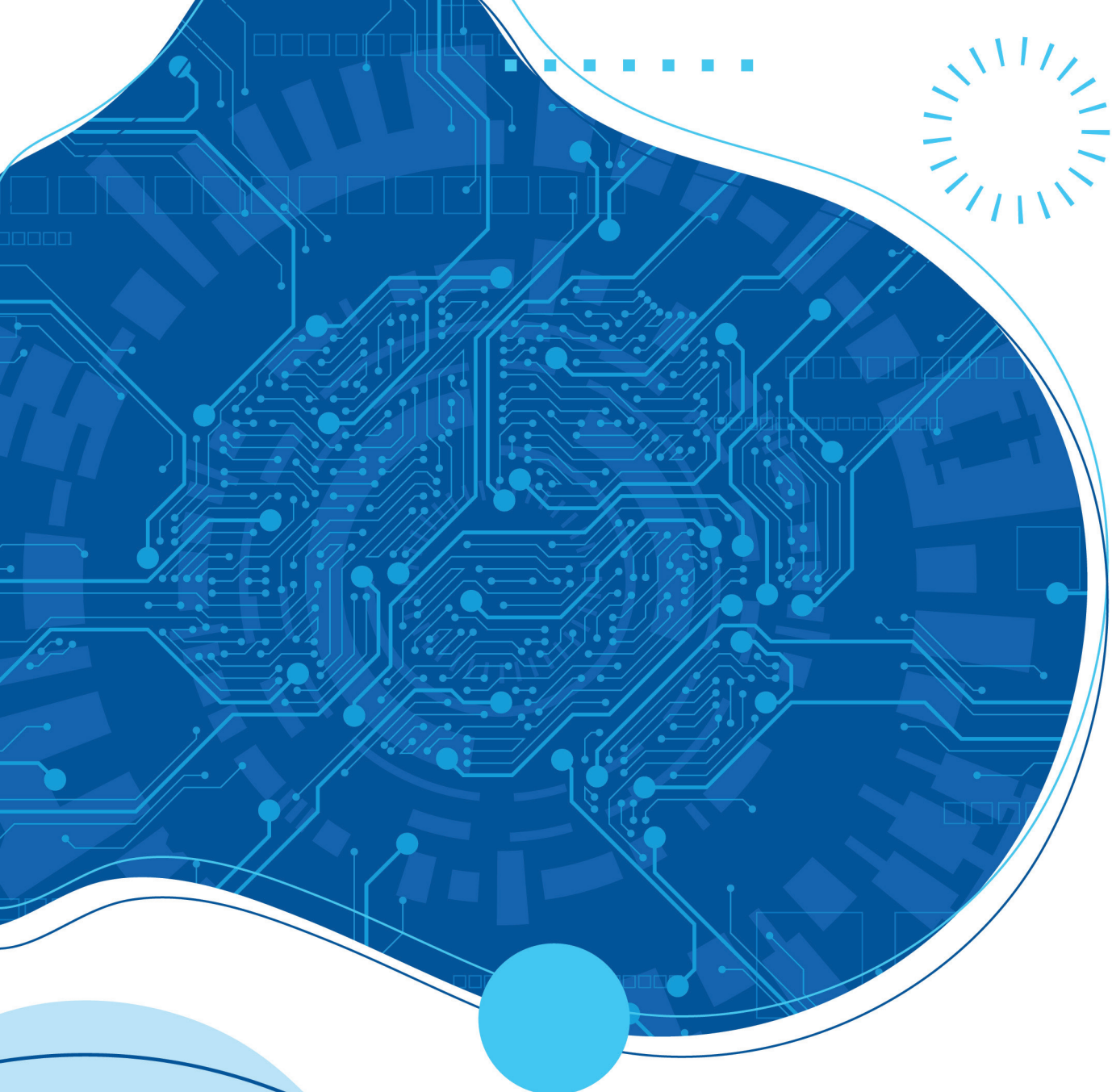
นอกจากนี้ ยังช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมและแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนที่นำไปสู่การเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Personalized Learning) ซึ่งเป็นแนวทางที่น่าสนใจสำหรับการศึกษายุคปกติใหม่

อย่างไรก็ตาม หลังจากที่มีการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ได้ดำเนินการระยะหนึ่งและได้ปรับเปลี่ยนการรับรู้และความเข้าใจของผู้เรียนและผู้สอนจนเกิดเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนออนไลน์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น จนนำไปสู่การยอมรับ การปรับใช้ และอาจมีผลสืบเนื่องไปเป็นความปกติถัดไปนั้น ยังคงมีความท้าทายต่อการจัดการศึกษาไทยในหลายประเด็นด้วยกัน โดยเฉพาะความท้าทายในการสื่อสารกับผู้เรียนทั้ง 3 กลุ่ม (ผู้เรียนในห้องเรียนปกติ ผู้เรียนแบบออนไลน์ และผู้เรียนตามเวลาที่สะดวก) เนื่องจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มอยู่ต่างสถานที่และอาจจะต่างเวลากัน ทำให้ผู้สอนจะต้องให้ความสนใจกับผู้เรียนทุกกลุ่มอย่างเท่าเทียมกัน อย่างไรก็ตาม หากในรายวิชามีผู้เรียนจำนวนมากเกินไป ผู้สอนอาจไม่สามารถสังเกตการณ์ได้อย่างทั่วถึง ดังนั้น ผู้ช่วยสอนจึงมีความจำเป็นในการอำนวยความสะดวกแก่ผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการห้องเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบยืดหยุ่น จะประสบผลสำเร็จและส่งผลต่อผู้เรียนเมื่อมีความสามารถในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Regulated Learning) ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่ยังมีความต้องการที่จะเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติไปพร้อมกับผู้สอนมากกว่าเรียนรู้ด้วยตนเอง และหากจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนตามปกติก็ยังมิข้อจำกัดในเรื่องของการใช้สถานที่ที่ต้องมีการรักษาระยะห่างในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงปัญหาเรื่องความพร้อมของผู้เรียนทั้งสภาพแวดล้อมรอบตัวของผู้เรียน รวมถึงเครื่องมือในการเรียนรู้ทั้งเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์และสัญญาณอินเทอร์เน็ต จึงนำมาสู่คำถามสำคัญที่ว่า “เราควรจัดการศึกษาอย่างไรจึงจะทำให้เด็กไทยสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง” ถือเป็นประเด็นที่น่าสนใจชวนให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้านการศึกษาาร่วมกันเสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดการเป็นนักเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) จนกลายเป็นความปกติในสถาบันการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Bamroongcheep, U. (2014). HyFlex learning: instructional technology in 21st century. *Journal of Education Burapha University*, 15(1), 15-29. [in Thai]
- Barclay, A., Ceccolini, K., Clarke, K., Domonchuk, N., Shapiro, S., & Singh, J., ... Arseneau, C. (n.d.). *HyFlex course design and teaching strategies*. Retrieved from <https://ecampusontario.pressbooks.pub/hyflexcoursedesignteachingstrategies/chapter/unit-1-what-is-hyflex/>
- Beatty, B. J. (2022). *Hybrid-flexible course design: implementing student-directed hybrid classes*. Retrieved from https://edtechbooks.org/pdfs/print/hyflex/_hyflex.pdf
- Columbia University. (n.d.). *Hybrid/HyFlex teaching & learning*. Retrieved from <https://ctl.columbia.edu/resources-and-technology/teaching-with-technology/teaching-online/hyflex/>
- Equitable Education Fund. (2021). *Lessons learned from China to Thailand: when the resilience is the heart of learning in COVID-19*. Retrieved from <https://www.eef.or.th/reviewing-the-quality-and-resilience-of-education-chinese-experience-on-flexible-learning-in-the-time-of-covid-19/> [in Thai]

- Kaewrattanapat, N. (2022). *What is HyFlex learning?*. Retrieved from https://elsci.ssru.ac.th/nutthapat_ke/mod/forum/discuss.php?d=15 [in Thai]
- Rodniyom, A. (2021). Education technology and online teaching and learning management in the New Era. *Journal of Social Science and Buddhistic Anthropology*, 6(9), 123-133. [in Thai]
- Sakulprahmne, S., & Prasertsaruy, S. (2015). Development of flexible learning model for the undergraduate students. *Journal of Humanities and Social Sciences Valaya Alongkorn*, 10(1), 27-35. [in Thai]



สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

สำนักงาน : อาคารศูนย์ทรัพยากรการเรียนรู้ 1 ชั้น 9

15 ถ.กาญจนวนิชย์ ต.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ : 0-7428-9200

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