



สว.
สำนักการศึกษาและ
นวัตกรรมการเรียนรู้
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

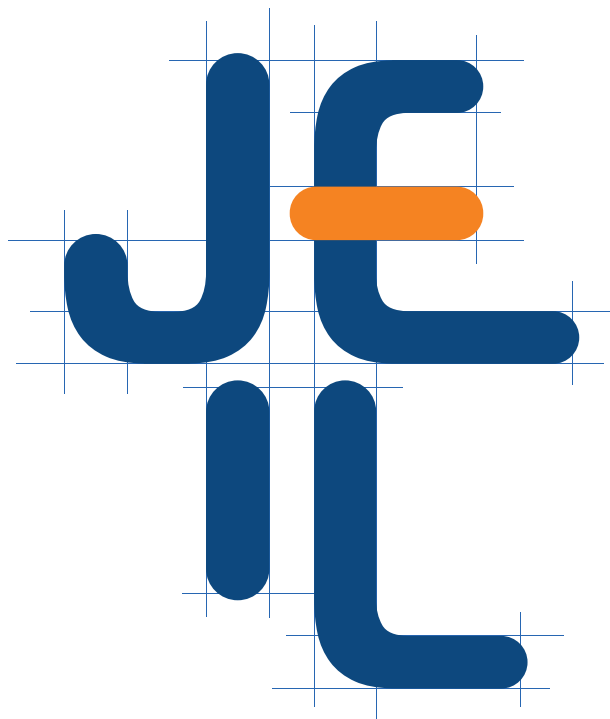
วารสาร
การศึกษาและ
นวัตกรรมการเรียนรู้
JOURNAL OF EDUCATION AND INNOVATIVE LEARNING



ปีที่ 5 ฉบับที่ 2

ISSN 3027-6187 (Online)

พฤษภาคม - สิงหาคม 2568
Vol.5 No.2 May - August 2025



**JOURNAL OF EDUCATION
AND INNOVATIVE LEARNING**
วารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้

ISSN 3027-6187 (Online)

ปีที่ 5 ฉบับที่ 2

พฤษภาคม - สิงหาคม 2568
Vol.5 No.2 May - August 2025

ผู้จัดทำ	สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	
ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.นิวัติ แก้วประดับ ผศ.ดร.เถกิง วงศ์ศิริโชติ	
บรรณาธิการ	รศ.ดร.วันดี สุทธิรังษี	
กองบรรณาธิการ	ศ.ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา ศ.ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ ศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ รศ.ดร.ศิริพันธุ์ ศิริพันธุ์ รศ.ดร.อิสรา ก้านจักร รศ.ดร.บัณฑิต ทิพากร รศ.ดร.โอภาส เกาไศยาภรณ์ ผศ.ดร.ศศิธร สุวรรณเทพ ผศ.นพ.กฤษณะ สุวรรณภูมิ ผศ.ดร.ปาริชาติ มณีมัย ผศ.ดร.ธเนศ ปานรัตน์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
กองจัดการ	นายสรราวุฒิ เลิศล้ำไตรภพ นายอลงกต พวงแก้ว	
วัตถุประสงค์	1. เพื่อรวบรวม เผยแพร่ผลงานวิชาการและงานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนตลอดจนงานวิจัยในชั้นเรียน 2. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพผลงานวิชาการของบุคลากรทางการศึกษาในหลากหลายสาขาวิชา ทั้งคณาจารย์ นักศึกษา และนักวิชาการต่าง ๆ 3. เพื่อสนับสนุนให้เกิดการวิจัย ค้นคว้า และสร้างนวัตกรรมการศึกษาใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย	
กำหนดเผยแพร่	ปีละ 3 ฉบับ (มกราคม-เมษายน พฤษภาคม-สิงหาคม และ กันยายน-ธันวาคม)	
ข้อมูลติดต่อ	บรรณาธิการ วารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 15 ถ.กาญจนวนิชย์ ต.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110 โทรศัพท์ 0 7428 9211 อีเมล : jeiljournalpsu@gmail.com เว็บไซต์ : https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jeil/	

บทความทุกเรื่องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องทางวิชาการโดยผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ โดยเนื้อหาและข้อมูลที่ปรากฏในบทความของวารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความนั้น และไม่ถือเป็นทัศนะและความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการวารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ และไม่สงวนสิทธิ์การคัดลอกบทความเพื่อใช้ประโยชน์ทางวิชาการ แต่ให้อ้างอิงแสดงที่มาของบทความทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ประโยชน์

สวัสดีค่ะท่านผู้อ่านทุกท่าน วารสาร Journal of Education and Innovative Learning (JEIL) ฉบับนี้ได้ก้าวเข้าสู่ ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2568 ในยุคที่การศึกษาเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งจากเทคโนโลยีดิจิทัล แนวคิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และความคาดหวังใหม่ต่อการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เราเห็นความพยายามของครูและสถาบันต่าง ๆ ในการปรับวิธีการสอนให้เหมาะกับผู้เรียน มีการนำสื่อและเครื่องมือดิจิทัลมาใช้เพื่อเสริมประสบการณ์ การออกแบบกิจกรรมที่กระตุ้นการคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ ตลอดจนการพัฒนาทักษะด้านอารมณ์และสังคมให้กับผู้เรียน ซึ่งทั้งหมดนี้สะท้อนให้เห็นว่าการศึกษากำลังเดินทางอย่างต่อเนื่องด้วยพลังของนวัตกรรมและการวิจัย

ฉบับนี้ เรานำเสนอเนื้อหาที่ครอบคลุมตั้งแต่การใช้เทคโนโลยีเพื่อเสริมการเรียนรู้ การออกแบบกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การพัฒนาหลักสูตรที่ตอบโจทย์โลกอนาคต ไปจนถึงการวิจัยด้านการบริหารและนโยบายการศึกษา เพื่อให้ผู้อ่านได้มุมมองและแรงบันดาลใจใหม่ ๆ ในการสร้างการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่การเรียนรู้ของตนเอง

ในนามของบรรณาธิการ ขอขอบคุณผู้เขียนทุกท่านที่ไว้วางใจส่งผลงาน ทั้งบทความวิจัยและบทความวิชาการ มาร่วมเป็นส่วนหนึ่งของวารสาร และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่พิจารณาและให้ข้อเสนอแนะอย่างละเอียดรอบคอบ ข้อคิดเห็นเหล่านี้เป็นพลังสำคัญที่ช่วยให้วารสารมีคุณภาพมากขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อวงการวิชาการอย่างแท้จริง นอกจากนี้ ต้องขอขอบคุณทีมงานทุกฝ่ายที่ร่วมมือกันอย่างเต็มกำลังเพื่อให้วารสารบรรลุตามเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นการจัดการ การตรวจสอบ หรือการประสานงานเบื้องหลัง ทุกความทุ่มเทล้วนมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อวารสารฉบับนี้

กองบรรณาธิการมุ่งหวังให้วารสารนี้เป็นพื้นที่ที่นักวิจัย นักวิชาการ และผู้อ่านทุกท่านสามารถแลกเปลี่ยนความรู้และมุมมอง สร้างแนวทางใหม่ ๆ และจุดประกายความคิดในการพัฒนาการเรียนรู้ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลกการศึกษา เป็นแรงบันดาลใจและเครื่องมือที่นำไปใช้ได้จริง เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาและต่อยอดสู่ระดับอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ท้ายที่สุดนี้ ขอเชิญชวนผู้สนใจทุกท่าน มาร่วมเผยแพร่ผลงานผ่านวารสาร Journal of Education and Innovative Learning โดยสามารถศึกษารายละเอียดการเตรียมต้นฉบับได้ที่ เว็บไซต์วารสาร <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jeil/> และเรารอคอยที่จะต้อนรับผลงานที่ทรงคุณค่า เพื่อร่วมขับเคลื่อนวงการวิชาการไปข้างหน้าร่วมกัน

รองศาสตราจารย์ ดร.วันดี สุทธิรังษี
บรรณาธิการ

สารบัญ

บทความวิจัย

- ▼ การพัฒนาแบบฝึกทักษะที่ตำราบลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะในรายวิชาปฏิบัติที่ตำราไฟฟ้ของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ รพีพล หล้าวงษา, ธนพล ตีรชาติ และ ณัฐวัฒน์ โนมิตติขยนันท์ **247**
- ▼ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียนนวมินทราชูทิศ เติร์ยมอุดมศึกษาพัฒนาการ สิริพงษ์ ปานนาคา **263**
- ▼ การพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิด สะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาสุมาตราในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ มูนิธิระ พดุง, อัจฉราพร ยกขุน และ สุลัยมาน เกอโลี **281**
- ▼ การส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน อานิพะอ เจ๊ะอาลี **297**
- ▼ การพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education กรณ์วัฒน์ นิลชาติ และ ศรัรัตน์ พึ่งทศธรรม **313**
- ▼ การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ธนลาวัฒน์ เพียรคำ, เกริก ศักดิ์สุภาพ, ชยวัฏ ศิริพันธ์ศักดิ์, อรวรรณ บัณฑิต และ จันทน์มิ่ง จันทรรัตน์ **329**
- ▼ การสังเคราะห์รูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษานับโครงการเป็นฐาน ด้วยการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี สถาพร เรืองรุ่ง, อาฟีฟ ลาเต้, กานต์รัตน์ วุฒิสลา และ สุระ วุฒิพรหม **345**
- ▼ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน พุสดี อย่างกลั่น และ นิติมา อัจฉริยะโพธา **361**
- ▼ ปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงานที่ส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21 จุรีรัตน์ หายักวงษ์, เพชรโพธิ์ธิน อุปปิง, จักรกศ เมตตะธำรงค์ และ ชารินทร์ ไชยชนะ **375**

ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2568

- ▼ การพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อความเป็นผู้ประกอบการด้วยกระบวนการ ACTMARR
ในการศึกษาระดับประถมศึกษา
นพดล ราชคม **393**
- ▼ การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาชั้นห้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เอกดุริยางคศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
กุลธิดา นาคะเสถียร **407**
- ▼ การกำหนดเกณฑ์การเลือกหลักสูตรการบริการและการท่องเที่ยวในระดับอุดมศึกษาในภาคใต้
ของประเทศไทย
ฉัตรพัฒน์ แสงเงิน และ กฤษณ์ สินเจริญกุล **421**
- ▼ การประเมินความพึงพอใจและความเชื่อมั่นในการใช้หุ่นจำลองช่วยสอนและฝึกทักษะการล้างรถ
ของนักศึกษาแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน และแพทย์เฉพาะทางสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา
หนึ่งฤทัย แซ่เอี่ยม, จิตเกษม สุวรรณรัฐ, อธิษฐาน รัตนบุรี, สิทธิโชค อนันตเสรี และ เสาวคนธ์ บุณย์กำเนิด **437**

บทความวิชาการ

- ▼ การส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล
เมธาสิทธิ์ รัตนรัตนศรีสกุล, ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์, และ ต๋องตา สมใจเพ็ญ **451**
- ▼ แนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมฝึกทักษะการชกประวัติผู้ป่วยเสมือนจริง
กรณัฏฐ์ธน์ นิลชาติ และ ศรัณันท์ พึ่งภรณ์ **467**

Contents

Research Articles

- ▼ Learning Achievement; Skill Exercises; Bluegrass Guitar; Competency-based Approach; Music Education
Rapeepol Lawongsa, Thanapon Teerachat and Natthawat Khositditsayanan **247**

- ▼ Analysis of Administrative Factors Enhancing School Quality of Nawamintharachinuthit Triamudomsuksapattanakarn School
Sittipong Pannak **263**

- ▼ The Development of Augmented Reality Book for Supporting Computational Thinking Skills based on STEM Education to Students of Islamic Private Schools in Three Southern Border Provinces
Muneeroh Phadung, Atcharaporn Yokkhun, and Sulaiman Persoh1 **281**

- ▼ Encourage Nursing Students' Learning Behavior by Organizing Learning Activities Based on the Concept of Gamification
Haneefah Jeh-alee **297**

- ▼ Development of a Performance Reporting System for Binla Education
Konwarat Ninlachart and Srirat Fungtosatum **313**

- ▼ Development of an Instructional Model to Improve Science Process Skills and Scientific Mindset of Lower Secondary Students
Thanalawan Pealkha, Kirik Saksuparb, Chayawat Siripantasak, Orawan Bundit, and Chantiman Chantharat **329**

- ▼ Synthesizing a Learning Activity Management Model through Project-Based STEAM Education Integrated with the BCG Economy Model
Sathaphorn Ruengrung, Afifi Lateh, Karntarat Wuttisela, and Sura Wuttiprom **345**

- ▼ Students' Performance and Satisfaction with STAD Technique Integrated with OBEM in Basic Mathematics
Pussadee Yangklan and Nitima Ascharyaphotha **361**

- ▼ Work-Integrated Learning Education Management Factors Influencing the Learner Performance in the 21st Century
Jureerat Hayakwong, Phetphrarin Upping, Jakret Mettathamrong, and Charinee Chaicahna **375**

▼ Developing Design Thinking Skills for Entrepreneurship through the ACTMARR Process in Primary Education Noppadon Ratchakhom	393
▼ The Development of the Choir Curriculum for 10 th Grade Students Majoring in Music at Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary) Kunthida Nakhasathien	407
▼ Determining Selection Criteria for Hospitality and Tourism Programs in Higher Education in Southern Thailand Chatrapat Saengngoen and Kris Sincharoenkul	421
▼ Evaluation of the Satisfaction and Confidence of Medical Students, Residents, and Obstetricians in Teaching and Practicing Manual Placental Removal Nungrutai Saeai, Chitkasaem Suwanrath, Athithan Rattanaburi, Sittichoke Anuntaseree, and Saovakon Boonkumnerd	437

Academic Articles

▼ Fostering Statistical Literacy through Digital Technology Mathasit Tanyarattanasrisakul, Chanisvara Lertamornpong, and Tongta Somchaipeng	451
▼ Developing a Patient Interview Simulation Program Konwarat Ninlachart and Srirat Fungtosatum	467

Development of Bluegrass Guitar Skill Exercises Based on Competency-Based Approach in Undergraduate Music Education Courses

Rapeepol Lawongsa^{1*}, Thanapon Teerachat¹, and Natthawat Khositditsayanon¹

Received: October 10, 2024 Revised: November 19, 2024 Accepted: November 20, 2024

Abstract

This research aimed to 1) evaluate the learning achievement by comparing pre-test and post-test results using bluegrass guitar skill exercises based on a competency-based approach, with a target success passing the criteria of 80% post-test and 2) assess students' satisfaction with the learning activities using the Bluegrass Guitar Skill Exercises. The sample consisted of 13 first-year undergraduate students majoring in electric guitar at the Department of Music Education, Faculty of Education, Buriram Rajabhat University, selected through purposive sampling. The research adopted a research and development design. The research instruments were 1) bluegrass guitar skill exercises based on the competency approach, 2) knowledge and skill achievement tests, and 3) a student satisfaction survey. Data were analyzed using means, percentages, standard deviations (S.D.), and t-test. Results indicated that 1) the post-test achievement scores of students using the competency-based bluegrass guitar exercises were 89.24%, significantly exceeding the 80% criterion at the .01 level of statistical significance. 2) Student satisfaction with the learning activities using the Bluegrass Guitar Skill Exercises was at the highest level, with a mean score of 4.78 and a S.D. of 0.38. These findings suggest that incorporating Western folk music genres, particularly those with distinctive cultural identities such as bluegrass, into academic programs can increase learning engagement and achievement. Future studies are encouraged to explore other underrepresented musical styles to enrich the diversity of music education curricula in Thailand.

Keywords: Learning Achievement; Skill Exercises; Bluegrass Guitar; Competency-based Approach; Music Education

¹ Department of Music Program, Faculty of Education, Buriram Rajabhat University

* Corresponding author e-mail: rapeepol.ls@bru.ac.th

การพัฒนาแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะ ในรายวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้าของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

รพีพล หล้าวงษา¹, ธนพล ตีระชาติ¹ และ ณัฐวัฒน์ โขมิตต์ดิษยนันท์¹

รับบทความ: 10 ตุลาคม 2567 แก้ไขบทความ: 19 พฤศจิกายน 2567 รับผิดชอบ: 20 พฤศจิกายน 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการใช้แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาวิชาเอกปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 13 คน คัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 1) แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความรู้ ทักษะ 3) แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ S.D. และ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 89.24 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด 4.78 และ S.D. 0.38 ข้อเสนอแนะ ควรมีการนำแนวคิดวันตกท้องถิ่นมาทำการศึกษา และจัดการเรียนการสอนให้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และมีอีกเป็นจำนวนมากที่ยังไม่เป็นที่นิยมในประเทศ

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; แบบฝึกทักษะ; กีตาร์บลูแกรส; แนวคิดสมรรถนะ; ดนตรีศึกษา

¹ สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

* Corresponding author e-mail: rapeepol.ls@bru.ac.th

บทนำ

วิชาดนตรีศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ที่รวมอยู่ในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความเป็นมนุษย์ให้มีความ สมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา นอกจากนี้ ยังเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างผู้คนในสังคม ส่งเสริมความรัก ความสามัคคี และความเป็นหนึ่งเดียวกัน เนื้อหาของวิชาดนตรี ศึกษาเน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และทักษะด้านศิลปะให้แก่ผู้เรียน รวมถึงการปลูกฝัง ความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าของงานศิลปะในมิติที่หลากหลาย วิชาดนตรีถือเป็นองค์ความรู้ที่รวมเอา ศาสตร์และศิลป์ไว้ด้วยกัน และเป็นวิชาที่มีความเป็นสากล สามารถเชื่อมโยงอารมณ์และความรู้สึกของ ผู้คนจากทุกเชื้อชาติได้โดยไม่ต้องใช้ภาษาในการสื่อสาร ด้วยเหตุนี้ แม้ว่าภาษาของแต่ละชนชาติ อาจแตกต่างกัน แต่ภาษาของดนตรีสามารถสร้างความรู้สึกร่วมกันในด้านอารมณ์ และความรู้สึก (Posrithong, 2018) สัมพันธ์กับแนวคิดสมรรถนะ (Competency) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพภายใน ตัวมนุษย์ในด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ (Lawongsa, 2022)

แนวคิดฐานสมรรถนะ (Competency-based) มุ่งเน้นที่การพัฒนาความสามารถในการนำความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานหรือการแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามที่ ตั้งเป้าหมายไว้ โดยสามารถสังเกตและวัดผลการปฏิบัติได้ สมรรถนะจึงเป็นผลลัพธ์ที่แสดงออกมาจาก การประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะ ซึ่งส่งผลให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลสามารถประสบ ความสำเร็จในงานที่ทำในบริบทของดนตรี ทุกคนมีศักยภาพ (Potential) ซึ่งเป็นความสามารถที่อาจ ซ่อนอยู่ภายในแต่ละคน และการพัฒนาศักยภาพดังกล่าวทำให้บุคคลมีความสามารถในด้านที่พัฒนาเพิ่ม ขึ้นได้ ตัวอย่างเช่น ความสามารถทางดนตรี หากได้รับการส่งเสริมและพัฒนาอย่างเหมาะสม จะช่วยยก ระดับความสามารถในด้านนี้มากยิ่งขึ้น สมรรถนะนั้นประกอบไปด้วยความรู้ (Knowledge) การฝึกฝน ทักษะ (Skill) และการพัฒนาคุณลักษณะ (Attributes) ที่พึงประสงค์ การประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะ เหล่านี้ในการแก้ปัญหาที่พบ จะทำให้เกิดสมรรถนะที่แท้จริง (Office of the Education Council, 2019) โดยผู้วิจัยนำแนวคิดฐานสมรรถนะมาใช้ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะการเล่นกีตาร์บลูแกรสใน วิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรี สาขาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏบุรีรัมย์

แบบฝึกทักษะถือเป็นเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อช่วยฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน ซึ่งสามารถ ใช้เพื่อทบทวนและเสริมทักษะเพิ่มเติมหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาแล้วนั้น ๆ เสริมจูงใจ โดยมีเป้าหมายในการ พัฒนาความสามารถการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น แบบฝึกทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และความ เข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน โดยเนื้อหาจะถูกจัดลำดับความยากง่ายอย่างชัดเจน มีจุดประสงค์และคำสั่ง ที่ตรงกับเนื้อหา และเป็นไปตามหลักวิชาการ ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการฝึกตามขั้นตอนการ เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจากแบบฝึกทักษะ ผู้เรียนสามารถสร้างความชำนาญ และนำทักษะที่ได้ไปใช้ในชีวิต ประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ (Chitpasong et al., 2022) นอกจากนี้ แบบฝึกทักษะยังสามารถให้ ข้อมูลย้อนกลับได้ ซึ่งจะช่วยปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในอนาคตต่อไป (Butdiouan, 2021) ส่งผลให้ ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูงขึ้น สามารถใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาทักษะ ความรู้ และความเข้าใจในด้านทักษะ การปฏิบัติกีตาร์ให้สูงขึ้นได้ (Musika, 2022) ตรงตามแนวคิดฐานสมรรถนะที่ผู้วิจัยต้องการนำมาใช้ใ นการพัฒนาแบบฝึกทักษะ

บลูแกรส (Bluegrass) เป็นรูปแบบหนึ่งของเพลงลูกทุ่งอเมริกัน (Country) ที่ได้รับความนิยมในช่วงกลางทศวรรษ 1940 โดยเริ่มต้นจากการแสดงสดของบิลล์ มอนโร นักเล่นแมนโดลิน กับบงบลูแกรส บอย (Bluegrass Boys) ที่แกรนด์โอลีโอปรี (Grand Ole Opry) ในเมืองแนชวิลล์ (Cowboyjomekhae, 2006) นิยมใช้บรรเลงในเครื่องดนตรีประเภทอะคูสติค ประกอบด้วย ไวโอลิน แบนโจ แมนโดลิน อะคูสติคกีตาร์ เบส และริโซแนนซ์กีตาร์ เป็นต้น บางครั้งนักดนตรีในวงจะร้องเพลงร่วมด้วย นิยมใช้บรรเลงเพื่อเต้นรำ เน้นความสนุกสนานรื่นเริง อีกทั้งมีเทคนิคเฉพาะตัวในการบรรเลงเรียกว่า แพลทริ้น (Howard, 2002) บลูแกรสเป็นดนตรีที่มีรากฐานจากประเพณีดั้งเดิมของชาวอเมริกันชนบทเชื้อสายอังกฤษในแถบเทือกเขาแอปพาเลเชียน (Appalachian Mountains) บลูแกรสมาจากคำว่า เคนทักกีบลูแกรส (Kentucky Bluegrass) ซึ่งเป็นชื่อของหญ้าชนิดหนึ่งในรัฐเคนทักกีที่ถือว่าเป็นสถานที่สำคัญเนื่องจากเป็นบ้านเกิดของบิลล์ มอนโร นักดนตรีที่มีชื่อเสียงในแวดวงตรีดังกลาว่า (Office of the Royal Society, 2018) ดังเห็นได้ว่า บลูแกรสเป็นแนวดนตรีที่มีเอกลักษณ์ และมีความโดดเด่น ตลอดจนเทคนิคที่น่าสนใจ ผู้วิจัยจึงเลือกแนวดนตรีดังกลาว่ามาทำการพัฒนาร่วมกับแนวคิดสมรรถนะ

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำหลักการและเหตุผล ตลอดจนหนังสือ ตำรา งานวิจัย มาร่วมพัฒนาแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะ ในรายวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้าของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อศึกษาผลการพัฒนา ซึ่งมีความคาดหวังอย่างยิ่งว่าแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น จะช่วยทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดสมรรถนะ ด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ ทั้งยังส่งผลให้ผู้เรียนได้รู้ถึงประโยชน์ และความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียน จากการใช้แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะ ในรายวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้าของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ ในรายวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้าของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

การทบทวนวรรณกรรม

จากการศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะ รวมทั้งการศึกษาภายใต้แนวคิดสมรรถนะ ผู้วิจัยพบว่า การพัฒนาแบบฝึกทักษะตามแนวคิดฐานสมรรถนะนั้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ แบบฝึกทักษะที่พัฒนาแสดงผลลัพธ์ที่สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนด โดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด (Boonchareon, 2022; Lawongsa, 2022)

3.2 เครื่องมือวัดความพึงพอใจของผู้เรียน ด้วยวิธีใช้แบบประเมินความพึงพอใจแบบ
ประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Rating Scale)

3.3 เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพ สำหรับใช้ในการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน โดยการใช้การ
ประเมินรูปแบบ IOC (Index of Item Objective Congruence) และรูปแบบประมาณค่า 5 ระดับ

จากนั้นนำเครื่องมือวิจัยไปขอจริยธรรมการวิจัย IRB จากขั้นตอนดังกล่าวจะช่วยให้การพัฒนา
แบบฝึกได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ก่อนนำไปใช้ทดลองในกลุ่มตัวอย่างลำดับต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาแบบฝึกทักษะ (Development 1)

1. การจัดทำรายละเอียดและจุดประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบและพัฒนาแบบฝึกทักษะโดยแบ่ง
เนื้อหาเป็น 3 สมรรถนะหลัก ได้แก่ 1) ด้านความรู้ทางดนตรี 2) ด้านทักษะทางดนตรี และ 3) เจตคติและ
คุณลักษณะ

2. การกำหนดหน่วยการเรียนรู้ กำหนด 6 หน่วยการเรียนรู้ โดยคัดเลือกจากองค์ประกอบของ
เนื้อหาความรู้และทักษะการปฏิบัติในกีตาร์บลูแกรส จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 เทคนิคพื้นฐานสำหรับกีตาร์บลูแกรส (Technic for Bluegrass Beginner)

หน่วยที่ 2 รูปแบบคอร์ดในกีตาร์บลูแกรส (Bluegrass Guitar Chord)

หน่วยที่ 3 เบสิกการเล่นริทึม (Basic Rhythm Bluegrass Guitar Playing)

หน่วยที่ 4 การเล่นเบสรัน (Bass Runs)

หน่วยที่ 5 การเล่นแฟลทรัน (Flatt Run)

หน่วยที่ 6 บทเพลง Nine-pound Hammer (Howard, 2002; Barenberg, 1999)

แต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ที่สอดคล้องกับสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน และจัดการเรียนการ
สอนหน่วยละ 1 ครั้ง โดยใช้เวลา 1 คาบเรียน (2 ชั่วโมง) ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนและหลังเรียน

3. การจัดทำเอกสารแบบฝึกทักษะ ประกอบไปด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แผนการสอนที่
ครอบคลุมเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้ 3) แบบฝึกหัด สำหรับทดสอบตอนที่ท้ายในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
ทั้งหมด 6 หน่วย

4. การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ประกอบไปด้วย
1) แบบทดสอบความรู้ จำนวน 20 ข้อ ปรนัยเกี่ยวกับกีตาร์บลูแกรส 2) แบบทดสอบทักษะ จำนวน 10 ข้อ
รวมถึงการทดสอบการปฏิบัติเทคนิคกีตาร์บลูแกรสต่าง ๆ และการเล่นบทเพลง Nine-pound Hammer
โดยใช้ รูบรีคสกอร์ (Rubric Score) เป็นเกณฑ์การวัดและประเมินผล 3) แบบประเมินเจตคติ โดยใช้
แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนในรูปแบบ Likert rating scale 5 ระดับ ที่ครอบคลุม 3 ด้าน ดังนี้
1) กิจกรรมการเรียนรู้ 2) อาจารย์ผู้สอน และ 3) สื่ออุปกรณ์และแบบฝึกทักษะ

5. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ 1) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
ด้วยการประเมินค่าชี้แจงและเอกสารจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน โดยประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ รูปเล่ม
แบบฝึกทักษะ และการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบประมาณค่า 5 ระดับ 2) การประเมินคุณภาพแบบ
ทดสอบ ประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาต่อบัณฑิตประสงค์ของการเรียนรู้ โดยใช้ IOC และปรับปรุง
ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ (Lumbensa, 2016)

การดำเนินการตามขั้นตอนเหล่านี้ช่วยให้การพัฒนาแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสมีความครบถ้วน
และมีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้แบบฝึกทักษะ (Research 2)

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสที่ตามแนวคิดสมรรถนะไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อทดสอบความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยการทดลองนี้ดำเนินการในรายวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้าของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ซึ่งแบบฝึกทักษะผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยรหัส BRU059/2567 รวมทั้งตรวจสอบและปรับปรุงตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้การทดลองแบบกลุ่มเดียวเพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ โดยเน้นการทดสอบว่าแบบฝึกทักษะนี้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ทั้งนี้ระยะเวลาของการทดลองอยู่ในช่วงเวลาจำกัดของทุนวิจัยที่ได้รับมอบหมายไว้รวมระยะเวลาวิจัยทั้งกระบวนการ 6 เดือน

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบ่งได้เป็น 2 รูปแบบดังนี้

1) การสอนปฏิบัติกีตาร์บลูแกรส ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างของการปฏิบัติจริงจากผู้สอน และเห็นถึงทักษะการเล่นกีตาร์บลูแกรสในเทคนิคต่าง ๆ

2) การสอนความรู้ทางกีตาร์บลูแกรส ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Advance Organizer Model เพื่อช่วยจัดระเบียบและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิม

การทดลองนี้ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถตรวจสอบและประเมินผลการใช้แบบฝึกทักษะว่ามีประสิทธิภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ทั้งในด้านการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะของนักศึกษา

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุง (Development 2)

ผู้วิจัยทำการประเมินผลของการพัฒนาแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ และปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. การประเมินผล ตอบคำถามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการใช้แบบฝึกทักษะ

โดยประเมินความสามารถทางกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ ผู้วิจัยประเมินความสามารถของผู้เรียนในภาพรวมทั้งก่อนและหลังการทดลอง จากการวัดและประเมินผลแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1) ด้านความรู้ทางกีตาร์บลูแกรส โดยประเมินจากความสามารถของผู้เรียนด้วยความรู้ทางกีตาร์บลูแกรสจากแบบทดสอบวัดความรู้ของผู้เรียนทั้งก่อนและหลังการทดลอง แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการทดลอง และนำมาเปรียบเทียบ

2) ด้านทักษะการปฏิบัติทางกีตาร์บลูแกรส ประเมินทักษะปฏิบัติทางกีตาร์บลูแกรสในภาพรวมทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การประเมินและเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถบุคคล แล้ววิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการทดลอง และนำมาเปรียบเทียบ

1.2 การศึกษาความพึงพอใจ

โดยศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการประเมินให้ครอบคลุม 3 ด้าน ดังนี้ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ 2) อาจารย์ผู้สอน และ 3) สื่ออุปกรณ์และแบบฝึกทักษะ ผู้เรียนประเมินด้วยตนเอง แล้วจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูล

2. เกณฑ์การให้คะแนน ใช้รูบรีคสกออร์ทที่พัฒนาขึ้นเพื่อประเมินผู้เรียนในด้านความรู้และทักษะ การปฏิบัติทางกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะ โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของผู้เรียนในแต่ละ บุคคล

3. การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติพื้นฐาน เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลเบื้องต้น เช่น ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบ วัตถุประสงค์วิจัย วิเคราะห์โดย Pair t-test dependent

4. การปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกทักษะ ผู้วิจัยปรับปรุงแบบฝึกทักษะและเอกสารประกอบการสอน ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นจากจุดบกพร่องที่พบหลังการทดลอง เพื่อให้พร้อมสำหรับการนำไปใช้ใน โอกาสต่อไป

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

โครงการวิจัยรหัส BRU059/2567 นี้เป็นโครงการวิจัยที่เข้าข่ายยกเว้นการรับรอง (Research with Exemption) ตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ลงวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2567 เรื่อง โครงการที่เข้าข่ายสามารถยกเว้นไม่ต้องขอรับการพิจารณา จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ในมนุษย์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ และได้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบโดยสอดคล้องกับคำประกาศ เสนอซึ่งก็ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัย โดยตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนโดยเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียน จากการใช้แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะ

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะ ในรายวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้าของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเปรียบเทียบ ค่าคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สามารถแบ่งเป็นคะแนนในแต่ละด้าน ต่อไปนี้ 1) คะแนนทดสอบปฏิบัติ และ 2) คะแนนทดสอบความรู้ ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลคะแนนเปรียบเทียบจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติ และความรู้

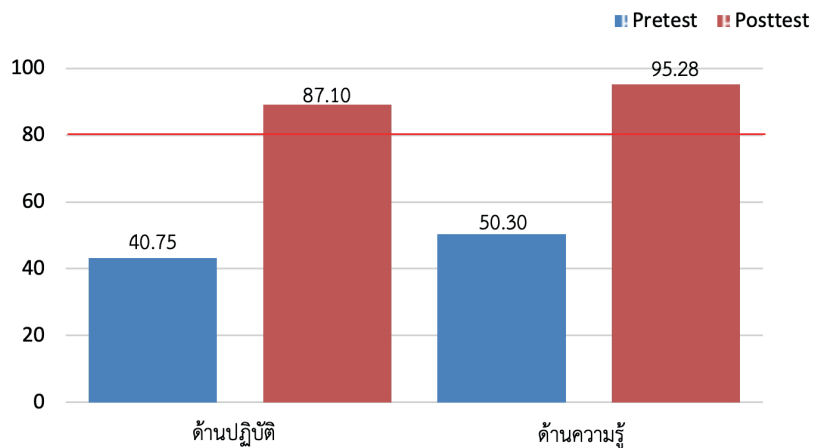
การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
คะแนนทดสอบปฏิบัติ					
ก่อนเรียน (Pretest)	13	37	15.08	3.36	40.75
หลังเรียน (Posttest)	13	37	32.23	3.22	87.10

ตารางที่ 1 (ต่อ)

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
คะแนนทดสอบความรู้					
ก่อนเรียน	13	13	6.54	2.44	50.30
หลังเรียน	13	13	12.38	0.77	95.23

จากตารางที่ 1 พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เอกวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 จำนวน 13 คน ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะมีผลรวมคะแนนทดสอบปฏิบัติก่อนเรียน ร้อยละ 40.75 และมีคะแนนหลังเรียน ร้อยละ 87.10 และผลรวมคะแนนทดสอบความรู้ก่อนเรียน ร้อยละ 50.30 และมีคะแนนหลังเรียน ร้อยละ 95.23

สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนในด้านปฏิบัติและความรู้สูงขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ทั้งสองด้าน เมื่อนำมาสร้างเป็นแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบผลคะแนน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้านการปฏิบัติ/ความรู้

จากนั้นทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผู้เรียนได้เรียนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ โดยนำผลคะแนนด้านการปฏิบัติและความรู้มาคำนวณรวมกันเพื่อหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แสดงได้ดังตารางที่ 2

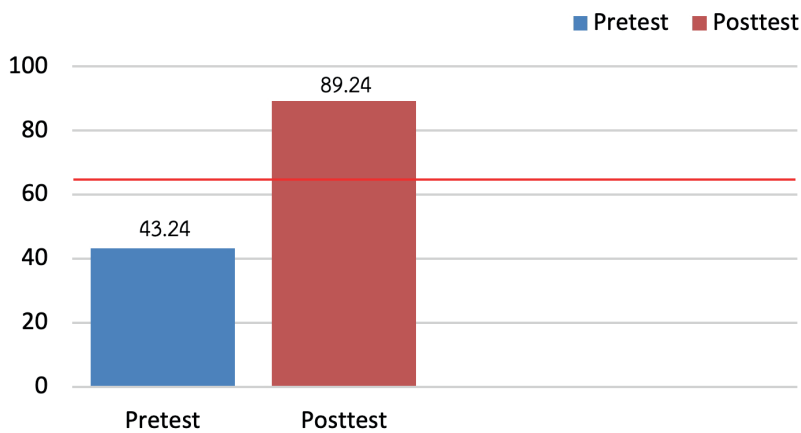
ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	t	p-value
ก่อนเรียน	13	50	21.62	4.43	43.24	-38.56	.000*
หลังเรียน	13	50	44.62	3.82	89.24		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เอกวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 จำนวน 13 คน ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูกรอสตามแนวคิดสมรรถนะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยมีคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 21.62 คิดเป็นร้อยละ 43.24 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 44.62 คิดเป็นร้อยละ 89.24 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูกรอสตามแนวคิดสมรรถนะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูกรอสตามแนวคิดสมรรถนะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่ผู้วิจัยกำหนด เมื่อนำมาสร้างเป็นแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เอกวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 จำนวน 13 คน ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูกรอสตามแนวคิดสมรรถนะ โดยเก็บข้อมูลหลังการทดลองเป็นขั้นสุดท้ายจากการรวบรวมคะแนนแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูกรอสตามแนวคิดสมรรถนะ

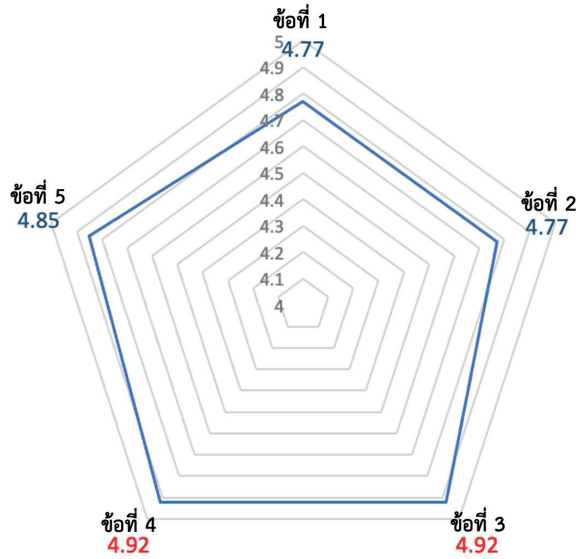
ประเด็นคำถาม	นักเรียน (N)=13		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ต่อผู้เรียน			
1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.77	0.44	มากที่สุด
2. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเข้าใจได้ง่าย	4.77	0.44	มากที่สุด

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	นักเรียน (N)=13		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3. กิจกรรมมีความสนุกสนาน	4.92	0.28	มากที่สุด
4. สถานที่จัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม	4.92	0.28	มากที่สุด
5. หลังการเรียนรู้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ต่อกิจกรรมการเรียนรู้	4.85	0.38	มากที่สุด
ด้านอาจารย์ผู้สอน			
6. ผู้สอนมีความรู้ในกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างดี	4.85	0.38	มากที่สุด
7. ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน	4.92	0.28	มากที่สุด
8. ผู้สอนมีความตรงต่อเวลา	4.92	0.28	มากที่สุด
9. ผู้สอนมีความสนใจแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี	4.69	0.48	มากที่สุด
10. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อครูผู้สอน	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านสื่ออุปกรณ์/แบบฝึกทักษะ			
11. แบบฝึกทักษะมีคำชี้แจงก่อนใช้อย่างชัดเจนเข้าใจง่าย	4.85	0.38	มากที่สุด
12. แบบฝึกทักษะมีความสวยงามดึงดูดความสนใจ	4.69	0.48	มากที่สุด
13. แบบฝึกทักษะมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	4.69	0.48	มากที่สุด
14. บทเรียนในแบบฝึกทักษะมีความเหมาะสมในการเรียนรู้	4.77	0.44	มากที่สุด
15. เนื้อหาในแบบฝึกทักษะน่าสนใจทำให้อยากเรียนรู้	4.69	0.48	มากที่สุด
16. แบบฝึกทักษะมีการสื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพ และข้อความ	4.92	0.28	มากที่สุด
17. ผู้เรียนสามารถนำแบบฝึกทักษะมาทบทวนทุกเวลา	4.92	0.28	มากที่สุด
18. แบบฝึกทักษะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น	4.54	0.52	มากที่สุด
19. เนื้อหาที่มีความครบถ้วนเพียงพอต่อการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้	4.46	0.52	มากที่สุด
20. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อแบบฝึกทักษะกิตาร์บลูแกรส	4.46	0.52	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.78	0.38	มากที่สุด

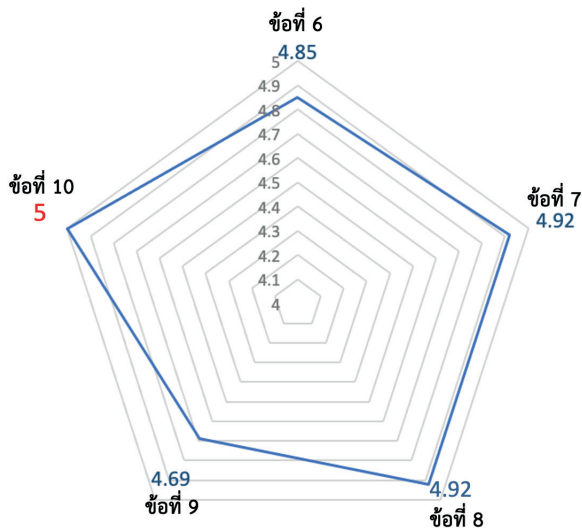
จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เอกวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 จำนวน 13 คน ที่เรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38 สรุปผลโดยแบ่งเป็นด้านต่าง ๆ ได้ 3 ด้าน ดังนี้

1) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ต่อผู้เรียน มีระดับความพึงพอใจ = มากที่สุด โดยข้อที่มีคะแนนสูงที่สุดในด้านนี้ คือ ข้อที่ 3 กิจกรรมมีความสนุกสนาน มีค่าเฉลี่ย 4.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 และข้อที่ 4 สถานที่จัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 แสดงดังภาพที่ 4



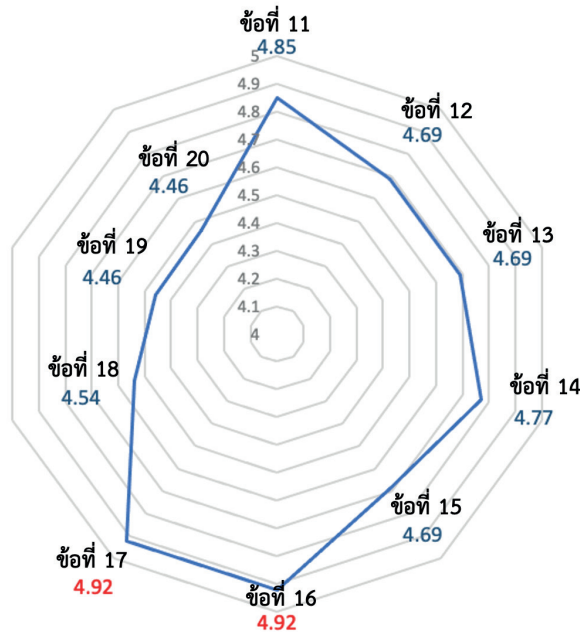
ภาพที่ 4 แผนภูมิเรดาร์แสดงคะแนนจำแนกด้านกิจกรรมการเรียนรู้ต่อผู้เรียน

2) ด้านอาจารย์ผู้สอน มีระดับความพึงพอใจ = มากที่สุด โดยในข้อที่มีคะแนนสูงที่สุดในด้านนี้ คือ ข้อที่ 10 ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อครูผู้สอน มีค่าเฉลี่ย 5 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0 แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนภูมิเรดาร์แสดงคะแนนจำแนกด้านอาจารย์ผู้สอน

3) ด้านสื่ออุปกรณ์/แบบฝึกทักษะ ระดับความพึงพอใจ = มากที่สุด โดยในข้อที่มีคะแนนสูงที่สุดในด้านนี้ คือ ข้อที่ 16 แบบฝึกทักษะมีการสื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพและข้อความ มีค่าเฉลี่ย 4.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 และ ข้อที่ 17 ผู้เรียนสามารถนำแบบฝึกทักษะมาทบทวนทุกเวลา มีค่าเฉลี่ย 4.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนภูมิเรดาร์แสดงคะแนนจำแนกด้านสื่ออุปกรณ์/แบบฝึกทักษะ

สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนาแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ ในรายวิชาปฏิบัติกีตาร์ไฟฟ้า ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีผลประเมินเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป โดยมีคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 21.62 คิดเป็นร้อยละ 43.24 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 44.62 คิดเป็นร้อยละ 89.24 แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ ผลสืบเนื่องมาจากการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตามแนวคิดสมรรถนะ ที่ได้ใช้แนวคิดสมรรถนะในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ให้ความสำคัญแก่ผู้เรียน ได้แก่ สมรรถนะที่ 1) ด้านความรู้ทางดนตรี (Music Knowledge) สมรรถนะที่ 2) ด้านทักษะทางดนตรี (Music Skill) และสมรรถนะที่ 3) ด้านเจตคติ/คุณลักษณะ (Attitude/Attribute) อีกทั้งใช้รูปแบบการสอนที่เหมาะสมแก่การจัดการเรียนรู้ทางดนตรี รวมทั้งมีเกณฑ์การวัดประเมินผลที่ชัดเจนด้วยรูบริคสกออร์ ด้วยเหตุนี้ ผู้เรียนจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งสอดคล้องกับ Koolapat and Jongkonklang (2022) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุนารีวิทยา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 40 คนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และสอดคล้องกับ Chitpasong et al. (2022) ที่พัฒนาชุดการสอนทักษะการอ่านโน้ตดนตรีสากล ตามแนวคิดการสอนของโคคายร่วมกับการสอนแบบ Active Learning สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 3 คน พบว่า ทักษะการอ่านโน้ตดนตรีสากลของ นักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส ตามแนวคิดสมรรถนะ ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรสตาม แนวคิดสมรรถนะอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38 จากการ วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ "ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อครูผู้สอน" โดยมีค่าเฉลี่ย 5 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0 ซึ่งบ่งบอกถึงความชื่นชมต่อเทคนิคการสอนของผู้สอน และความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ขณะที่ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ "เนื้อหามีความครบถ้วน เพียงพอต่อการศึกษากีตาร์บลูแกรส" และ "ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อแบบฝึกทักษะกีตาร์บลูแกรส" โดยมี ค่าเฉลี่ย 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 อธิบายได้ว่า ผู้เรียนบางคนคาดหวังให้มีเนื้อหา หรือ แบบฝึกทักษะมากขึ้น หรืออาจมีเนื้อหาที่ไม่ตรงกับความสนใจหรือความถนัดของตนเอง โดยรวมแล้ว ผู้เรียนมีความพึงพอใจสูงต่อการเรียนรู้อย่างดี ซึ่งเกิดจากการใช้แนวคิดสมรรถนะและการจัดการเรียนรู้ ที่มีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ Musika (2022) ที่พัฒนาชุดฝึกทักษะการปฏิบัติกีตาร์เบื้องต้น (Guitar Basic) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิ์ไทรพิทยาคาร อำเภอโพธิ์ไทร สำนักงานเขตพื้นที่การ ศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 อุบลราชธานี-อำนาจเจริญ จำนวน 21 คน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อ การเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ Saelee et al. (2022) ที่พัฒนาชุดการสอนการปฏิบัติ กีตาร์เบื้องต้นตามแนวคิดการสอนดนตรีของซูซูกิ ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบจิ๊กซอว์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านพลายชุมพล จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 19 คน พบว่า ความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน คือ 4.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.19

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผลจากการวิจัย แม้ว่าผู้เรียนจะเป็นนักศึกษาเอกกีตาร์ไฟฟ้า สามารถอ่านโน้ตและแท็บ (Tabs) ได้นั้น พบว่าผู้เรียนทุกคนตีความข้อสอบปฏิบัติก่อนเรียนโดยการปฏิบัติกีตาร์บลูแกรสด้วยการใช้ นิ้วมือขวาสตรัมมิง แทนการใช้ปีกกีตาร์ ซึ่งในความเป็นจริงแนวดนตรีดังกล่าวใช้ปีกกีตาร์ในการสตรัม เพื่อสร้างสำเนียงของแนวดนตรีดังกล่าว ดังนั้น ผู้สอนต้องให้ความสำคัญต่อพื้นฐานของเทคนิค เพื่อสร้าง สำเนียงอันเป็นเอกลักษณ์

2. ผลจากการวิจัย พบว่า ผู้เรียนปฏิบัติข้อสอบก่อนเรียนโดยไม่สามารถตีความการเล่นเทคนิค เฉพาะของกีตาร์บลูแกรสได้ เช่น เทคนิคแฟลทริ้น ที่ต้องอาศัยการฟังและตีความจากแนวดนตรีดังกล่าว เป็นต้น ดังนั้น ผู้สอนต้องให้ความสำคัญพร้อมทั้งยกตัวอย่างเทคนิคของกีตาร์บลูแกรส

3. ผลจากการวิจัย พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่รู้จักเทคนิคพื้นฐาน ตลอดจนเทคนิคระดับกลาง-สูง เช่น เบสริ้น และแฟลทริ้น ซึ่งเทคนิคดังกล่าวเป็นเทคนิคเฉพาะของกีตาร์บลูแกรส ดังนั้น ผู้สอน ต้องให้ ความสำคัญในการอธิบายถึงเทคนิคต่าง ๆ ของกีตาร์บลูแกรสให้เกิดความเข้าใจ

4. ผลจากการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีความชื่นชอบในแนวดนตรีที่แตกต่างกัน รวมทั้งความถนัดในแต่ละแนวดนตรี แต่ในความเป็นจริงผู้เรียนควรมีความรู้หลากหลายแนวเพลง เพื่อใช้ต่อยอดในวิชาชีพของตน และพัฒนาศักยภาพ ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องชี้แนะให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสำคัญของการเรียนดนตรีที่หลากหลายรูปแบบ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำแนวคิดสมรรถนะไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับเครื่องดนตรีประเภทอื่น ๆ รวมทั้ง แนวดนตรีที่หลากหลายยิ่งขึ้น
2. ควรนำแนวดนตรีตะวันตกท้องถิ่นมาศึกษา เพื่อใช้ในกระบวนการจัดการเรียน การสอนให้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากแนวดนตรีท้องถิ่นทางตะวันตกมีเอกลักษณ์ที่เฉพาะตัว และมีจำนวนมากที่ยังไม่เป็นที่ยอมรับในประเทศ
3. การพัฒนาความสามารถทางดนตรีตามแนวคิดสมรรถนะ ต้องใช้การสอนความรู้และปฏิบัติควบคู่กันไปเพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้
4. ควรพัฒนาแบบฝึกทักษะทางดนตรีโดยใช้แนวคิดสมรรถนะมาใช้จัดการเรียนการสอนการพัฒนาผู้เรียน และกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน ในเครื่องดนตรีหลากหลายประเภท ตลอดจนรูปแบบดนตรีต่าง ๆ ให้มากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจาก คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ทุนอุดหนุนวิจัย คณะครุศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2567

เอกสารอ้างอิง

- Barenberg, R. (1999). Teach yourself bluegrass guitar. Hal Leonard.
- Boonchareon, P. (2022). The development of recorder blowing skills drills by using Kodaly's approach for Prathomsuksa 5 students [Unpublished Master's thesis]. Buriram Rajabhat University. [in Thai]
- Butdiouan, J. (2021). Development of a supplementary exercise on spelling section of Thai language learning strand to enhance sentence writing skill for primary 1 student in Ban Nong Bua Ngam school under the office of Buengkan primary education service area [Master's thesis, Sakon Nakhon Rajabhat University]. https://gsmis.snru.ac.th/e-thesis/file_att1/2022060661421247118_fulltext.pdf [in Thai]
- Chitpasong, P., Boonyanant, K., & Boonyanant, S. L. (2022). The development of instructional package on music reading skills based on Kodály approach and active learning for Year 3 secondary students of Naresuan University Demonstration School. In S. Subruangthong (Ed.), Proceedings of the 4th National Academic Conference on Education (2618-2629). Nakhon Sawan Rajabhat University. <https://www.academia.edu/76683941> [in Thai]
- Cowboyjomekhao. (2006). The legend of cowboy music: Bill Monroe, the father of bluegrass country music. Maejo Vision, 7(6), 42-44. <http://mdc.library.mju.ac.th/article/90984/337905/193862.pdf> [in Thai]
- Howard, P. (2002). Guitar root: Bluegrass. Alfred Publishing.
- Koolapat, N., & Jongkonklang, S. (2022). Competency-based instruction for learning achievement and critical thinking skill development for grade 10 students. Ratchaphruek Journal, 20(1), 59-70. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/Ratchaphruekjournal/article/view/253719> [in Thai]

- Lawongsa, R. (2022). Development of the reinforcement curriculum of rhythmic ability in music based on a competency-based approach for high school juniors [Doctoral dissertation, Khon Kaen University]. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16657.40809> [in Thai]
- Lumbensa, P. (2016). Evaluating the quality of measurement and assessment tools for the Thasap model academic service project [Unpublished manuscript]. Measurement and Evaluation Section, Faculty of Education, Yala Rajabhat University. [in Thai]
- Musika, S. (2022). Development of the set of basic guitar skills practicing (basic guitar) Mzthayomsulsa 4 at Phosai Phitthayakan school. Journal of MCU Ubon Review, 7(2), 2009-2022. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/mcjou/article/view/258456> [in Thai]
- Office of the Education Council. (2019). Understanding competencies in simple terms: A guide for the public and understanding competency-based curricula: A guide for teachers, administrators, and educational personnel (1st ed.). Office of the Education Council. <http://www.sesalpglpn.go.th/wp-content/uploads/2019/12/book21-62.pdf> [in Thai]
- Office of the Royal Society. (2018). Royal library of Thailand cataloging in publication data (1st ed.). Office of the Royal Society. [in Thai]
- Posrithong, A. (2018). The development of the music competency of undergraduate students with a set of learning activities based on the Dalcroze concept. Journal of Educational, 19(1), 204-217. <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/jedu/article/view/10386> [in Thai]
- Saelee, A., Poonsawat, J., Buranaphiriyaphong, P., Srihawut, T., Boonyanant, K., & Boonyanant, S. L. (2022). The development of instructional package on basic guitar skills using Suzuki approach and jigsaw teaching technique for grade 6 primary students of Ban Phlai Chumpon school, Phitsanulok. In S. Subruangthong (Ed.), Proceedings of the 4th National Academic Conference on Education (2561-2576). Nakhon Sawan Rajabhat University. <https://www.academia.edu/76679812> [in Thai]

Analysis of Administrative Factors Enhancing School Quality of Nawamintharachinuthit Triamudomsuksapattanakarn School

Sittipong Pannak^{1*}

Received: October 15, 2024 Revised: November 25, 2024 Accepted: November 28, 2024

Abstract

The purpose of this research study was to analyze the administrative factors enhancing school quality of Nawamintharachinuthit Triamudomsuksapattanakarn School. The sample consisted of 350 educational stakeholders. A questionnaire with a reliability of 0.967 was used to collect data, which was analyzed using confirmatory factor analysis (CFA) by the first order CFA. Results of the assessment of the adequacy of the data used for the overall analysis Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy (KMO) = 0.975. Bartlett's test of sphericity with chi-squared (X^2) = 15578.193, degrees of freedom (df) = 780, and p-value = 0.001. The research results found that there are four administrative factors that promote school quality. 1) Student quality development (STU): 14 variables, factor loadings 0.71-0.86, maximum factor loading = 0.86 was for promoting challenging learning experiences. 2) Educational leadership development (LEA): 9 variables, factor loadings 0.71-0.87, maximum factor loading = 0.87 was for motivating leaders, teachers, and staff. 3) Administrative quality development (ADM): 12 variables, factor loading 0.79-0.90, maximum factor loading = 0.90 was for establishing performance standards and continuous improvement. 4) Learning resources development (LER): 5 variables, factor loading 0.72-0.93, maximum factor loading = 0.93 was for building identity, trust, and cooperation with the community in developing learning resources. These findings provide insights into key components for improving school quality and can guide educational administrators' improvement efforts.

Keywords: Confirmatory Factor Analysis; Administrative; Quality School

¹ Nawamintharachinuthit Triamudomsuksapattanakarn School

* Corresponding author e-mail: nice_theop@hotmail.com

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

สิทธิพงษ์ ปานนาค¹

รับบทความ: 15 ตุลาคม 2567 แก้ไขบทความ: 25 พฤศจิกายน 2567 รับผิดชอบ: 28 พฤศจิกายน 2567

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียน นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษา จำนวน 350 คน เครื่องมือ เป็นแบบสอบถาม ค่าความเชื่อมั่น 0.967 จัดกระทำข้อมูลโดยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง ผลการ วิเคราะห์ความเหมาะสมของข้อมูลภาพรวม มีความสัมพันธ์ของตัวแปร 0.975 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ประกอบด้วย ค่าสถิติไคสแควร์ 15578.193 ค่าองศาอิสระ 780 และค่าความน่าจะเป็นในการทดสอบสมมติฐาน 0.001 ผลการวิจัยพบว่า มีองค์ประกอบการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ 4 องค์ประกอบคือ 1) การพัฒนา คุณภาพผู้เรียน มีตัวแปรสังเกตได้ 14 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.71-0.86 โดยตัวแปรด้านส่งเสริม พัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายในการเรียนรู้ การดำเนินชีวิตทั้งในและนอกโรงเรียน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด 0.86 2) การพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา มีตัวแปรสังเกตได้ 9 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.71-0.87 โดยตัวแปรด้านส่งเสริมพัฒนาผู้บริหาร ครู และบุคลากรในการดำเนินงาน สร้างแรงจูงใจที่ดีในการ ปฏิบัติหน้าที่ร่วมกัน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด 0.87 3) การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ มีตัวแปร สังเกตได้ 12 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.79-0.90 โดยตัวแปรด้านสร้างมาตรฐานการดำเนินงาน วัดและประเมินผลตามสภาพจริง และนำผลมาปรับปรุงแก้ไขต่อเนื่อง มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด 0.90 และ 4) การพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ มีตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.72-0.93 โดยตัวแปรด้านสร้างความสัมพันธ์ร่วมมือในการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ร่วมกับชุมชน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ มากที่สุด 0.93

คำสำคัญ: องค์ประกอบเชิงยืนยัน; การบริหาร; โรงเรียนคุณภาพ

¹ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

* Corresponding author e-mail: nice_theop@hotmail.com

บทนำ

ตามที่แผนการศึกษาแห่งชาติ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579 ได้กำหนดกรอบแนวทางการจัดการศึกษาที่สำคัญประกอบด้วย การจัดการศึกษาเพื่อปวงชน การจัดการศึกษาเพื่อความเท่าเทียมและทั่วถึง การจัดการศึกษาโดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการศึกษาแบบมีส่วนร่วมในทุกภาคส่วนของสังคม โดยมีวิสัยทัศน์ของแผนการศึกษาคือ การให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 (Office of the Education Council, 2017) เพื่อสะท้อนให้เห็นภาพการดำเนินงานที่ชัดเจนอย่างเป็นรูปธรรมในการพัฒนาและยกระดับคุณภาพการศึกษา ในฐานะของผู้บริหารสถานศึกษาที่มีหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบหลักในการจัดการศึกษาแบบองค์รวมให้เกิดประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับผู้เรียนนั้น ผู้บริหารจึงจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์นโยบายและแนวปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อให้การจัดการศึกษาสามารถสะท้อนไปยังเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ คุณสมบัติเฉพาะส่วนบุคคลของผู้บริหารก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งเช่นเดียวกัน ที่จะทำให้นโยบายการศึกษาเหล่านั้น สามารถขับเคลื่อนได้อย่างมีคุณภาพ จากการศึกษาตัวอย่างรายงานวิจัยของ Phoket (2021) ระบุว่าหลักการสำคัญที่จะส่งเสริมให้การจัดการระบบการศึกษาเป็นไปโดยคุณภาพ สามารถสะท้อนไปสู่ผู้เรียนได้ตามเป้าหมายนั้น ผู้บริหารต้องอาศัยการสร้างเงื่อนไขความสำเร็จในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยต้องมีความมุ่งมั่นอุทิศตนในการทำงาน มีความเป็นผู้นำทางวิชาการ สร้างสรรค์วิธีคิดวิธีบริหารจัดการศึกษาที่แปลกใหม่ให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับบริบทสภาพแวดล้อมของโรงเรียน และสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษาด้วยบทบาทการลงมือปฏิบัติที่ชัดเจน สอดคล้องกับแนวคิดของ Huang et al. (2019) ที่ระบุว่าประเด็นสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา คือ ผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีความมุ่งมั่นในการส่งเสริมบุคลากรให้เป็นผู้ที่มีการพัฒนาคุณภาพตนเองอย่างสม่ำเสมอ มีความพร้อมที่จะศึกษาเรียนรู้สิ่งใหม่ และมีศักยภาพในการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีการพัฒนาและปรับเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วในสังคมปัจจุบัน ประกอบกับมีความตระหนักและความรับผิดชอบที่จะมุ่งมั่นพัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นต้น

ดังนั้น การได้มาซึ่งคุณลักษณะดังกล่าว ข้อมูลหรือประเด็นพื้นฐานต่าง ๆ จึงถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ผู้บริหารสถานศึกษาจำเป็นต้องทราบ หรือมีชุดข้อมูลความรู้ เพื่อนำมาใช้บริหารจัดการและส่งเสริมคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนให้มีความมาตรฐานและมีประสิทธิภาพ ประกอบกับความจำเป็นในการรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ โดยโรงเรียนแต่ละพื้นที่มักมีเอกลักษณ์เฉพาะทางด้านบริบทวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม ซึ่งมักมีจุดเด่นและข้อจำกัดด้านการศึกษาที่แตกต่างกัน และเพื่อเป็นการสะท้อนให้เห็นว่าความต้องการในการจัดการศึกษาของพื้นที่เหล่านั้นเป็นเช่นไร การมีส่วนร่วมแสดงออกเชิงประชาธิปไตยโดยบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ควรได้แสดงความคาดหวังหรือความต้องการที่จะกำหนดรูปแบบแนวทางการดำเนินงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์หรือคุณภาพการศึกษาที่เป็นไปตามเจตนารมณ์ ตอบสนองต่อผู้รับบริการ โดยผู้รับบริการในที่นี้หมายถึงผู้เรียน ผู้ปกครอง และพื้นที่ชุมชนเป็นสำคัญนั่นเอง (Local Community Development Institute, 2014)

ทั้งนี้ จากความสำคัญของความเป็นมาในข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ศึกษาองค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดโรงเรียนคุณภาพ ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน การพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ และการ

พัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ประการแรก ผลการศึกษาวิจัยจะสามารถทำให้เกิดองค์ความรู้หรือข้อค้นพบในเชิงประจักษ์เกี่ยวกับองค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมต่อการเป็นโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ซึ่งสะท้อนเป็นไปตามความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ทั้งผู้เรียน ครู บุคลากร และผู้ปกครอง ที่ร่วมกันกำหนดเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เกิดประโยชน์อันสูงสุด ประการที่สอง ข้อค้นพบจากการศึกษาวิจัยจะเป็นองค์ความรู้หรือพื้นฐานข้อมูลที่ช่วยส่งเสริมและต่อยอดในการพัฒนาเป็นรูปแบบการบริหารสถานศึกษาที่มีความเหมาะสมและมีคุณภาพต่อการนำไปใช้ได้จริงสำหรับโรงเรียนต่อไป

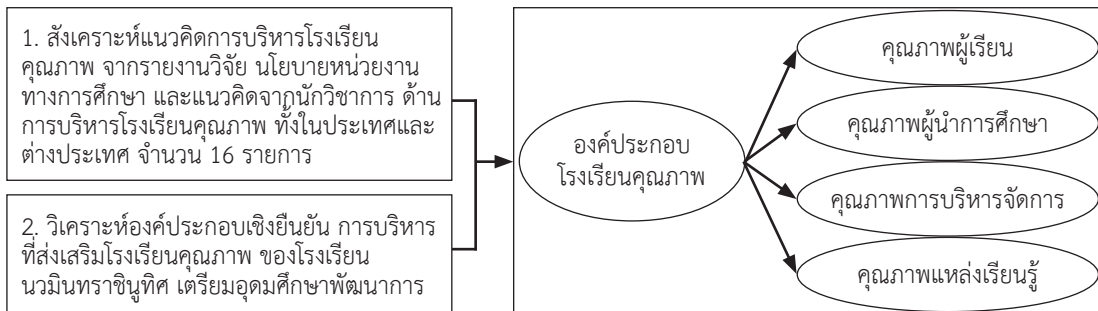
วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

การทบทวนวรรณกรรม

แนวความคิดการบริหารโรงเรียนคุณภาพนั้น มีนักวิชาการและนักวิจัยได้ศึกษาแนวทางการบริหารรูปแบบต่าง ๆ จำนวนมาก รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้กำหนดนโยบายการบริหารโรงเรียนคุณภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงในสังคมปัจจุบัน ซึ่งจากการศึกษาและสังเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างจากแนวความคิดการบริหารโรงเรียนคุณภาพในประเทศไทย และแนวความคิดการบริหารโรงเรียนคุณภาพในประเทศญี่ปุ่น อังกฤษ ฟินแลนด์ สิงคโปร์ และสหรัฐอเมริกา รวมจำนวนทั้งสิ้น 16 รายการ โดยการประยุกต์ใช้เทคนิควิธีการสังเคราะห์เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตามแนวคิดของ Gilson (2014, as cited in Kenaphoom, 2019) สามารถนำเสนอและกำหนดกรอบแนวคิดได้ดังนี้

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาและสังเคราะห์แนวคิดการบริหารโรงเรียนคุณภาพ จากรายงานวิจัย นโยบายหน่วยงานทางการศึกษา และแนวคิดจากนักวิชาการ ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิควิธีการสังเคราะห์เชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์เนื้อหาและข้อมูลโดยการจัดวางสาระสำคัญของเนื้อหาประเด็นเดียวกันไว้ในหมวดหมู่เดียวกัน จำนวนทั้งสิ้น 16 รายการ ดังนี้

1.1 การบริหารโรงเรียนคุณภาพในประเทศไทย ประกอบด้วย แนวคิดของ Sridamrong (2013); Daroonsin (2013); Tamman (2018); Charoenkam (2019); Koedphum (2021); Phoket (2021); Phungmee et al. (2021); Ongart et al. (2022); Office of the Basic Education Commission [OBEC] (2022); Ministry of Education (2023) และ Secondary Educational Service Area Office Samut Prakan (2024)

1.2 การบริหารโรงเรียนคุณภาพในต่างประเทศ ประกอบด้วย ประเทศญี่ปุ่น แนวคิดของ Cisse and Okato (2009) ประเทศอังกฤษ แนวคิดของ Day et al. (2016) ประเทศฟินแลนด์ แนวคิดของ Lavonen (2017) ประเทศสิงคโปร์ แนวคิดของ Huang et al. (2019) และประเทศสหรัฐอเมริกา แนวคิดของ New York City Department of Education (2022)

2. ศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียน นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ประกอบด้วย คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้บริหารสถานศึกษา ครู ตัวแทนผู้ปกครอง และนักเรียน

3. วิเคราะห์องค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียน นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ตามเทคนิควิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง (First Order Confirmatory Factor Analysis) ด้วยโปรแกรม LISREL Version 10.20 for Student

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรแฝง (Latent Variable) ประกอบด้วย การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน การพัฒนาคุณภาพ ผู้นำทางการศึกษา การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ และการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้

2. ตัวแปรสังเกตได้ (Observed Variable) คือ องค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียน นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ปีการศึกษา 2567 ประกอบด้วย คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 13 คน ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 4 คน ครู จำนวน 139 คน ตัวแทนผู้ปกครอง จำนวน 3,105 คน และนักเรียน 3,105 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 6,366 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียน นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ปีการศึกษา 2567 จากคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้บริหารสถานศึกษา ครู ตัวแทนผู้ปกครอง และนักเรียน ซึ่ง Hair et al. (2019, as cited in Rinthaisong, 2022) ได้ระบุกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์องค์ประกอบที่เหมาะสมไว้น้อยกว่าจำนวน 200 คน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพิจารณาคำนวณน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ที่ 0.30 (Hair, et al., 2010 as cited in Chianchana, 2015) ซึ่งได้จำนวน 350 คน ดังนี้

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง

วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	รวม
1. การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)	1. คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน	13 คน	156 คน
	2. ผู้บริหารสถานศึกษา	4 คน	
	3. ครู	139 คน	
2. การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)	4. ตัวแทนผู้ปกครอง	97 คน	194 คน
	5. นักเรียน	97 คน	
รวมทั้งสิ้น จำนวน 350 คน			

หมายเหตุ กรณีการเก็บข้อมูลจากคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยยกเว้นตำแหน่ง กรรมการที่เป็นผู้แทนครู กรรมการและเลขานุการที่เป็นผู้อำนวยการสถานศึกษา ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวนับรวมอยู่ในกลุ่มตัวอย่างของผู้บริหารสถานศึกษา และครู

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบเลือกตอบ (Check List) ได้แก่ เพศ และสถานะ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบคือ 1) การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน 2) การพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา 3) การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ และ 4) การพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ โดยมีลักษณะเป็นรูปแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามประเด็นการสังเคราะห์แนวคิดการบริหารโรงเรียนคุณภาพ รวมข้อคำถามทั้งสิ้น จำนวน 40 รายการ

การหาคุณภาพเครื่องมือ

1. นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถาม (Item Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

2. แบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยพัฒนา มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งถือว่าเป็นการยอมรับได้ในกรณีวิจัยที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าระดับ 0.50 ขึ้นไป (Pasunon, 2015)

3. นำแบบสอบถามที่ได้มีการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ประกอบด้วย คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 2 คน ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 2 คน ครู จำนวน 2 คน ผู้แทนผู้ปกครอง จำนวน 12 คน และนักเรียน จำนวน 12 คน จากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 รวมทั้งสิ้น จำนวน 30 คน โดยแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นที่สูงเชื่อถือได้ ตั้งแต่ระดับ .80 ขึ้นไป ดังนี้ (Sisan, 2017)

ตารางที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ	ค่าความเชื่อมั่น
ด้านที่ 1 การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน	0.898
ด้านที่ 2 การพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา	0.917
ด้านที่ 3 การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ	0.890
ด้านที่ 4 การพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้	0.918
ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามทั้งฉบับ จำนวน 40 ข้อ เท่ากับ 0.967	

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ เพื่อนำโครงการวิจัยเสนอขอความอนุเคราะห์ไปยังคณะกรรมการอนุมติพิจารณาจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ที่เป็นมาตรฐานสากล จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

2. ขอนหนังสือ เพื่อนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้

3. ขอนหนังสือ เพื่อนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข ไปขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Google Forms)

4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม ซึ่งได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ทั้งสิ้น 350 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ตามเทคนิควิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งด้วยโปรแกรม RISREL Version 10.20 โดยตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้น และเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความเหมาะสมกลมกลืนของโมเดล ดังนี้

1. พิจารณาความเหมาะสมของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบภาพรวมทุกตัวแปร โดยค่าความสัมพันธ์ของตัวแปร มีค่าเท่ากับ 0.975 ซึ่งมากกว่า 0.739 ขึ้นไป แสดงว่าข้อมูลเหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบได้ (Kaiyawan, 2020)

2. พิจารณาความเหมาะสมของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบภาพรวมทุกตัวแปร โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Bartlett's Test of Sphericity) มีค่าสถิติไคสแควร์ (X^2) เท่ากับ 15578.193 ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 780 และค่าความน่าจะเป็นในการทดสอบสมมติฐาน (p-value) เท่ากับ 0.001 แสดงว่าตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน ข้อมูลมีความเหมาะสมสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ (Kaiyawan, 2020)

ตารางที่ 3 เกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความเหมาะสมกลมกลืนของโมเดล (Schermelleh-Engel & Moosbrugger, 2003 as cited in Rinthaisong, 2022)

รายการพิจารณา	ค่าดัชนี	ระดับความเหมาะสมกลมกลืนที่ยอมรับได้	ความหมาย
1. ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ	b	มากกว่า 0.50	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีความเหมาะสม
2. ค่าความน่าจะเป็นในการทดสอบสมมติฐาน	p-value	มากกว่า 0.05	
3. ค่าดัชนีเปรียบเทียบโมเดล (Comparative Fit Index)	CFI	มากกว่า 0.97	
4. ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index)	GFI	มากกว่า 0.90	
5. ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้ (Adjusted Goodness of Fit Index)	AGFI	มากกว่า 0.90	โมเดลองค์ประกอบมีความเหมาะสมกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์
6. ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ (Root Mean Square Residual)	RMR	น้อยกว่า 0.08	
7. ค่าดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยของส่วนเหลือคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Residual Error of Approximation)	RMSEA	น้อยกว่า 0.08	

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้รับการอนุมัติรับรองการยกเว้นพิจารณาโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ที่เป็นมาตรฐานสากล จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี รหัสโครงการวิจัย HEC-01-67-003 รับรองยกเว้นพิจารณาจริยธรรม วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2567

ผลการวิจัย

การศึกษาองค์ประกอบทางการบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้วยเทคนิควิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ในแต่ละด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (Student) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 14 ตัวแปร ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

ตัวแปรสังเกตได้	b	SE	t	R ²
A1 ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การวิจัย บูรณาการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละบุคคล	0.71	0.025	15.241**	0.506
A2 จัดระบบคัดกรอง การดูแลช่วยเหลือนักเรียน และส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล	0.78	0.023	17.268**	0.606

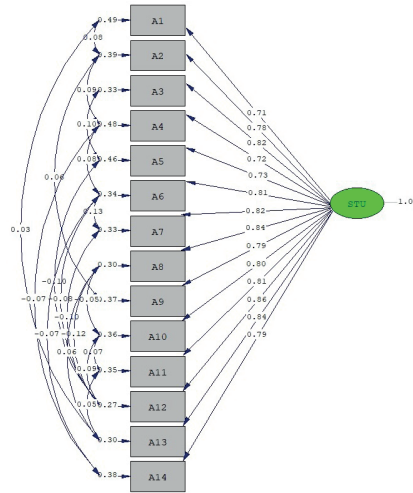
ตารางที่ 4 (ต่อ)

ตัวแปรสังเกตได้	b	SE	t	R ²
A3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการลงมือปฏิบัติจริงได้	0.82	0.018	18.531**	0.667
A4 จัดการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรมจริยธรรม ปฏิบัติตาม คำสอนของศาสนาที่ตนนับถือ	0.72	0.025	15.533**	0.522
A5 ส่งเสริมการเรียนรู้นอกห้องเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง	0.73	0.024	15.713**	0.537
A6 ส่งเสริมการพัฒนาผลการศึกษา O-NET ของผู้เรียนให้สูงกว่าค่าเฉลี่ย ระดับประเทศ	0.81	0.029	18.279**	0.663
A7 ส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมี GPA ของ ทุกรายวิชาไม่ต่ำกว่าระดับ 2.50	0.82	0.024	18.541**	0.673
A8 ส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลการประเมินสมรรถนะ อ่าน คิด วิเคราะห์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผ่านเกณฑ์ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด	0.84	0.023	19.090**	0.701
A9 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสาร การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงในสถานการณ์สังคมปัจจุบัน	0.79	0.021	17.784**	0.631
A10 ส่งเสริมให้นักเรียนนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการดำเนินชีวิต	0.80	0.025	17.754**	0.637
A11 พัฒนาระบบการวัดและประเมินผลผู้เรียน ครอบคลุมทางด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	0.81	0.025	18.291**	0.655
A12 ส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายในการเรียนรู้ และการดำเนินชีวิตทั้งในและนอกโรงเรียน	0.86	0.022	19.772**	0.734
A13 มีการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคุณภาพการศึกษา	0.84	0.022	19.136**	0.698
A14 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ รักการ ออกกำลังกายดูแลรักษาสุขภาพตามสุขบัญญัติแห่งชาติ	0.79	0.024	17.533**	0.620

ผลการทดสอบความเหมาะสม $X^2=86.84$, $df=59$, $p\text{-value}=0.106$, $CFI=0.993$, $GFI=0.966$, $AGFI=0.940$, $RMR=0.005$, $RMSEA=0.028$

หมายเหตุ ** $p<0.01$

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน พบว่า ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.71-0.86 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน อยู่ระหว่าง 0.018-0.029 ค่าการ ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ อยู่ระหว่าง 15.241-19.772 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ ค่าความเที่ยงของการพยากรณ์ อยู่ระหว่าง 0.506-0.734 ผลการทดสอบความเหมาะสมของโมเดลผ่าน เกณฑ์การพิจารณาทุกรายการ ได้แก่ ค่าสถิติไคสแควร์ เท่ากับ 86.84 ค่าองศาอิสระ เท่ากับ 59 ค่าความ น่าจะเป็นในการทดสอบสมมติฐาน เท่ากับ 0.106 ค่าดัชนีเปรียบเทียบโมเดล เท่ากับ 0.993 ค่าดัชนี วัดระดับความกลมกลืน เท่ากับ 0.966 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้ เท่ากับ 0.940 ค่าดัชนี รากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ เท่ากับ 0.005 และค่าดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยของส่วนเหลือ คลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า เท่ากับ 0.028



ภาพที่ 2 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา (Leadership) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 9 ตัวแปร ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

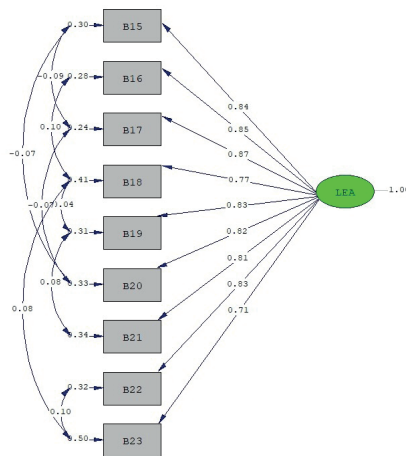
ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา

ตัวแปรสังเกตได้	b	SE	t	R ²
B15 ผู้บริหาร ครู และบุคลากร มีวิสัยทัศน์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีภาวะผู้นำในการดำเนินงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง	0.84	0.023	18.905**	0.703
B16 ผู้บริหาร ครู และบุคลากร ความเป็นผู้นำทางวิชาการ ร่วมกันพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อยกระดับสู่มาตรฐานสากล	0.85	0.022	19.604**	0.721
B17 ส่งเสริมพัฒนาผู้บริหาร ครู และบุคลากรในการดำเนินงานสร้างแรงจูงใจ และขวัญกำลังใจที่ดีในการปฏิบัติหน้าที่ร่วมกัน	0.87	0.021	20.210**	0.762
B18 อบรมพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้บริหาร ครู และบุคลากร ให้มีความรู้ความสามารถ ด้านกระบวนการการวิจัย การพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษา การจัดการเรียนรู้สมัยใหม่ และมีความก้าวหน้าทางวิชาชีพ	0.77	0.024	16.797**	0.588
B19 ผู้บริหาร ครู และบุคลากร มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ส่งเสริมความสามัคคี ลดความขัดแย้งในองค์กร	0.83	0.020	18.865**	0.687
B20 ผู้บริหาร ครู และบุคลากร กล้าตัดสินใจ มีความสามารถในการแก้ไขปัญหา มุ่งเน้นผลประโยชน์ของผู้เรียนและโรงเรียนเป็นสำคัญ	0.82	0.020	18.222**	0.671
B21 จัดกิจกรรมเพื่อเสริมแรงจูงใจให้ผู้บริหาร ครู และบุคลากรร่วมสร้างความรัก ความรู้สึกผูกพัน และความตระหนักในการเป็นเจ้าของโรงเรียนร่วมกัน	0.81	0.021	18.351**	0.662
B22 ผู้บริหาร ครู และบุคลากร เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความประพฤติ การมีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับยาเสพติดและอบายมุข	0.83	0.019	18.846**	0.685
B23 ผู้บริหาร ครู และบุคลากร มีความรักความเมตตา เอาใจใส่ศิษย์อย่างสม่ำเสมอ	0.71	0.021	15.032**	0.500

ผลการทดสอบความเหมาะสม $X^2=26.08$, $df=19$, $p\text{-value}=0.128$, $CFI=0.997$, $GFI=0.984$, $AGFI=0.963$, $RMR=0.003$, $RMSEA=0.033$

หมายเหตุ ** $p<0.01$

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.71-0.87 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน อยู่ระหว่าง 0.019-0.024 ค่าการทดสอบนัยสำคัญของสถิติ อยู่ระหว่าง 15.032-20.210 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และค่าความเที่ยงของการพยากรณ์ อยู่ระหว่าง 0.500-0.762 ผลการทดสอบความเหมาะสมของโมเดลผ่านเกณฑ์การพิจารณาทุกรายการ ได้แก่ ค่าสถิติไคสแควร์ เท่ากับ 26.08 ค่าองศาอิสระ เท่ากับ 19 ค่าความน่าจะเป็นในการทดสอบสมมติฐาน เท่ากับ 0.128 ค่าดัชนีเปรียบเทียบโมเดล เท่ากับ 0.997 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน เท่ากับ 0.984 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้ เท่ากับ 0.963 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ เท่ากับ 0.003 และค่าดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยของส่วนเหลือคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า เท่ากับ 0.033



ภาพที่ 3 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ด้านการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ (Administration) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 12 ตัวแปร ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้านการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ

	ตัวแปรสังเกตได้	b	SE	t	R ²
C24	ผู้บริหาร ครู และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมกันวิเคราะห์บริบทของโรงเรียน และกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ กลยุทธ์ แผนปฏิบัติงานประจำปี เพื่อสร้างเป้าหมายการดำเนินงานร่วมกัน	0.89	0.020	21.256**	0.793
C25	สร้างมาตรฐานการดำเนินงาน วัดและประเมินผลตามสภาพจริง นิเทศ กำกับติดตาม และนำผลการดำเนินงานมาพัฒนาปรับปรุงแก้ไขต่อเนือง อย่างเป็นระบบ	0.90	0.020	21.534**	0.804
C26	พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ที่ตอบสนองต่อความต้องการของชุมชนและท้องถิ่น	0.89	0.022	21.173**	0.788
C27	สร้างส่วนร่วมในการบริหาร การทำงานเป็นทีม รับฟังความคิดเห็น ชิงกันและกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	0.87	0.021	20.699**	0.765

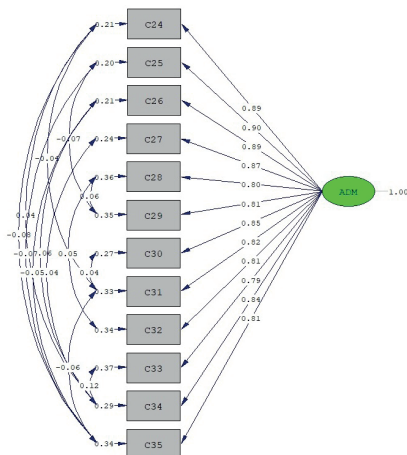
ตารางที่ 6 (ต่อ)

	ตัวแปรสังเกตได้	b	SE	t	R ²
C28	กำหนดโครงสร้างการดำเนินงานที่ชัดเจน แบ่งหน้าที่ผู้รับผิดชอบ และกระจายการดำเนินงานอย่างทั่วถึง	0.80	0.022	18.064**	0.642
C29	ส่งเสริมผู้บริหาร ครู บุคลากร และผู้เรียน ให้มีนิสัยรักการเรียนรู้ รักการอ่าน และการใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์	0.81	0.021	18.258**	0.653
C30	ส่งเสริมให้สร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) ระหว่างผู้บริหาร ครู และบุคลากรร่วมกัน	0.85	0.022	19.875**	0.727
C31	ส่งเสริมและพัฒนาระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2561	0.82	0.023	18.593**	0.671
C32	ส่งเสริมการบริหารจัดเก็บข้อมูลด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ Digital System	0.81	0.023	18.509**	0.663
C33	สนับสนุนให้มีแนวทางการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ Best Practice เป็นแบบอย่างให้กับโรงเรียนอื่น ๆ และชุมชน	0.79	0.022	17.720**	0.625
C34	บริหารจัดการงบประมาณของโรงเรียนไปใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	0.84	0.021	19.410**	0.710
C35	จัดสรรภาระงานของผู้บริหาร ครู และบุคลากรได้อย่างเหมาะสมในการจัดการศึกษา	0.81	0.021	18.305**	0.664

ผลการทดสอบความเหมาะสม $X^2=52.69$, $df=41$, $p\text{-value}=0.104$, $CFI=0.997$, $GFI=0.975$, $AGFI=0.952$, $RMR=0.003$, $RMSEA=0.029$

หมายเหตุ ** $p<0.01$

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ด้านการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.79-0.90 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน อยู่ระหว่าง 0.020-0.023 ค่าการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ อยู่ระหว่าง 17.720-21.534 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และค่าความเที่ยงของการพยากรณ์ อยู่ระหว่าง 0.625-0.804 ผลการทดสอบความเหมาะสมของโมเดลผ่านเกณฑ์การพิจารณาทุกรายการ ได้แก่ ค่าสถิติไคสแควร์ เท่ากับ 52.69 ค่าองศาอิสระ เท่ากับ 41 ค่าความน่าจะเป็นในการทดสอบสมมติฐาน เท่ากับ 0.104 ค่าดัชนีเปรียบเทียบโมเดล เท่ากับ 0.997 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน เท่ากับ 0.975 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้ เท่ากับ 0.952 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ เท่ากับ 0.003 และค่าดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยของส่วนเหลือคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า เท่ากับ 0.029



ภาพที่ 4 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้านการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียน นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ด้านการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ (Learning Resources) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 5 ตัวแปร ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้านการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้

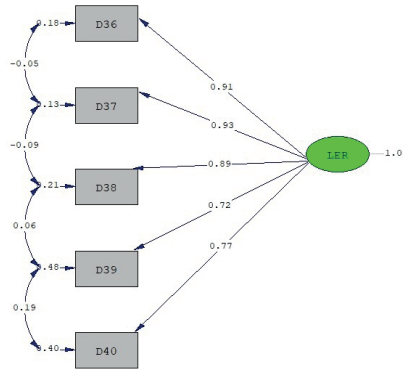
ตัวแปรสังเกตได้	b	SE	t	R ²
D36 พัฒนาแหล่งเรียนรู้ที่มีความปลอดภัย เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย	0.91	0.020	20.440**	0.791
D37 สร้างเอกลักษณ์ ความเชื่อมั่น และความสัมพันธ์ร่วมมือในการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ร่วมกับชุมชน หรือหน่วยงานภายนอก	0.93	0.023	19.253**	0.829
D38 ระดมทรัพยากร และสนับสนุนงบประมาณ เพื่อจัดทาสุดให้เพียงพอในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา	0.89	0.020	21.038**	0.821
D39 ให้บริการห้องสมุด คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และเทคโนโลยีแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนได้อย่างเพียงพอ และมีประสิทธิภาพ	0.72	0.021	16.160**	0.569
D40 สร้างความตระหนักให้ผู้บริหาร ครู บุคลากร และนักเรียน ร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม สืบสานภูมิปัญญา ประเพณี และวัฒนธรรมท้องถิ่น	0.77	0.022	16.787**	0.602

ผลการทดสอบความเหมาะสม $X^2=1.96$, $df=1$, $p\text{-value}=0.161$, $CFI=0.999$, $GFI=0.998$, $AGFI=0.967$, $RMR=0.001$, $RMSEA=0.052$

หมายเหตุ ** $p<0.01$

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียน นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ด้านการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.72-0.93 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน อยู่ระหว่าง 0.020-0.023 ค่าการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ อยู่ระหว่าง 16.160-21.038 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และค่าความเที่ยงของการพยากรณ์ อยู่ระหว่าง 0.569-0.829 ผลการทดสอบความเหมาะสมของโมเดลผ่านเกณฑ์การพิจารณาทุกรายการ ได้แก่ ค่าสถิติไคสแควร์ เท่ากับ 1.96 ค่าองศาอิสระ เท่ากับ 1

ค่าความน่าจะเป็นในการทดสอบสมมติฐาน เท่ากับ 0.161 ค่าดัชนีเปรียบเทียบโมเดล เท่ากับ 0.999 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน เท่ากับ 0.998 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้ เท่ากับ 0.967 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ เท่ากับ 0.001 และค่าดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยของส่วนเหลือคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า เท่ากับ 0.052



ภาพที่ 5 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้านการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ พบว่า องค์ประกอบการบริหารทุกรายการมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ มากกว่า 0.50 แสดงว่าองค์ประกอบมีความเหมาะสม (Schermelleh-Engel & Moosbrugger, 2003 as cited in Rinthaisong, 2022) โดยสามารถสรุปและอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.71-0.86 ซึ่งรายการที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ 1) ส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายในการเรียนรู้ และการดำเนินชีวิตทั้งในและนอกโรงเรียน 2) ส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลการประเมินสมรรถนะ อ่าน คิด วิเคราะห์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผ่านเกณฑ์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด และ 3) มีการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคุณภาพการศึกษา ทั้งนี้ สะท้อนให้เห็นว่าการสร้างประเด็นความท้าทายในการเรียนรู้ของผู้เรียน ถือเป็นแรงกระตุ้น แรงจูงใจ หรือสิ่งเร้า ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างดี ตอบสนองต่อความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคล สอดคล้องกับ Day et al. (2016) ที่อธิบายว่า การสร้างการเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นกับองค์กรเป็นแนวคิดที่ทำลายสำหรับทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นความท้าทายในแง่มุมมองของกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ซึ่งในบางครั้งการสร้างการเปลี่ยนแปลงและการสร้างประเด็นความท้าทายนั้น จำเป็นต้องออกแบบโดยยึดถือคุณภาพและประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นการพัฒนาระบบการศึกษาที่มีคุณภาพสู่นาคต ประกอบกับการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพผู้เรียนด้าน การอ่าน คิด วิเคราะห์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก็ถือเป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญไม่แพ้กัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่สะท้อนได้ว่าคุณภาพทางการศึกษานั้นเป็นเช่นไร สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ Ongart et al. (2022) ที่นำเสนอองค์ประกอบและปัจจัยที่ส่งเสริมต่อการเป็นโรงเรียนคุณภาพ โดยตัวแปรด้านหนึ่งระบุว่าองค์ประกอบที่ส่งเสริมต่อการเป็นโรงเรียนคุณภาพนั้น คือการประเมินคุณภาพผู้เรียน

จากความสามารถในด้านการอ่าน การเขียน การสื่อสารและการคิดคำนวณได้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรสถานศึกษา ตลอดจนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยอมรับที่จะอยู่ร่วมกันบนความแตกต่างและความหลากหลาย

2. ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.71-0.87 ซึ่งรายการที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ 1) ส่งเสริมพัฒนาผู้บริหาร ครู และบุคลากรในการดำเนินงาน สร้างแรงจูงใจและขวัญกำลังใจที่ดีในการปฏิบัติหน้าที่ร่วมกัน 2) ผู้บริหาร ครู และบุคลากร มีความเป็นผู้นำทางวิชาการ ร่วมกันพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อยกระดับสู่มาตรฐานสากล และ 3) ผู้บริหาร ครู และบุคลากร มีวิสัยทัศน์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีภาวะผู้นำในการดำเนินงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง ทั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา จุดเริ่มต้นสำคัญในการดำเนินงานต่าง ๆ ให้ประสบความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายคือการหล่อหลอมความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันให้บุคลากรมีความรัก ความสมัครสมานสามัคคี สามารถปฏิบัติงานร่วมกันได้ เป็นอย่างดีในสถานศึกษา สอดคล้องกับ Phungmee et al. (2021) ที่ระบุว่า การทำงานเป็นทีม คือการร่วมมือร่วมใจของผู้บริหารสถานศึกษา ครู บุคลากรทางการศึกษา และหน่วยงานองค์กรภายในและภายนอก ในการขับเคลื่อนและพัฒนาโรงเรียนคุณภาพให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งการดำเนินงานต้องอาศัยการมีส่วนร่วม รวมถึงต้องมียุทธศาสตร์พัฒนาสมรรถนะ ศักยภาพ และความสามารถในการบริหารจัดการ ตลอดจนการพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษาที่ดีให้เกิดขึ้นในองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Cisse and Okato (2009) ที่อธิบายถึงการสร้างภาวะผู้นำในโรงเรียน ระบุว่าผู้บริหาร ครู และบุคลากรต้องเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อย่างสม่ำเสมอ พัฒนาความรู้ ความคิด และควรได้รับการเสนอแนะเพื่อพัฒนาทักษะหรือกลยุทธ์ในการทำงาน การพัฒนาวิชาชีพ เสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิต และปรับตนเข้าสู่สังคมยุคใหม่ให้มีคุณภาพรอบด้าน

3. ด้านการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.79-0.90 ซึ่งรายการที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ 1) สร้างมาตรฐานการดำเนินงาน วัดและประเมินผลตามสภาพจริง นิเทศกำกับติดตาม และนำผลการดำเนินงานมาพัฒนาปรับปรุงแก้ไข ต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ 2) ผู้บริหาร ครู และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมกันวิเคราะห์บริบทของโรงเรียน และกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ กลยุทธ์ แผนปฏิบัติงานประจำปี เพื่อสร้างเป้าหมายการดำเนินงานร่วมกัน และ 3) พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ที่ตอบสนองต่อความต้องการของชุมชนและท้องถิ่น ซึ่งการกำหนดมาตรฐานในการดำเนินงาน รวมถึงการติดตาม ประเมินผลการดำเนินงาน และการนำผลมาปรับปรุงแก้ไข ตลอดจนการร่วมกันวิเคราะห์บริบทและกำหนดวิสัยทัศน์ในการดำเนินงาน และการพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษาของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในองค์กรนั้น สอดคล้องกับแนวคิดหลักของวิธีการดำเนินงานรูปแบบการบริหารงานตามวัตถุประสงค์ (Management by Objectives: MBO) โดย Professor Peter Drucker ได้กล่าวถึงคุณลักษณะพิเศษสำคัญของแนวคิดการบริหารจัดการรูปแบบนี้คือ เป็นการเชื่อมโยงหน้าที่ทางการบริหาร การวางแผน และการควบคุมเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นกลไกข้อดีที่มีการคำนึงถึงเป้าหมายเป็นสำคัญก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ (Kao-ian, 2014) ทั้งนี้ Duangjit (2016) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการบริหารโดยใช้กระบวนการบริหารแบบมุ่งเน้นวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมการทำวิจัยในชั้นเรียนของครู โดยผลการวิจัยพบว่า การบริหารแบบมุ่งเน้นวัตถุประสงค์นั้นช่วยส่งเสริมการทำวิจัยในชั้นเรียนของครูได้เป็นอย่างดี โดยสรุปผลการดำเนินงานภาพรวมอยู่ในระดับมาก

4. ด้านการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง 0.72-0.93 ซึ่งรายการที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ 1) สร้างเอกลักษณ์ ความเชื่อมั่น และความสัมพันธ์ร่วมมือในการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ร่วมกับชุมชน หรือหน่วยงานภายนอก 2) พัฒนาแหล่งเรียนรู้ให้มีความปลอดภัย เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย และ 3) สนับสนุนงบประมาณ และระดมทรัพยากรเพื่อจัดหาวัสดุให้เพียงพอในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยการร่วมพัฒนาคุณภาพของแหล่งเรียนรู้ที่ดีกับหน่วยงานอื่น ๆ ถือเป็น การประสานความร่วมมือและสร้างโอกาสในการขอรับการสนับสนุนเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เป็นประโยชน์ เพื่อนำมาใช้อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนให้สามารถศึกษาหาองค์ความรู้และเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา สอดคล้องกับนโยบายของ Ministry of Education (2023) ที่กำหนดแนวทางให้ทุกหน่วยงานในสังกัดและในกำกับของกระทรวงศึกษาธิการนำไปใช้ในการขับเคลื่อนนโยบาย ประกอบด้วย การส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere Anytime) ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีระบบหรือแพลตฟอร์มการเรียนรู้โดยผู้เรียนไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เพื่อสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา ประกอบกับการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ให้มีความปลอดภัย เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และการจัดหาวัสดุให้เพียงพอ นั้น ยังสอดคล้องกับแนวทางการบริหารโรงเรียนคุณภาพ ตามจุดเน้นของ OBEC (2022); Secondary Educational Service Area Office Samut Prakan (2024) ที่มุ่งส่งเสริมให้โรงเรียนได้รับการพัฒนาทางด้านอาคารเรียน ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ที่มีคุณภาพ และมีความปลอดภัย มีจำนวนที่เพียงพอต่อความต้องการสำหรับนักเรียน ตลอดจนโรงเรียนมีสภาพแวดล้อมของการส่งเสริมการเรียนรู้ที่ดี เป็นต้น

5. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง การบริหารที่ส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ พบว่า องค์ประกอบด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา ด้านการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ และด้านการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบหรือข้อมูลที่สำคัญเชื่อมโยงกันในการนำไปใช้พัฒนาหรือบริหารจัดการโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับแนวนโยบายการขับเคลื่อนโครงการโรงเรียนคุณภาพของ OBEC (2022) ซึ่งมีแนวทางการพิจารณาถึงองค์ประกอบการทำงานต่าง ๆ ประกอบด้วย คุณภาพด้านโครงสร้างพื้นฐานและระบบการสนับสนุนนักเรียน การพัฒนาสมรรถนะความสามารถของผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษา คุณภาพการบริหารจัดการโรงเรียน คุณภาพการจัดการเรียนรู้ และคุณภาพของผู้เรียน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และพัฒนา คือ ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สะท้อนถึงองค์ความรู้หรือข้อค้นพบในเชิงประจักษ์เป็นไปตามความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ทั้งผู้บริหาร ครู ผู้เรียน และผู้ปกครอง ซึ่งร่วมกันกำหนดเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เกิดประโยชน์อันสูงสุด ดังนั้น ข้อค้นพบจากการศึกษาวิจัยดังกล่าวที่ประกอบด้วยองค์ประกอบ ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน การพัฒนาคุณภาพผู้นำทางการศึกษา การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ และการพัฒนาคุณภาพแหล่งเรียนรู้ จึงถือเป็นข้อมูลองค์ความรู้ที่ช่วยส่งเสริมและต่อยอด เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เพื่อพัฒนาเป็นรูปแบบการบริหารเพื่อส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพ ของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปคือ เนื่องจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์เนื้อหา จากแนวความคิด รายงานวิจัย และนโยบายของหน่วยงานทางการศึกษา ด้านการบริหารโรงเรียนคุณภาพทั้งในประเทศและต่างประเทศ และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ดังนั้นเพื่อเป็นการศึกษาฐานข้อมูลด้านการบริหารเพื่อส่งเสริมโรงเรียนคุณภาพในเชิงลึกเพิ่มเติมมากยิ่งขึ้น จึงควรศึกษาวิจัยในลักษณะการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) ตามการรับรู้หรือความต้องการจำเป็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา เพื่อการนำไปใช้และต่อยอดสำหรับการพัฒนาเป็นรูปแบบการบริหารโรงเรียนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอบูชาพระคุณ บิดา มารดา ครู อาจารย์ ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน ที่ได้ให้การปลูกฝัง อบรม สั่งสอน ถ่ายทอดวิชาความรู้ ศาสตร์ด้านการศึกษาและด้านอื่น ๆ ให้แก่ข้าพเจ้า ได้นำมาใช้ในการประกอบสัมมาชีพจนก่อเกิดประโยชน์แก่ตนเอง ผู้อื่น สังคม และประเทศชาติ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ตลอดจนผู้บริหารการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ครู นักเรียน และผู้ปกครอง ในการให้ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี Okato, Toshitaka

เอกสารอ้างอิง

- Charoenkam, S. (2019). Management model to improve the quality of school, Prayamonthathuraj-sripijit, Bangbon District, Bangkok. *Journal of Education Bangkokthonburi University*, 7(2), 11-24. <https://journal.bkkthon.ac.th/upload/doc/spit/27/files/2.pdf> [in Thai]
- Chianchana, C. (2015). *Using multivariate statistics for research: Designing, analyzing, and interpreting*. 3 Lada. [in Thai]
- Cisse, M., & Okato, T. (2009). The organizational strategies of school management in Japan: Focus on primary school principals. *Journal of College Teaching & Learning*, 6(5), 39-50. <https://eric.ed.gov/?id=EJ895003>
- Daroonsin, M. (2013). *The development of educational quality indicators of effective schools in communities under the jurisdiction of basic education commission [Doctor dissertation, Prince of Songkla University]*. PSU Knowledge Bank. <https://kb.psu.ac.th/psukb/handle/2010/9532> [in Thai]
- Day, C., Sammons, P., & Gorgen, K. (2016). *Successful school leadership*. Education Development Trust. <https://eric.ed.gov/?id=ED614324>
- Duangjit, K. (2016). *The management by objectives process to promote research in classes of teachers Ban-pong-nok Chiangrai Primary Education Service Area Office 2 [Unpublished independent study]*. Chiang Rai Rajabhat University. [in Thai]
- Huang, J., Tang, Y., He, W., & Li, Q. (2019). Singapore's school excellence model and student learning: Evidence from PISA 2012 and TALIS 2013. *Asia Pacific Journal of Education*, 10(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/02188791.2019.1575185>
- Kaiyawan, Y. (2020). *Structural equation modeling (SEM) analysis with AMOS (2nd ed.)*. Chulalongkorn University Printing House. [in Thai]
- Kao-ian, J. (2014). *Academic administration techniques in school (2nd ed.)*. Yala Rajabhat University Publishing. [in Thai]
- Kenaphoom, S. (2019). Principle and approach of academic synthesis. *Journal of Local Governance and Innovation*, 3(2), 89-106. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JLGISRRU/article/view/216449> [in Thai]

- Koedphum, C. (2021). Policy proposals for administration of quality schools in Tambon Thapla District, Uttaradit Province under the Office of Uttaradit Primary Educational Service Area 2 [Unpublished independent study]. Uttaradit Rajabhat University. [in Thai]
- Lavonen, J. (2017). Governance decentralization in education: Finnish innovation in education. *Revista de Education a Distancia*, 53, 1-22. <https://revistas.um.es/red/article/view/290121>
- Local Community Development Institute. (2014). Reform the learning management system and education management. Sahamitr Printing. [in Thai]
- Ministry of Education. (2023). Policy and focus of the ministry of education fiscal year B.E. 2567. <https://www.moe.go.th/360policy-and-focus-moe-fiscal-year-2024> [in Thai]
- New York City Department of Education. (2022). School quality expectations 2022-2023. <https://infohub.nyced.org/docs/default-source/default-document-library/school-quality-expectations-22-23.pdf>
- Office of the Basic Education Commission. (2022, August 26). Guidelines for developing 'quality schools' in accordance with the Ministry of Education's Policy. <https://www.moe.go.th/360guidelines-developing-quality> [in Thai]
- Office of the Education Council. (2017). The national scheme of education B.E. 2560-2579 (2017-2036). Prikwarn Graphic. [in Thai]
- Ongart, B., Srisombat, K., & Chumpoophat, K. (2022). Composition of quality schools and factors affecting quality schools for small public educational establishments. *Rajapark Journal*, 16(46), 544-559. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RJPJ/article/view/258863> [in Thai]
- Pasunon, P. (2015). Validity of questionnaire for social science research. *Journal of Social Sciences Srinakharinwirot University*, 18, 375-396. <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/JOS/article/view/7044> [in Thai]
- Phoket, T. (2021). The management model for development to quality schools of Ban Donyang School under the Chiangrai Primary Education Service Area Office 4. *Journal of Buddhist Anthropology*, 6(1), 34-51. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JSBA/article/view/247097> [in Thai]
- Phungmee, S., Panich, A., & Lenanant, A. (2021). The administration model development of quality schools in subdistrict under the Office of Prachuapkirikhan Service Area Office 1. *Journal of Education Administration and Leadership Sakhon Nakhon Rajabhat University*, 9(36), 61-71. <https://jeal.snru.ac.th/ArticleView?ArticleID=965> [in Thai]
- Rinthaisong, I. (2022). Structural equation modeling for behavioral and social sciences research (3rd ed.). Neo Point. [in Thai]
- Secondary Educational Service Area Office Samut Prakan. (2024). Policy for developing educational quality. http://rpr.ac.th/news-detail__134620 [in Thai]
- Sisan, B. (2017). Advanced research methodology in educational administration. Mean Service Supply. [in Thai]
- Sridamrong, T. (2013). The school administration to be quality school: The grounded theory approach [Unpublished doctoral dissertation] Udon Thanni Rajabhat University. [in Thai]
- Tamman, A. (2018). Quality school management model, Nong Khai primary education service area office 1 [Individual Study]. National Institute for Development of Teachers, Faculty Staff and Educational Personnel (NIDTEP). [in Thai]

The Development of Augmented Reality Book for Supporting Computational Thinking Skills based on STEM Education to Students of Islamic Private Schools in Three Southern Border Provinces

Muneeroh Phadung¹, Atcharaporn Yokkhun¹, and Sulaiman Persoh¹

Received: September 13, 2024 Revised: December 3, 2024 Accepted: December 6, 2024

Abstract

Promoting computational thinking skills by integrating STEM education concepts and using technology in learning management can enable students to effectively solve problems and create innovations, which are essential for life in the 21st century. The objectives of the study were to 1) study the design and development framework of the AR book, 2) develop and evaluate the efficiency of the AR book, 3) study students' computational thinking skills after learning with the AR book, and 4) study the satisfaction of students towards the AR book. The participants were 30 students in grade 10 from the Islamic private school, selected through a cluster random sampling technique. The obtained data were analyzed in terms of average, standard deviation, t-Test dependent, and one sample t-Test. The results found that 1) the design and development framework of AR book comprised six components as follows: analysis, design, development, implementation, evaluation, and dissemination, 2) the efficiency of AR book was found higher than the hypothetical efficiency criterion (75.60/75.20), 3) the students' computational thinking skills scores gained after learning was higher than before learning at the .05 level of significance, and 4) the satisfaction of the students towards learning was at the highest level ($\bar{X}=4.54$, S.D.=0.46).

Keywords: Augmented Reality; Computational Thinking; STEM Education; Islamic Private Schools; Three Southern Border Provinces

¹ Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University

* Corresponding author e-mail: muneeroh.p@yru.ac.th

การพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาสุราษฎร์ธานีในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้

มุนีเริะ พดุง^{1*}, อัจฉราพร ยกขุน¹ และ สุลัยมาน เกอลี¹

รับบทความ: 13 กันยายน 2567 แก้ไขบทความ: 3 ธันวาคม 2567 รับผิดชอบ: 6 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

การส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษาและใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมซึ่งมีความสำคัญต่อชีวิตในศตวรรษที่ 21 การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากรอบการออกแบบและพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2) พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 3) ศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนหลังการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาสุราษฎร์ธานีจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ และการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1) กรอบการออกแบบและพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ การประเมินผล และการเผยแพร่ 2) หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (75.60/75.20) 3) นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.54$, S.D.=0.46)

คำสำคัญ: เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม; การคิดเชิงคำนวณ; สะเต็มศึกษา; โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาสุราษฎร์ธานี; สามจังหวัดชายแดนภาคใต้

¹ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

* Corresponding author e-mail: muneeroh.p@yru.ac.th

บทนำ

การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking: CT) เป็นกระบวนการคิดที่เป็นระบบ การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเพื่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เข้าใจหลักการในการแก้ปัญหาโดยสามารถใช้กรอบแนวคิดตามวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Wing, 2006) ครูผู้สอนควรปลูกฝังการคิดเชิงคำนวณให้กับนักเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนกระทั่งถึงระดับมหาวิทยาลัย จุดเน้นสำคัญคือการฝึกใช้การคิดเชิงคำนวณเพื่อวิเคราะห์รายละเอียดของปัญหาในสถานการณ์จริงลักษณะที่เป็นนามธรรม ทั้งนี้ หากครูต้องการให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในรูปแบบการเรียนรู้ที่ลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) โดยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ลงมือปฏิบัติ จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการคิดเชิงคำนวณให้กับนักเรียนได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ที่ใกล้เคียงในลักษณะแบ่งกลุ่มการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณจะนำไปสู่การสร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ด้วยการใช้เทคโนโลยีและสามารถนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวันได้ (Rueangrong & Phitthayasene, 2021)

ปัจจุบันการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยการเขียนโปรแกรมได้รับความนิยมและความสนใจในแวดวงการศึกษา เมื่อก้าวถึงการสอนการเขียนโปรแกรมในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะมุ่งเน้นการเขียนโปรแกรมควบคู่กับการใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เนื่องจากเป็นรูปธรรมที่สัมผัสได้และสามารถกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ มีการจัดแข่งขันทั้งในระดับโรงเรียน ประเทศ และระดับโลก แต่ยังไม่มีความไม่เท่าเทียมกันสำหรับนักเรียนในเมืองกับต่างจังหวัดที่มีโครงสร้างพื้นฐานที่จำกัดและยังขาดการสนับสนุนเงินทุนในการจัดหาอุปกรณ์ดิจิทัลสำหรับนักเรียนที่ด้อยโอกาสในพื้นที่ชนบท (Piyasinchart, 2022) ทั้งนี้ พื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ซึ่งมีปัญหาในการจัดการเรียนการสอนโดยเฉพาะโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามคู่สามัญ พบปัญหาสำคัญคือ ครูขาดความรู้ใหม่ ๆ และขาดทักษะกระบวนการสอน โรงเรียนขาดห้องปฏิบัติการและสื่อเทคโนโลยีการเรียนรู้ ห้องเรียนไม่สอดคล้องกับจำนวนนักเรียน นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอน การนำเทคโนโลยีการเรียนรู้มาใช้เพื่อยกระดับการจัดการศึกษาโดยเฉพาะทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นทักษะการแก้ปัญหาที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เพื่อแก้ปัญหาคุณภาพการศึกษาในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นแนวทางหนึ่ง ที่ควรได้รับการศึกษาและแสวงหาแนวทางที่เหมาะสม (Jahwae & Waeuseng, 2016)

สถาบันการศึกษาหลายแห่งเล็งเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีการเรียนรู้เพื่อการยกระดับการเรียนการสอน โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยทำให้การเรียนการสอนเกิดความเสถียรราบรื่น การใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เป็นเทคโนโลยีการศึกษารูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถตอบโต้ เกิดปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ ได้รับความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียนของนักเรียน โดยสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมทำให้นักเรียนสามารถอธิบายสิ่งที่เข้าใจยากและเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ และขยายความเข้าใจ นำไปสู่การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างการคิดเชิงคำนวณได้ (Chuaipichai, 2023) สื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมรูปแบบหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ ได้แก่ หนังสือเทคโนโลยีความจริงเสริม ซึ่งเป็นการเอาสื่อคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอภาพสองมิติหรือสามมิติควบคู่กับหนังสือเสริมบทเรียน เป็นพัฒนาการ

ของหนังสือที่สามารถเชื่อมโยงข้อความ ภาพสองมิติและสามมิติ โดยมีการนำเอารหัสสัญลักษณ์ (Marker) เข้ามาใช้เป็นตัวบันทึกข้อมูลของภาพทั้งแนวตั้งและแนวนอน ในลักษณะการใช้งานร่วมกับสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพได้หลากหลายมุมมองและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น เกิดแรงจูงใจและสามารถเพิ่มความเข้าใจในการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี (Meesuwan, 2011)

ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการเรียนรู้ผ่านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี นำความรู้มาแก้ปัญหาเพื่อตอบสนองความต้องการ การพัฒนานักเรียนให้เกิดทักษะการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาควรส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี นักเรียนเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการใช้พัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้เป็นอย่างดี (Polyiem, 2018) จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัจจุบันและปัญหาของการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามคู่สามัญพบว่า ควรดำเนินการพัฒนาและหาแนวทางแก้ไขปัญหามานagement การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อลดความเหลื่อมล้ำระหว่างโรงเรียนและการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การต่อยอดการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในระดับประเทศต่อไป (Vasinayanuwatana et al., 2019)

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามคู่สามัญในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ทำให้นักเรียนเกิดความท้าทายทางความคิด สามารถนำความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปประยุกต์ใช้และบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม สนุกกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนองต่อความต้องการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) รวมทั้งยกระดับคุณภาพการศึกษาในจังหวัดชายแดนภาคใต้เป็นไปตามทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ที่ควรได้รับการพัฒนา

วัตถุประสงค์

1. ศึกษากรอบการออกแบบและพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามคู่สามัญในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้
2. พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามคู่สามัญในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้
3. ศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนหลังการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

การทบทวนวรรณกรรม

หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือ AR เป็นเทคนิคที่เพิ่มความเสมือนจริงที่ผสมผสานโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือน ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์เพื่อทำให้เกิดภาพเสมือนแบบสองมิติและสามมิติ รวมทั้งวิดีโอคลิป ผ่านตำแหน่งมาร์คเกอร์ที่กำหนดไว้ สื่อมัลติมีเดียที่สร้างด้วย AR สามารถสร้างความสนใจให้กับนักเรียนในชั้นเรียน ทำให้เรื่องที่เรียนสนุกสนาน น่าสนใจ และสามารถเพิ่มความเข้าใจในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น (Ajit et al., 2021)

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

เป็นกระบวนการในการแก้ปัญหาการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในศาสตร์อื่น ๆ และปัญหาในชีวิตประจำวันได้ด้วย ทักษะการคิดเชิงคำนวณมีองค์ประกอบ ดังนี้ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2018a)

การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษาเป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการใน 4 สาขาวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เน้นการนำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริงด้วยความคิดสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวทางการออกแบบเชิงวิศวกรรม ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูลและแนวทางในการแก้ปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) การทดสอบการประเมินผลการแก้ไขปัญหาหรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (IPST, 2018b)

ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การนำสื่อ AR มาใช้ร่วมกับสะเต็มศึกษา และการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้รับการศึกษาอย่างกว้างขวางและชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียน AR เพิ่มการมีส่วนร่วมและการจดจ่อของนักเรียน เสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบผ่านการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เช่น การออกแบบโครงการและการวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากนี้ การใช้ AR ในการบูรณาการสะเต็มศึกษาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์และทักษะทางสังคมของนักเรียนได้ดีขึ้น (Lampropoulos et al., 2022; Chen et al., 2020)

กรอบแนวคิด

หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

- หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ตามกระบวนการ ADDIE Model (Muruganatham, 2015)
 - 1) การวิเคราะห์
 - 2) การออกแบบ
 - 3) การพัฒนา
 - 4) การนำไปใช้
 - 5) การประเมินผล
- ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ประกอบด้วย (IPST, 2018a)
 - 1) การแก้ปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย
 - 2) การพิจารณารูปแบบ
 - 3) การคิดเชิงนามธรรม
 - 4) การออกแบบอัลกอริทึม
- สะเต็มศึกษา มีขั้นตอนการเรียนรู้ ประกอบด้วย (IPST, 2018b)
 - 1) การระบุปัญหา
 - 2) การรวบรวมข้อมูลและแนวทางในการแก้ปัญหา
 - 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - 4) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
 - 5) การทดสอบการประเมินผลการแก้ไขปัญหาหรือชิ้นงาน
 - 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน



1. กรอบการออกแบบและพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
2. ประสิทธิภาพของหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
3. ทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนหลังการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (The One Group Pretest Posttest Design) รายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 119 คน โรงเรียนอุดมศาสนวิทยา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนจังหวัดยะลา
- 2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน โรงเรียนอุดมศาสนวิทยา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนจังหวัดยะลาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.33$, S.D.=0.11)
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา จำนวน 4 แผน ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.49$, S.D.=0.13)
- 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ (20 คะแนน) ตรวจสอบความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.73 ถือว่าสอดคล้องในเกณฑ์ที่รับได้ ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.53-0.69 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.33-0.78 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

4) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่า คุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.65$, $S.D.=0.71$) ค่าความเชื่อมั่นด้วยการทดสอบสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) เท่ากับ 0.81 สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามกระบวนการ ADDIE Model ดังนี้ 1) วิเคราะห์หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 2) ออกแบบและพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ 3) ทดสอบประสิทธิภาพหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 4) ปรับปรุงหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 5) ทดลองใช้หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การทดสอบประสิทธิภาพของหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 75/75

2) การศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนในรูปแบบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

2.1) การเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการทดสอบค่า คือ t-Test แบบไม่อิสระ (Dependent Sample t-Test)

2.2) การเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนจากการทดสอบหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ ค่า t-Test แบบการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (One Sample t-Test)

3) การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งมีเกณฑ์การแปลผลดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัยภายหลังได้รับการอนุมัติโครงการวิจัยจาก คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดยะลา รหัสจริยธรรมการวิจัย SCPHYLIRB-085/2565

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษากรอบแนวคิดการออกแบบและพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาสุลต่านโฆลามจังหวัดชายแดนภาคใต้ มีกรอบแนวคิด 6 ขั้นตอน โดย 5 ขั้นตอนแรกประยุกต์จากหลักการของ ADDIE Model (Muruganatham, 2015) ได้แก่ ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นในการพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ขั้นที่ 2 การออกแบบหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ขั้นที่ 3 การพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ขั้นที่ 4 การนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ขั้นที่ 5 การประเมินผลการนำไปใช้งาน และขั้นที่ 6 คือ การเผยแพร่นวัตกรรมทั้งในรูปแบบออนไลน์และออนไซต์เพื่อให้นวัตกรรมจากงานวิจัยได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ ดังภาพที่ 2



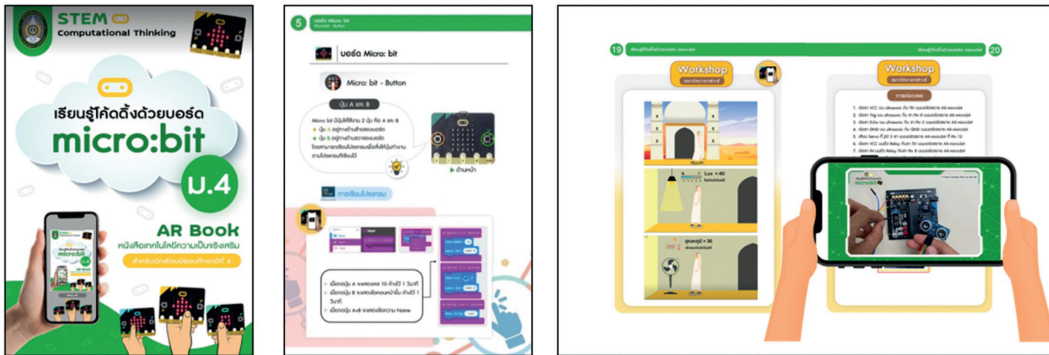
ภาพที่ 2 กรอบการออกแบบและพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

2. ผลการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

การทดสอบประสิทธิภาพ	n	ค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ (E ₁ /E ₂)	ค่าประสิทธิภาพ (E ₁ /E ₂)	ความหมาย
แบบรายบุคคล	3	75/75	73.33/71.67	ต่ำกว่าเกณฑ์
แบบกลุ่มเล็กหรือกลุ่มย่อย	9	75/75	75.56/74.44	ต่ำกว่าเกณฑ์
แบบกลุ่มใหญ่หรือภาคสนาม	30	75/75	75.60/75.20	ตามเกณฑ์

จากตารางที่ 1 พบว่า หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ในการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยค่าประสิทธิภาพที่ได้เท่ากับ 75.60/75.20 สามารถนำไปทดลองใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป ทั้งนี้เนื้อหาในหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบไปด้วยมาร์คเกอร์ 2 ประเภท ได้แก่ 1) มาร์คเกอร์สำหรับดู AR ที่มีวิดีโออธิบายการทำงานของจอร์จไมโครบิตและเซ็นเซอร์ต่าง ๆ 2) มาร์คเกอร์สำหรับดู AR ที่มีวิดีโออธิบายการสร้างโปรแกรมจาก <https://makecode.microbit.org> ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

3. ผลการศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนหลังการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา แสดงดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังเรียน

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ	n	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	8.17	2.68	13.610*	.000
หลังเรียน	30	14.20	2.16		

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน (\bar{X} =8.17, S.D.=2.68) และหลังเรียน (\bar{X} =14.20, S.D.=2.16) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนกับเกณฑ์ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด (n=30)

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)	\bar{X}	S.D.	t	p
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ	20	14	14.20	2.16	141.758*	.000

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

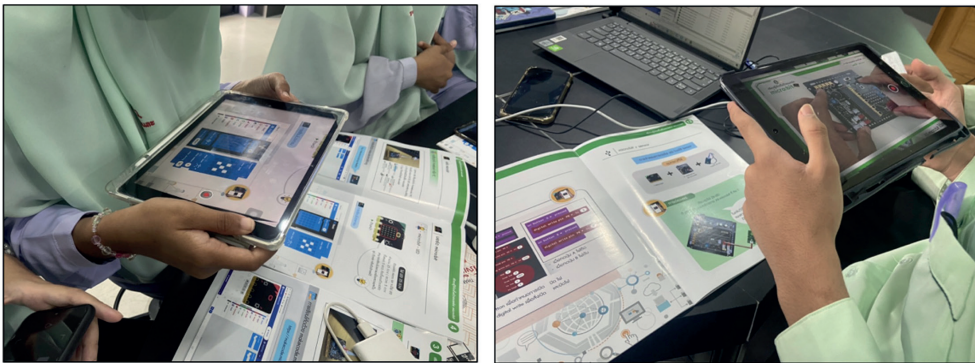
จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียน ($\bar{X}=14.20$, $S.D.=2.16$) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านรูปแบบหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	4.65	0.38	มากที่สุด
1.1 ภาพกราฟิกมีขนาดและรูปแบบชัดเจน ดึงดูดใจ	4.77	0.43	มากที่สุด
1.2 ตัวอักษร มีขนาดและรูปแบบเหมาะสมสวยงาม	4.53	0.63	มากที่สุด
1.3 การจัดวางตำแหน่งหน้ากระดาษเหมาะสมตลอดทั้งเล่ม	4.47	0.57	มาก
1.4 รูปแบบหนังสือเหมาะสมใช้งานง่าย	4.63	0.61	มากที่สุด
1.5 คุณภาพกระดาษทนทานต่อการใช้งาน	4.83	0.38	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	4.34	0.60	มาก
2.1 วิธีการใช้งาน AR บอกได้ชัดเจน สามารถทำตามได้ง่าย	4.57	0.57	มากที่สุด
2.2 แอปพลิเคชัน Artivive ใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน	4.20	0.89	มาก
2.3 เสียงบรรยายอธิบายได้ชัดเจน ถูกต้อง น่าฟัง	4.27	0.94	มาก
2.4 วิดีโอคลิปมีความคมชัด	4.33	0.66	มาก
2.5 วิดีโอคลิปช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.33	0.71	มาก
3. ด้านเนื้อหา	4.52	0.45	มากที่สุด
3.1 เนื้อหาตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.73	0.45	มากที่สุด
3.2 การเรียบเรียงเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.57	0.68	มากที่สุด
3.3 ความชัดเจนในการนำเสนอและอธิบายเนื้อหา	4.43	0.56	มาก
3.4 เนื้อหาเหมาะสมตรงตามระดับชั้นและความสนใจของนักเรียน	4.43	0.68	มาก
3.5 แบบฝึกหัด/กิจกรรมฝึกปฏิบัติในหนังสือน่าสนใจ	4.43	0.73	มาก
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.64	0.39	มากที่สุด
4.1 รูปแบบและระยะเวลาในการจัดกิจกรรม	4.37	0.67	มาก
4.2 การถ่ายทอดความรู้ของผู้สอน	4.70	0.53	มากที่สุด
4.3 นักเรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติและแสดงความคิดเห็น	4.80	0.41	มากที่สุด
4.4 การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ได้ตั้ง	4.67	0.61	มากที่สุด
4.5 การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้บูรณาการความรู้ในรายวิชาต่าง ๆ	4.67	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.54	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด (\bar{X} =4.54, S.D.=0.46) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านรูปแบบหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมากที่สุด ระดับความพึงพอใจมากที่สุด (\bar{X} =4.65, S.D.=0.38) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการใช้หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ระดับความพึงพอใจมากที่สุด (\bar{X} =4.64, S.D.=0.39) ด้านเนื้อหา ระดับความพึงพอใจมากที่สุด (\bar{X} =4.52, S.D.=0.45) และด้านการใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ระดับความพึงพอใจมากที่สุด (\bar{X} =4.34, S.D.=0.60) ตามลำดับ ตัวอย่างการใช้หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมประกอบการเรียนรู้ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การใช้หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมประกอบการเรียนรู้

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลการศึกษากรอบการออกแบบและพัฒนาหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาสุมาตราในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาหนังสือเสริมเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยประยุกต์ ADDIE Model ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ทั้งในรูปแบบปกติและรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีกระบวนการพัฒนาที่เป็นขั้นเป็นตอน เพื่อให้สามารถใช้ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Muruganatham, 2015) หากพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมตามกรอบแนวคิดในลักษณะการวิจัยที่ดี จะช่วยให้สื่อการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถนำมาใช้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากดูอยากเห็นและเรียนรู้สิ่งใหม่ สร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่ ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองอยากเรียน นำความรู้ที่ได้มาพัฒนาและสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ให้กับสังคม (Chalermdit et al., 2018) เพื่อช่วยแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นแนวทางหนึ่ง ที่ควรได้รับการศึกษาและพัฒนาอย่างเหมาะสม (Jahwae & Waeuseng, 2016)

2. ผลการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาสุมาตราในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้

หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีค่าประสิทธิภาพที่ได้เท่ากับ 75.60/75.20 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 ทั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนด

เกณฑ์ไว้ที่ 75/75 โดยตามหลักการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพนั้น หากเนื้อหาเป็นพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นเนื้อหาความรู้ความจำ ควรตั้งอยู่ในระหว่าง 90/90 85/85 หรือ 80/80 แต่หากเนื้อหาเป็นทักษะพิสัย (Skill Domain) และจิตพิสัย (Affective Domain) อนุโลมให้ตั้งเกณฑ์ต่ำกว่านี้ได้ เพราะต้องใช้เวลาฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน (Brahmawong, 2013) ทั้งนี้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีประสิทธิภาพสูงที่สุด ผู้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนควรศึกษารายละเอียดของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รวมถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเทคโนโลยี เพื่อให้ได้สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (Khummin et al., 2022) ทั้งนี้ ผู้วิจัยจึงคำนึงถึงหลักการออกแบบสื่อความเป็นจริงเสริมกับการเรียนรู้ วิทยาการคอมพิวเตอร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีหลักการ 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) การออกแบบแรงจูงใจ 2) การออกแบบเพื่อการเรียนรู้ตามความแตกต่างหลากหลาย 3) การมีส่วนร่วมของนักเรียน (Bacca et al., 2019)

3. ผลการศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนหลังการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}=14.20$, $S.D.=2.16$) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ จากการใช้หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในกิจกรรมสะเต็มศึกษา เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดเชิงทฤษฎีและเชิงนามธรรมมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะการคิดเชิงคำนวณ อีกทั้ง ยังส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันในชั้นเรียน อันนำไปสู่ทักษะการคิดขั้นสูงและการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง (Ajit et al., 2021) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Prommas et al. (2024) ที่ศึกษาการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อเสริมสร้างความสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลคะแนนทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมทำให้นักเรียนมีความสามารถคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด และสามารถนำแนวทางวิธีการแก้ปัญหาไปใช้สถานการณ์อื่น ๆ ได้ นอกจากนี้ Phasook et al. (2022) ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานบูรณาการสะเต็มศึกษา วิชาวิทยาการคำนวณ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X}=13.37$, $S.D.=1.78$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}=5.07$, $S.D.=1.33$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=9.71$, $S.D.=1.38$)

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตามแนวคิดสะเต็มศึกษา พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.54$, $S.D.=0.46$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านรูปแบบหนังสือมากที่สุด ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.65$, $S.D.=0.38$) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้

ประกอบการใช้หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.64$, S.D.=0.39) ด้านเนื้อหา ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, S.D.=0.45) และด้านการใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.34$, S.D.=0.60) ตามลำดับ สอดคล้องตามการศึกษาของ Pattanapipat and Meeusah (2022) ที่ศึกษาการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ในการสื่อสารยุคดิจิทัลร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.29$, S.D.=0.61) ซึ่ง AR ช่วยเพิ่มความน่าสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยเปลี่ยนเนื้อหาเชิงทฤษฎีให้กลายเป็นประสบการณ์เชิงปฏิบัติหรือสถานการณ์เสมือนจริงที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้งาน AR มีข้อจำกัด เช่น ความต้องการอุปกรณ์เฉพาะทาง การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่เสถียร และต้นทุนในการพัฒนาเนื้อหา ดังนั้น จึงควรพัฒนาสื่อ AR ให้เข้าถึงได้สะดวกขึ้น เช่น การใช้ AR โดยไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เป็นต้น (Ruiz Muñoz et al., 2024) ในภาพรวมเห็นได้ว่าสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมช่วยสร้างแรงบันดาลใจและจุดประกายให้กับนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่สนใจด้านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เมื่อได้สัมผัสกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพิ่มเติม นักเรียนเกิดจินตนาการ นำไปคิดต่อยอดพัฒนาและสร้างสรรค์นวัตกรรมจากเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับการนำไปพัฒนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และผลิตนวัตกรรมตามแนวคิดการศึกษายุค 4.0 ต่อไป (Chalermdit et al., 2018; Amores-Valencia et al., 2023)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ครูและนักการศึกษาสามารถนำสื่อหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมนี้ไปใช้กับนักเรียนทั้งในรูปแบบกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและกิจกรรมเสริมนอกเวลาเรียน
2. ครูและนักการศึกษาสามารถนำแนวคิดที่ได้จากการวิจัยนี้ พัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมการเรียนรู้เนื้อหาอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของวิชาวิทยาการคำนวณ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรวิจัยการพัฒนาศักยภาพของครูในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาคู่สามัญเพื่อใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการสอน โดยเน้นการพัฒนาความสามารถในการออกแบบและนำ AR ไปใช้ในการสอนวิทยาการคำนวณร่วมกับสะเต็มศึกษา
2. ควรศึกษาวิจัยการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณให้นักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนา คู่สามัญด้วยสื่อหนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในลักษณะมุ่งเน้นการวิจัยแนวคิดย่อยของทักษะการคิดเชิงคำนวณ เช่น ทักษะการออกแบบอัลกอริทึม และทักษะการคิดเชิงนามธรรม เป็นต้น
3. ควรศึกษาวิเคราะห์เชิงลึกมากขึ้นโดยการเปรียบเทียบกับการศึกษาที่เกี่ยวข้องหรือใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่มีการวัดอย่างละเอียด เช่น การทดสอบเชิงสถิติเพิ่มเติมเพื่อแสดงถึงความแตกต่างที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากทุนงานวิจัยพื้นฐาน (FF) ประจำปี 2565 มหาวิทยาลัย
ราชภัฏยะลา คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- Ajit, G., Lucas, T., & Kanyan, R. (2021). A systematic review of augmented reality in STEM education. *Studies of Applied Economics*, 39(1), 1-22. <https://www.doi.org/10.25115/eea.v39i1.4280>
- Amores-Valencia, A., Burgos, D., & Branch-Bedoya, J. W. (2023). The influence of augmented reality (AR) on the motivation of high school students. *Electronics*, 12(22), 4715. <https://doi.org/10.3390/electronics12224715>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Kinshuk. (2019). Framework for designing motivational augmented reality applications in vocational education and training. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(3), 102-117. <https://doi.org/10.14742/ajet.4182>
- Brahmawong, C. (2013). Developmental testing of media and instructional package. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(1), 7-20. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedurea-searchjournal/article/view/28419> [in Thai]
- Chalermdit, J., Wittayakhom, N., & Jeerungsuwan, N. (2018). Challenges on augmented reality for education 4.0. *Journal of Education and Innovation*, 20(2), 266-279. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/72605 [in Thai]
- Chen, S.-Y., Lai, Y.-H., & Lin, Y.-S. (2020). Research on head-mounted virtual reality and computational thinking experiments to improve the learning effect of AIoT maker course: Case of earthquake relief scenes. *Frontiers in Psychology*, 11, 1164. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01164>
- Chuaipichai, W. (2023). The learning support of AR (Augmented Reality) in education. *Journal of MCU Nakhondhat*, 10(6), 324-334. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JMND/article/view/270385> [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018a). Computing science teacher guide. [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018b). Design and technology teacher guide. [in Thai]
- Jahwae, A., & Waeuseng, N. (2016). Problems and guidelines for development of academic affairs management in Islamic private schools under the jurisdiction of the Office of Private Education, Pattani Province. *Al-HIKMAH Journal*, 6(11), 117-131. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/HIKMAH/article/view/117100> [in Thai]
- Khummin, O., Sirawong, N., & Trirat, N. (2022). Augmented reality technology to improve learners' skills in the new normal. *Journal of Industrial Education*, 21(1), C9-C15. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/C1-Ckdjfk> [in Thai]
- Lampropoulos, G., Keramopoulos, E., & Diamantaras, K. (2022). Augmented reality and gamification in education: A systematic literature review of research, applications, and empirical studies. *Applied Sciences*, 12(13), 6809. <https://doi.org/10.3390/app12136809>
- Meesuwan, W. (2011). Augmented reality technology for learning. *Journal of Education and Innovation*, 13(2), 119-128. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/9351 [in Thai]
- Muruganatham, G. (2015). Developing of e-content package by using ADDIE model. *International Journal of Applied Research*, 1(3), 52-54. <https://www.allresearchjournal.com/archives/2015/vol1issue3/PartB/67.1-739.pdf>

- Pattanapipat, B., & Meeusah, N. (2022). The development of instructional media to promote creativity in the creation of digital media with augmented reality technology. *Silpakorn University Journal*, 42(1), 15-30. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sujthai/article/view/254827> [in Thai]
- Phasook, K., Mansukpol, W., Satiman, A., & Bangthamai, E. (2022). The development of blended learning activities integrates STEM education on computing science subject for raising the ability in the problem solving for Mathayomsuksa 1 students. *Journal of Education Silpakorn University*, 20(2), 115-137. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/suedujournal/article/view/255127> [in Thai]
- Piyasinchart, A. (2022). Coding is more valuable than developing the ability of Thai youths to learn programming to control robots skillfully. *Journal of Mass Communication Technology, RMUTP*, 7(2), 85-96. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/jmctrmutp/article/view/261223> [in Thai]
- Polyiem, T. (2018). STEM education: Introduction to integrated classroom. *Journal of Faculty of Education Pibulsongkram Rajabhat University*, 5(2), 122-135. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edupsru/article/view/108253> [in Thai]
- Prommas, N., Chaivisi, S., & Plangson, B. (2024). The development of virtual reality learning media to enhance creative problem-solving skills through a step-by-step problem-solving approach in computing science for fourth-grade elementary students. *Journal of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Mahasarakham University*, 7(22), 116-126. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/270857> [in Thai]
- Ruiz Muñoz, G. F., Yépez González, D. A., Romero Amores, N. V., & Cali Proaño, Á. F. (2024). Augmented reality's impact on STEM learning. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4, 1202. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20241202>
- Rueangrong, P., & Phitthayasene, M. (2021). Computational concept is combined with the coding learning management model to enhance collaborative problem-solving skills. *Journal of Graduate Studies in Northern Rajabhat Universities*, 11(1), 1-16. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JGNRU/article/view/242254> [in Thai]
- Vasinayanuwatana, T., Ketsing, J., Pongsophon, P., & Chattham, N. (2019). Current state, problem, need and readiness for STEM education in Islamic private schools. *Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 30(1), 96-109. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edupsu/article/view/186828> [in Thai]
- Wing, J. M. (2006, March 1). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Encourage Nursing Students' Learning Behavior by Organizing Learning Activities Based on the Concept of Gamification

Haneefah Jeh-alee^{1*}

Received: September 3, 2024 Revised: December 10, 2024 Accepted: December 15, 2024

Abstract

The purpose of this study was to investigate learning behaviors by organizing learning activities based on the concept of gamification and to study the relationship between learning goals, learning behaviors, and learning outcomes. The subjects were 58 nursing students enrolled in the Principles Nursing Process course. The research instruments included the Principles Nursing Process course schedules for gamification-based learning activities and a learning behavior questionnaire. The content validity of this research questionnaire was verified by experts. The reliability of the questionnaires was determined by Cronbach's alpha coefficient at 0.87. The data were analyzed using mean, standard deviation, level, one-sample t-test, and Pearson product-moment correlation coefficient. The research revealed following findings: 1) The mean learning behavior score was moderate to very good. The learning outcomes of the samples in the midterm, final and overall are at a good level 2) The mean score of the learning outcomes in the midterm, final, and overall are at a good level 3) The mean scores of the learning behaviors in both the midterm and final were significantly at a good level ($p < .001$), and 4) The learning scores with the learning behavior and learning outcomes were significantly positively correlated ($p < .001$).

Keywords: Gamification; Learning Behavior; Nursing Student

¹ Faculty of Nursing, Pattani Campus, Prince of Songkla University

* Corresponding author e-mail: haneefah.j@psu.ac.th

การส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

ฮานีฟา อ เจฮาลี¹

รับบทความ: 3 กันยายน 2567 แก้ไขบทความ: 10 ธันวาคม 2567 รับผิดชอบ: 15 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการเรียนรู้กับพฤติกรรมการเรียนรู้และผลลัพธ์การเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาพยาบาลที่เรียนในรายวิชาหลักกระบวนการพยาบาล จำนวน 58 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันในรายวิชาหลักกระบวนการพยาบาล และแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และทดสอบหาความเที่ยงด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.87 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ เปรียบเทียบคะแนนสถิติค่าทีของกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม และวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้สถิติค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลางถึงดีมาก 2) คะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างกลางภาค ปลายภาคและโดยรวมอยู่ในระดับดี 3) คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการเรียนรู้กลางภาคและปลายภาคอยู่ในระดับดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และ 4) แต้มคะแนนการเรียนรู้กับพฤติกรรมการเรียนรู้ และผลลัพธ์การเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)

คำสำคัญ: เกมมิฟิเคชัน; พฤติกรรมการเรียนรู้; นักศึกษาพยาบาล

¹ คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาเขตปัตตานี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

* Corresponding author e-mail: haneefah.j@psu.ac.th

บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคโลกาภิวัตน์ มีการเปลี่ยนแปลงและเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เป็นผลสืบเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีเชื่อมข้อมูลต่าง ๆ ของทุกภูมิภาคและทั่วโลกเข้าด้วยกัน การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นการจัดการศึกษาที่ต้องเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมและโลก เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ควรเป็นผู้เรียนที่มีความต้องการใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ (Panich, 2013) ซึ่งสอดคล้องกับมุมมองของผู้สอนและผู้เรียนสาขาการพยาบาลที่พบว่า การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนต้องเรียนรู้ตลอดเวลา สามารถคิดวิเคราะห์เชิงเหตุผลเพื่อไปสู่การแก้ไขปัญหา และสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (Bundasak, et al., 2016) และมีส่วนร่วมกับการเรียนได้มากขึ้นผ่านสื่อการเรียนการสอนแบบโต้ตอบ (Interactive) ไม่ว่าจะเป็นเกมหรือการนำเทคโนโลยี และสื่อดิจิทัลเข้ามาเป็นองค์ประกอบในการสอน การเรียนที่บ้าน (Home School) โดยใช้เว็บเป็นช่องทางหลัก การเรียนการสอนที่เน้นเรื่องการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเป็นที่สนใจมากกว่าการท่องจำ

การศึกษาในรายวิชาทางการพยาบาลเป็นการศึกษาที่มีเนื้อหาทฤษฎีจำนวนมาก ต้องอาศัยความตั้งใจและเวลาในการเรียนรู้ทำความเข้าใจ รายวิชาหลักกระบวนการพยาบาลเป็นวิชาที่มีการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้กระบวนการพยาบาลซึ่งเป็นหัวใจหลักของการพยาบาล รวมถึงมีเนื้อหาเกี่ยวกับการซักประวัติและการตรวจร่างกายในระบบต่าง ๆ เพื่อประเมินสภาพและค้นหาปัญหาของผู้ใช้บริการ ลักษณะการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมีชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเองให้ผู้เรียนศึกษาและทบทวนเนื้อหาต่าง ๆ ทั้งจากหนังสือ ตำรา เอกสารประกอบการสอน สื่อวีดิทัศน์ และบทเรียนออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง

ข้อมูลจากผลการประเมินรายวิชาของผู้เรียนพบว่า รายวิชาหลักกระบวนการพยาบาลเป็นรายวิชาที่สำคัญต่อวิชาชีพการพยาบาล ผู้เรียนตระหนักในความสำคัญของรายวิชานี้ แต่ต้องอาศัยเวลาและการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ ในการทำความเข้าใจเนื้อหาวิชา จากประสบการณ์การสอนพบว่า ผู้เรียนบางส่วนไม่ได้ให้ความสนใจในการเรียนทฤษฎีในชั้นเรียน มีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนน้อย ขาดการวางแผนและการเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน และการเตรียมตัวก่อนการฝึกปฏิบัติบนห้องปฏิบัติการ เช่น การทบทวนเนื้อหา การดูวีดิทัศน์สาธิตการตรวจร่างกาย เป็นต้น ส่งผลต่อความรู้ ความสามารถและทักษะทางการพยาบาลของผู้เรียน โดยเฉพาะทักษะพื้นฐานด้านกระบวนการพยาบาลเป็นหัวใจหลักของวิชาชีพการพยาบาล ซึ่งอาจส่งผลต่อเนื่องในการเรียนวิชาการศึกษาพยาบาลสาขาต่าง ๆ ในระดับชั้นที่สูงขึ้น และอาจส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียนที่จะเป็นพยาบาลวิชาชีพในอนาคต จึงจำเป็นต้องมีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาลในรายวิชานี้มากขึ้น

พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล หมายถึง การกระทำ การแสดงออก และการปฏิบัติตนที่สะท้อนถึงกระบวนการเรียนรู้ในด้านวิชาการและปฏิบัติ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติที่จำเป็นสำหรับวิชาชีพพยาบาล โดยพฤติกรรมการเรียนรู้เหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จในการศึกษาของนักศึกษาพยาบาล สำหรับพฤติกรรมการเรียนรู้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ การกระทำ การแสดงออก และการปฏิบัติตนของนักศึกษาที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อตาม

แนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่คาดหวังในรายวิชา เช่น สามารถอธิบายหลักการใช้กระบวนการพยาบาลในการให้การพยาบาลอย่างถูกต้อง สามารถวิเคราะห์กรณีศึกษาด้วยการใช้กระบวนการพยาบาลอย่างถูกต้อง มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงการพัฒนาตนเองโดยใช้การประเมินตนเองและการรับข้อเสนอแนะจากอาจารย์ เพื่อนร่วมชั้น และเพื่อนร่วมงาน

แนวคิดเกมมิฟิเคชัน คือ การนำกลไกของเกมมาเป็นฐานและประยุกต์ใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างความผูกพัน ได้รับความสนใจ ส่งเสริมการเรียนรู้ และการแก้ปัญหา (Kapp et al., 2014) โดยมีกลยุทธ์หลัก คือ การให้รางวัลแก่ผู้เล่นที่ทำภารกิจสำเร็จ ซึ่งรางวัลประกอบด้วย คะแนน (Points) สัญลักษณ์แห่งความสำเร็จ (Achievements Badges) และระดับความสามารถ (Levels) ซึ่งแตกต่างจากการใช้เกมในการจัดการเรียนการสอน (Game-based Learning) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมในลักษณะของเกม ในด้านการศึกษาเริ่มมีการนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายหลัก คือ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเข้ามาเรียนรู้และเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งเกิดความผูกพันในการเรียน ซึ่งจากผลการวิจัยที่นำแนวคิดนี้ไปใช้จัดการเรียนรู้ในสถาบันการศึกษาหลาย ๆ แห่ง พบข้อสรุปสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันว่า การใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันจัดการเรียนรู้นั้น ส่งผลทางบวกต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนหลายด้าน เช่น ช่วยฝึกทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของผู้เรียนให้สูงขึ้น เสริมสร้างจินตนาการ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียน ช่วยสร้างแรงจูงใจ รวมทั้งยังเพิ่มความสนใจและความผูกพันในการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ (Poondej & Lerdpornkulrat, 2016)

มีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบว่า แนวคิดเกมมิฟิเคชันทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น มีแรงจูงใจในการเรียน ตั้งใจ ให้ความสนใจ และมีความผูกพันกับบทเรียน รู้สึกสนุกและพึงพอใจเมื่อได้เรียน และทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้น (Subhash & Cudney, 2018) การวิเคราะห์อภิมาน (Meta-analysis) พบว่า แนวคิดเกมมิฟิเคชันส่งผลให้ผู้เรียนสามารถจดจำและประยุกต์ความรู้ดีขึ้นเมื่อเทียบกับการสอนแบบดั้งเดิม ช่วยเพิ่มความมั่นใจ ความพึงพอใจ และความกระตือรือร้นในกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ การเรียนรู้ที่ใช้เกมมิฟิเคชันช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ เช่น การทำงานเป็นทีมและการแสดงทักษะการปฏิบัติได้ดีขึ้น (Sailer & Homner, 2019) ในการศึกษาทางพยาบาลศาสตร์พบว่า ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยความรู้และความพึงพอใจอยู่ระดับมาก (San Martin-Rodríguez et al., 2020) มีผลการเรียนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนในชั้นเรียนและกลุ่มที่เรียนออนไลน์ (Brull et al., 2017) มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Injui et al., 2020) และยังมีการศึกษาพบว่าพยาบาลจบใหม่ที่ได้รับการจัดการสอนงานตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีการแรงจูงใจและสามารถจดจำความรู้ได้มากขึ้น (Woolwine et al., 2019)

การศึกษาในปัจจุบันยังพบงานวิจัยที่นำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ในรายวิชาสาขาพยาบาลศาสตร์น้อย อีกทั้งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหลักสูตรมีความแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันในรายวิชาหลัก กระบวนการพยาบาล ใช้แต่มัคเนนการการเรียนรู้ซึ่งสร้างขึ้นตามกลไกแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ประกอบด้วยกลไกของเกม คือ การสะสมดาว ภารกิจ และกระดานผู้นำ และพลวัตรของเกม คือ รางวัลตอบแทน และการได้รับการยอมรับ เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนที่ไม่ได้ให้ความสนใจในรายวิชา มีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนน้อย ขาดการวางแผนและการเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน และเพื่อเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่

มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางร่วมกับการใช้เทคโนโลยี รวมทั้งเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนการสอนสำหรับรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันรายวิชาหลักกระบวนการพยาบาลสำหรับนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแต้มคะแนนการเรียนรู้กับพฤติกรรมการเรียนรู้และผลลัพธ์การเรียนรู้

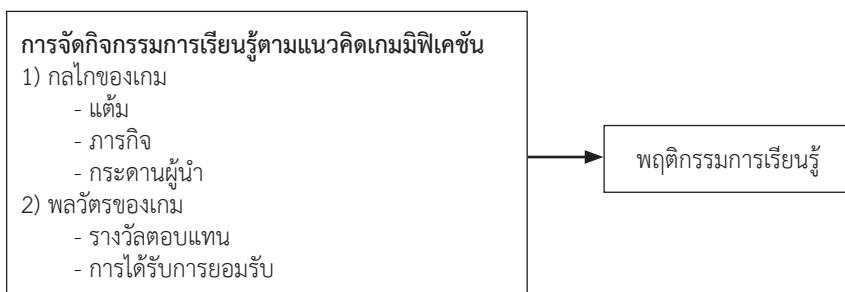
สมมติฐานการวิจัย

1. พฤติกรรมการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันอยู่ในระดับดี
2. แต้มคะแนนการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการเรียนรู้และผลลัพธ์การเรียนรู้

การทบทวนวรรณกรรม

เกมมิฟิเคชัน คือ การนำกลไกของเกมมาเป็นฐานและประยุกต์ใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างความผูกพัน ได้รับความสนใจ ส่งเสริมการเรียนรู้ และการแก้ปัญหา (Kapp et al., 2014) องค์ประกอบสำคัญของเกมมิฟิเคชัน คือ 1) กลไกของเกม (Game Mechanics) คือ กฎเกณฑ์และการโต้ตอบต่าง ๆ ในเกมที่จะทำให้เกิดความสนุกสนาน เช่น แต้ม ลำดับชั้น (Level) กระดานจัดอันดับ (Leaderboard) ความท้าทาย (Challenges) เป็นต้น และ 2) พลวัตของเกม (Game Dynamics) คือ พฤติกรรมของมนุษย์ที่ถูกขับเคลื่อนโดยการเล่นเกมที่ในที่นี้คือ ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ที่ต้องการรางวัลตอบแทน ความต้องการการยอมรับ ดังแสดงในกรอบแนวคิดของการศึกษาในครั้งนี้

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิดเกมมิฟิเคชันและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล

พฤติกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการศึกษาพยาบาลตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น 1) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism-based) ที่เน้นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าผ่านการฝึกฝนซ้ำ และการตอบรับต่อคำชมเชยหรือรางวัลที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้เชิงบวก 2) ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสติปัญญา (Cognitive-based) ที่สนับสนุนการใช้ความคิดเชิงวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาหรือวินิจฉัย

สถานการณ์ทางคลินิก และการเชื่อมโยงข้อมูลทฤษฎีกับการปฏิบัติ 3) ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist-based) ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม การอภิปรายกรณีศึกษา และการเรียนรู้จากสถานการณ์จำลองหรือประสบการณ์ตรง 4) ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสังคม (Social-based) ที่เน้นการสังเกตและเลียนแบบพฤติกรรมจากพยาบาลวิชาชีพในสถานการณ์จริง และการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นหรือผู้สอนเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้ และ 5) ทฤษฎีมนุษยนิยม (Humanism-based) ที่เน้นการตั้งเป้าหมายส่วนบุคคลในการพัฒนาความสามารถ และการสะท้อนตนเอง (Self-reflection) หลังจากการปฏิบัติหรือการเรียนรู้ (Aliakbari et al., 2015)

การทบทวนวรรณกรรมเรื่องการใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันในการศึกษาพยาบาล พบว่า แนวคิดเกมมิฟิเคชันช่วยเพิ่มแรงจูงใจและความพึงพอใจของผู้เรียน โดยการใช้กลไกเกม เช่น การให้คะแนน ตราสัญลักษณ์ และกระดานผู้นำช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนุกสนานกับการเรียนมากขึ้น และระบบการให้รางวัลตอบแทนช่วยสร้างแรงจูงใจทั้งภายใน (Intrinsic Motivation) คือ ผู้เรียนรู้สึกภูมิใจเมื่อทำภารกิจสำเร็จหรือพัฒนาตนเองได้ และแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) คือ การได้รับรางวัลที่จับต้องได้ เช่น คะแนนหรือการปลดล็อกระดับใหม่ โดยผู้เรียนรายงานว่ามีประสิทธิภาพและอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้นเมื่อสามารถเห็นความคืบหน้าของตนเองผ่านระบบแสดงผล เกมมิฟิเคชันยังช่วยให้ผู้เรียนได้ทดลองในสถานการณ์สมมติที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เช่น การดูแลผู้ป่วยเสมือนจริง การใช้สถานการณ์จำลอง ช่วยพัฒนาทักษะการตัดสินใจ และการคิดเชิงวิพากษ์ อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในรูปแบบที่เหมาะสมกับตนเอง โดยเกมมิฟิเคชันช่วยกำหนดความท้าทายที่สอดคล้องกับระดับความสามารถ การใช้แบบฝึกหัดที่มีระดับความยากแตกต่างกันช่วยให้ผู้เรียนไม่รู้สึกลำบากหรือท้อ เช่น เกมการเรียนรู้เกี่ยวกับการประเมินผู้ป่วย ผู้เรียนสามารถเลือกภารกิจที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐานของตนเอง และค่อย ๆ เพิ่มระดับความยากเมื่อมีความพร้อม นอกจากนี้ แนวคิดเกมมิฟิเคชันยังส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เช่น การทำงานกลุ่ม และการแก้ปัญหาเป็นทีม ช่วยพัฒนาความร่วมมือและการสื่อสาร (Malicki et al. 2020)



วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาหลัก กระบวนการพยาบาล และยินยอมเข้าร่วมวิจัย จำนวน 58 คน

เครื่องมือในการวิจัยและคุณภาพของเครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันในรายวิชาหลัก กระบวนการพยาบาลพัฒนาโดยผู้วิจัย ประกอบด้วยคำชี้แจงในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ภารกิจและรางวัลที่จะได้รับ กระดานผู้นำ เป็นต้น ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คนในสาขาที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรในงานวิจัย ได้ผลการประเมินคุณภาพในระดับมากที่สุด จัดทำในรูปแบบ PDF อัปโหลดใน Google drive และในกลุ่ม Line open chat เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถเข้าถึงง่าย ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังแสดงในภาพที่ 2

พิธีการกิจ

ภารกิจ	ชื่อรางวัล	แนวทางพิธีการกิจ
1. คะแนน Midterm ผ่าน mean	 Einstein	ทำคะแนน Midterm ให้ได้มากที่สุด
2. เตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน 7 ครั้ง	 Nightingale	ส่งหลักฐานที่แสดงว่าได้มีการเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน ส่งใน Drive ตามสัปดาห์ ก่อนเข้าชั้นเรียนในหัวข้อนั้น ๆ (ก่อน 10.00 น.)
3. ส่ง Mind map สรุปหลังเรียน 10 ครั้ง	 Tony Buzan	ส่ง Mind map สรุปหลังเรียนในแต่ละหัวข้อ ส่งใน Drive ตามสัปดาห์ ก่อนเข้าชั้นเรียนในหัวข้อต่อไป (ก่อน 10.00 น.)
4. % คะแนน Final > คะแนน Midterm	 Elon Musk	ทำคะแนน Final ให้ได้มากที่สุด เพื่อให้ได้ % มากกว่าคะแนน Midterm
5. พิธีการกิจ ข้อ 1-4 สำเร็จ	 All Star	ทำภารกิจ Einstein, Nightingale, Tony Buzan และ Elon Musk สำเร็จ

Update ภารกิจ






















ผู้วิจัยจะอัปเดต "ตารางพิธีการกิจ" ใน Google drive และแจ้งผ่าน Line open chat ทุกวัน

อาทิตย์

คำอธิบายตาราง

- แต่ละภารกิจจะมี Icon ของภารกิจนั้น ๆ
- แต่ละ Icon จะระบุจำนวนครั้งที่การทำภารกิจให้สำเร็จ ภารกิจที่ไม่สำเร็จจะเป็นสีลายน้ำ ทำภารกิจสำเร็จ Icon จะเปลี่ยนสีเข้มขึ้น แสดงว่าภารกิจสำเร็จแล้ว
- ทำภารกิจสำเร็จครบตามที่กำหนด จะปรากฏ Icon ภารกิจนั้นใน Leaderboard
- ลำดับการแสดงผลในตารางพิธีการกิจจะยึดตามลำดับ Leaderboard ในการสะสมดาว

ตัวอย่างการนำเสนอตารางพิธีการกิจ ในแต่ละสัปดาห์

		ตารางพิธีการกิจ							
ลำดับ	ชื่อ	รูป	Einstein Midterm > Mean ผ่าน mean	Nightingale เตรียมตัวก่อน เข้าชั้นเรียน 7 ครั้ง	Tony Buzan ส่ง mind map หลังเรียน 10 ครั้ง	Elon Musk % Final > Midterm	All Star		
1	Hani								
2	Katy								
3	John								
4									

ภาพที่ 2 ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันในรายวิชาหลักกระบวนการพยาบาล

2. เครื่องมือที่ใช้ประเมินผล ได้แก่ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เป็นคำถามแบบมาตรวัด 5 อันดับ จำนวน 18 ข้อ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน และหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item-objective Congruence: IOC) ได้ค่าเท่ากับ 0.67-1.00 นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนักศึกษาพยาบาลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Coefficient Alpha) เท่ากับ 0.87

การแปลผลตัวแปร

1. พฤติกรรมการเรียนรู้ประเมินโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ เป็นคำถามแบบมาตรวัด 5 อันดับ ตั้งแต่ 0-5 คะแนน จำนวน 18 ข้อ ประเมินผลโดยกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 50 และผู้วิจัยคิดเป็นร้อยละ 50 โดยมีมาตรฐานระดับการแปลผลพฤติกรรมการเรียนรู้ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับดีมาก
- ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับดี
- ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 มีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับน้อยมาก

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ หมายถึง ผลคะแนนของรายวิชาในช่วงการเรียนภาคทฤษฎีทั้งหมด แบ่งวัด 3 ครั้ง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชา

ครั้งที่	การประเมินผล	สัดส่วนร้อยละเมื่อเทียบทั้งรายวิชา	รวม
กลางภาค	การสอบกลางภาค	18	25
	การทำแบบฝึกหัด	2	
	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	5	
ปลายภาค	การสอบปลายภาค	22	30
	การทำแบบฝึกหัด	3	
	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	5	
รวม		55	55

เนื่องจากการประเมินในแต่ละครั้งมีสัดส่วนร้อยละไม่เท่ากัน ผู้วิจัยแบ่งระดับการแปลผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับการแปลผลผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ระดับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	กลางภาค	ปลายภาค	รวม
ดีมาก	20-25	24-30	44-55
ดี	15-19.99	18-23.99	33-43.99
ปานกลาง	10-14.99	12-17.99	22-32.99
น้อย	5-9.99	6-11.99	11-21.99
น้อยมาก	0-4.99	0-5.99	0-10.99

3. แต้มคะแนนการเรียนรู้ ประเมินจากภารกิจที่มอบหมายแก่กลุ่มตัวอย่าง มีทั้งหมด 5 ภารกิจ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แต้มคะแนนการเรียนรู้จากภารกิจที่มอบหมาย

ชื่อภารกิจ	แนวทางพิชิตภารกิจ	คะแนนที่จะได้รับ
ดาว	1. การมีส่วนร่วมในชั้น 20 อันดับแรก	10
Nightingale	2. การเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียนนับเป็นครั้ง	7
Einstein	3. ได้คะแนนสอบกลางภาคมากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยของชั้นปี	5
Tony Buzan	4. สรุปแผนที่ความคิดหลังเรียน นับเป็นครั้ง	10
Elon Musk	5. ร้อยละคะแนนสอบปลายภาคมากกว่าคะแนนสอบกลางภาค	5

การแปลผลคะแนนฐานการเรียนรู้

- 31-37 แต้มคะแนนการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก
- 23-30 แต้มคะแนนการเรียนรู้อยู่ในระดับดี
- 15-22 แต้มคะแนนการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง
- 8-14 แต้มคะแนนการเรียนรู้อยู่ในระดับน้อย
- 0-7 แต้มคะแนนการเรียนรู้อยู่ในระดับน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีแบบแผนการวิจัย คือ กลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดผลซ้ำแบบอนุกรมเวลา มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประชุมกับทีมผู้ร่วมสอนเพื่อชี้แจงแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันในรายวิชาหลักกระบวนการพยาบาล

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยพบกลุ่มตัวอย่าง แนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการวิจัย และประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ และการวิจัยนี้ไม่ก่อให้เกิดโทษหรือความเสี่ยงใด ๆ ต่อกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้ เปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างมีอิสระในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันในรายวิชาหลักกระบวนการพยาบาล มีการประกาศตารางพีชิตภารกิจและกระดานผู้นำให้กลุ่มตัวอย่างทราบสัปดาห์ละ 1 ครั้งทางกลุ่ม Line open chat

ขั้นตอนที่ 4 ภายหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งภาคการศึกษา (2 เดือน) ให้กลุ่มตัวอย่างประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันรายวิชาหลักกระบวนการพยาบาลครั้งที่ 1














ขั้นตอนที่ 5 ประกาศผลการสอบและผลลัพธ์การเรียนรู้ครั้งที่ 1 ให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

ขั้นตอนที่ 6 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันในรายวิชาหลักกระบวนการพยาบาลต่อ

ขั้นตอนที่ 7 ภายหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาจบภาคการศึกษา (4 เดือน) ให้กลุ่มตัวอย่างประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันรายวิชาหลักกระบวนการพยาบาลครั้งที่ 2 และสะท้อนการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 8 ประกาศผลการสอบและผลลัพธ์การเรียนรู้ครั้งที่ 2 ให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

ขั้นตอนที่ 9 ประกาศผลการพีชิตภารกิจ กระดานผู้นำ และแต้มคะแนนการเรียนรู้ พร้อมทั้งมอบรางวัลแก่กลุ่มตัวอย่าง ตัวอย่างรางวัลแสดงดังภาพที่ 3

รางวัลสำหรับภารกิจ			
ชื่อรางวัล	รางวัล		
 Einstein	นาฬิกาอัจฉริยะ	 7.6cm 12.8cm	 10.28
 Nightingale	โคมไฟโปติงเกล	 13cm 7cm	
 Tony Buzan	สติ๊กเกอร์ Tony		
 Elon Musk	แท่นวาง Tesla	 24.55cm 11.6cm 13cm	
 All Star	โคมไฟเกียรติยศ	 27.5cm 3cm	

ภาพที่ 3 รางวัลสำหรับภารกิจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับ
2. วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันด้วยสถิติค่าทีของกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (One Sample t-test)
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแต่้มคะแนนการเรียนรู้กับผลลัพธ์การเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยสถิติค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Product Correlation Coefficient)

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในงานวิจัย คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาเขตปัตตานี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รหัสโครงการวิจัย NUP640310S-0/2564 เลขที่ใบรับรองจริยธรรมการวิจัย NUR.PN 001/2021 ผู้วิจัย ดำเนินการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างโดยพบกลุ่มตัวอย่าง แนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการวิจัย และประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ และการวิจัยนี้ไม่ก่อให้เกิดโทษหรือความเสี่ยงใด ๆ ต่อกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้ เปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างมีอิสระในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย พร้อมชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบว่าการตอบรับหรือปฏิเสธไม่มีผลใด ๆ ต่อกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลที่ได้ถือเป็นความลับและนำมาใช้ตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ส่วนผลการวิจัยนำเสนอในภาพรวม กลุ่มตัวอย่างสามารถแจ้งขอออกจากการวิจัยได้ก่อนการดำเนินการวิจัยสิ้นสุด โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลใด ๆ กับผู้วิจัย

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันรายวิชาหลักกระบวนกรพยาบาลสำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแต่้มคะแนนการเรียนรู้กับผลลัพธ์การเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ นำเสนอผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับพฤติกรรมการเรียนรู้จำแนกรายข้อ (N=58)

พฤติกรรมการเรียนรู้	กลางภาค			ปลายภาค		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ฉันเข้าชั้นเรียนตรงเวลา	4.51	0.60	ดีมาก	4.57	0.60	ดีมาก
2. ฉันเปิดกล้องขณะเรียนออนไลน์วิชานี้	2.63	0.76	ปานกลาง	2.76	0.78	ปานกลาง
3. ฉันมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เช่น ตอบคำถาม ซักถามข้อสงสัย	2.59	0.91	ปานกลาง	2.72	0.89	ปานกลาง
4. ฉันเตรียมตัวล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน	3.34	1.04	ปานกลาง	3.34	0.91	ปานกลาง
5. ฉันรู้สึกกระตือรือร้นเมื่อถึงวันและเวลาที่ต้องเรียนวิชานี้	3.73	0.79	ดี	3.88	0.73	ดี
6. ฉันตั้งใจเรียนขณะอาจารย์สอนวิชานี้	4.22	0.65	ดี	4.12	0.59	ดี
7. ฉันสนุกกับการเรียนแบบเกมมิฟิเคชันของวิชานี้	3.71	1.01	ดี	3.48	0.96	ปานกลาง
8. ฉันรู้สึกท้อแท้ในการเรียนแบบเกมมิฟิเคชันของวิชานี้	3.71	1.16	ดี	3.53	0.99	ดี

ตารางที่ 4 (ต่อ)

พฤติกรรมการเรียนรู้	กลางภาค			ปลายภาค		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
9. ฉันตั้งใจแน่วแน่เพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียนในวิชานี้	3.95	.086	ดี	3.84	0.89	ดี
11. ฉันพยายามให้ได้คะแนนสอบตามที่ตั้งใจไว้	4.54	0.70	ดีมาก	4.45	0.73	ดี
12. ฉันพยายามพัฒนาตัวเองให้ได้คะแนนและเกรดที่ดีที่สุด	4.51	0.63	ดีมาก	4.53	0.60	ดีมาก
13. ฉันส่งงานตรงเวลา	4.76	0.60	ดีมาก	4.67	0.63	ดีมาก
14. ฉันสรุปแผนที่ความคิด (Mind Mapping) หลังเรียน	2.98	1.06	ปานกลาง	3.05	0.91	ปานกลาง
15. ฉันตั้งใจทำงานทุกอย่างที่อาจารย์มอบหมาย	4.75	.063	ดีมาก	4.60	0.62	ดีมาก
16. ฉันใช้เวลาว่างสำหรับการทบทวนบทเรียน	3.31	0.68	ปานกลาง	3.26	0.66	ปานกลาง
17. ฉันเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน	3.64	0.58	ดี	3.66	0.55	ดี
18. ฉันมีความพร้อมในการสอบ	3.62	0.69	ดี	3.79	0.69	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในช่วงกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียนอยู่ในระดับปานกลางถึงดีมาก โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดในช่วงกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน คือ การส่งงานตรงเวลา ($\bar{X}=4.76$, S.D.=0.60; $\bar{X}=4.67$, S.D.=0.63) รองลงมา คือ การตั้งใจทำงานทุกอย่างที่อาจารย์มอบหมาย ($\bar{X}=4.75$, S.D.=0.63; $\bar{X}=4.60$, S.D.=0.62) และการเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ($\bar{X}=4.51$, S.D.=0.60; $\bar{X}=4.57$, S.D.=0.60)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม

ผลลัพธ์การเรียนรู้	\bar{X}	S.D.	Test value = 3.51	
			t	Sig. (2-tailed)
กลางภาค	3.75	0.42	4.367	.000**
ปลายภาค	3.73	0.43	3.950	.000**

**p-value<.001

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมเรียนรู้กลางภาคและปลายภาคอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=3.75$, S.D.=0.42; $\bar{X}=3.73$, S.D.=0.43 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p-value<.001

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ระดับ
กลางภาค	25	16.61	2.20	ดี
ปลายภาค	30	18.84	2.01	ดี
รวม	55	35.46	3.59	ดี

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างกลางภาค ปลายภาค และโดยรวมอยู่ในระดับดี (\bar{X} =16.61, S.D.=2.20; \bar{X} =18.84, S.D.=2.01; \bar{X} =35.46, S.D.=3.59 ตามลำดับ)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่้มคะแนนการเรียนรู้

ภารกิจเพื่อสะสมแต่้มคะแนนการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.
1. การมีส่วนร่วมในชั้น 20 อันดับแรก	10	6.92	3.21
2. การเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียนนับเป็นครั้ง	7	2.31	2.96
3. ได้คะแนนสอบกลางภาคมากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยของชั้นปี	5	3.22	2.42
4. สรุปแผนที่ความคิดหลังเรียน นับเป็นครั้ง	10	2.58	3.74
5. ร้อยละคะแนนสอบปลายภาคมากกว่าคะแนนสอบกลางภาค	5	4.15	1.89
รวมแต่้มคะแนนการเรียนรู้	37	19.17	9.74

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยแต่้มคะแนนการเรียนรู้เท่ากับ 19.17 คะแนน (S.D.=9.74) อยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง แต่้มคะแนนการเรียนรู้กับผลลัพธ์การเรียนรู้ และพฤติกรรมการเรียนรู้

ตัวแปร	R	พฤติกรรมการเรียนรู้	ผลลัพธ์การเรียนรู้
แต่้มคะแนนการเรียนรู้	ค่าสหสัมพันธ์	.662	.407
	P	.000**	.001**
	ระดับความสัมพันธ์	ปานกลาง	ต่ำ

**p<.001

จากตารางที่ 8 พบว่าแต่้มคะแนนการเรียนรู้กับพฤติกรรมการเรียนรู้และผลลัพธ์การเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าระดับความสัมพันธ์ในระดับปานกลางและต่ำ ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันโดยใช้กลไกสำคัญ คือ การให้แต่้ม การมอบหมายภารกิจ กระดานผู้นำ และรางวัลตอบแทน เพื่อกระตุ้นพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน กลไกเหล่านี้ช่วยสร้างแรงจูงใจและความท้าทาย ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น การส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การตั้งเป้าหมายแต่ละสัปดาห์ การแข่งขันในกระดานผู้นำ และการสะสมแต่้มจากการทำภารกิจ ถูกออกแบบมาเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญ คือ ความรับผิดชอบ การส่งงานตรงเวลา และการเตรียมตัวก่อนเข้าเรียนถูกกระตุ้นผ่านการสะสมแต่้ม ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อภารกิจที่ได้รับมอบหมาย การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การแข่งขันในกระดานผู้นำทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมและกระตือรือร้นในชั้นเรียนมากขึ้น และมีการสร้างแรงจูงใจโดยการออกแบบกิจกรรมที่มีรางวัลตอบแทนเมื่อบรรลุภารกิจ

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันอยู่ในระดับปานกลางถึงดีมาก โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ การส่งงานตรงเวลา การตั้งใจทำงานทุกอย่างที่อาจารย์มอบหมาย การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา และความพยายามพัฒนาตัวเองให้ได้คะแนนและเกรดที่ดีที่สุด ทั้งนี้ อาจเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาพยาบาลถูกเน้นย้ำให้มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา และส่วนใหญ่มีความตั้งใจและมุ่งมั่นในการทำคะแนนและเกรดให้ดีเมื่อนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันซึ่งเป็นแนวคิดที่มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดี โดยเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าอยู่ในระดับดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) สอดคล้องกับการศึกษาโดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบที่พบว่า แนวคิดเกมมิฟิเคชันทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น มีแรงจูงใจในการเรียน ตั้งใจ ให้ความสนใจ และมีความผูกพันกับบทเรียน รู้สึกสนุกและพึงพอใจเมื่อได้เรียน (Sanz-Martos et al., 2024; Subhash & Cudney, 2018) และมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (Injui et al., 2020) ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ช่วงกลางภาคเรียน ปลายภาคเรียน และโดยรวมอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า นักศึกษาพยาบาลที่เรียนโดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันมีค่าเฉลี่ยความรู้และความพึงพอใจอยู่ระดับมาก (San Martín-Rodríguez et al., 2020) มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ (Klinjuy & laosanurak, 2022) และมีผลการเรียนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนในชั้นเรียนตามปกติ (Sanz-Martos et al., 2024) และกลุ่มที่เรียนออนไลน์ (Brull et al., 2017) อย่างไรก็ตาม มีพฤติกรรมการเรียนรู้บางประเด็นอยู่ในระดับปานกลาง เช่น การสรุปแผนที่ความคิด โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างบางคนไม่ชอบทำแผนที่ความคิด แต่ชอบการจดสรุปมากกว่า ซึ่งสะท้อนถึงความแตกต่างในรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน การให้ตัวเลือกในกิจกรรม เช่น ให้ผู้เรียนเลือกใช้การทำแผนที่ความคิดหรือการจดสรุป อาจช่วยตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น การศึกษาพบว่าผู้เรียนที่สามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า (Broadbent & Poon, 2015) นอกจากนี้ ความพร้อมของอุปกรณ์การเรียนรู้มีส่วนสำคัญต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการเปิดกล่องขณะเรียนออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการตอบคำถามอยู่ในระดับปานกลาง จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างพบว่า มีข้อจำกัดด้านอุปกรณ์การเรียนออนไลน์ ไม่สามารถเปิดกล่องหรือกดไมโครโฟนเพื่อตอบคำถามได้ ส่งผลต่อการมีส่วนร่วม และปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนของผู้เรียน (Eesha, 2021)

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปร พบว่า แต่้มคะแนนการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพฤติกรรมการเรียนรู้ และผลลัพธ์การเรียนรู้ ($p < .001$) โดยแต่้มคะแนนการเรียนรู้ได้จากการพิชิตภารกิจตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ คือ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน การสรุปแผนที่ความคิดหลังเรียน คะแนนสอบกลางภาคที่มากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยของชั้น และสัดส่วนร้อยละคะแนนสอบปลายภาคมากกว่าคะแนนสอบกลางภาค หากกลุ่มตัวอย่างสามารถพิชิตภารกิจได้ กลุ่มตัวอย่างจะได้รับรางวัลซึ่งเป็นกลไกและองค์ประกอบของแนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Kapp et al., 2014) เมื่อพิจารณาจากภารกิจแล้วพบว่า ทุกภารกิจเป็นการส่งเสริมให้กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดีซึ่งทำให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีตามมา สอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้แรงจูงใจในการเรียนรู้ และการเรียนรู้โดยการนำตนเอง มีผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล (Petchkong, 2016) โดยปัจจัยด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ คือ การเข้าเรียน

สม่ำเสมอและตรงเวลา การวางแผนการเรียนรู้เพื่อให้ผลการเรียนดี และความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย (Petchkong, 2016) นอกจากนี้ การใช้แผนผังความคิดทำให้นักศึกษาพยาบาลสอบผ่านและมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด (Chubkhuntod et al., 2017) การวิจัยครั้งนี้จึงพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแต่คะแนนการเรียนรู้ที่สูงมีคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สูงด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเป็นแอปพลิเคชัน เพื่อสะดวกต่อการเข้าใช้งานและสามารถแสดงผลต่าง ๆ เช่น การพิชิตภารกิจ กระดานผู้นำ ได้แบบทันทีทันใด (Real Time)
2. ประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันในรายวิชาอื่นๆ เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. ประยุกต์ใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันในการทำวิจัยด้านอื่น เช่น การส่งเสริมสุขภาพหรือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ
4. เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ตามข้อกำหนดของสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด ซึ่งอาจวัดผลในบางประเด็นไม่ได้ และมีข้อจำกัด เช่น ความพร้อมของอุปกรณ์การเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ความเสถียรของอินเทอร์เน็ตที่อาจส่งผลกระทบต่อความพร้อมในการพิชิตภารกิจต่าง ๆ รวมถึงความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ทั้งนี้ ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมอีกครั้งในรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากโครงการวิจัยทุนพัฒนาการเรียนการสอนจากกองทุนวิจัยวิทยาเขตปัตตานี ประจำปีงบประมาณ 2564

เอกสารอ้างอิง

- Aliakbari, F., Parvin, N., Heidari, M., & Haghani, F. (2015). Learning theories application in nursing education. *Journal of Education and Health Promotion*, 4(1), 2. <https://doi.org/10.4103/2277-9531.151867>
- Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The Internet and Higher Education*, 27, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.007>
- Brull, S., Finlayson, S., Kostelec, T., MacDonald, R., & Krenzischek, D. (2017). Using gamification to improve productivity and increase knowledge retention during orientation. *The Journal of Nursing Administration*, 47(9), 448-453. <https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000000512>
- Bundasak, T., SoSome, B., Chaowiang, K., Jungasem, N., Thiankumsri, K., & Sittisongkram, S. (2016). Being learners in 21st century: Teacher and nursing students' perspectives. *Journal of MCU Peace Studies*, 4(2), 175-189. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/journal-peace/article/view/76791> [in Thai]

- Chubkhuntod, P., ThasanohElter, P., & Ubonsri, P. (2017). Effect of learning using mind map in maternal-newborn nursing and midwifery on learning achievement and satisfaction of nursing students. *Journal of Health Science Research*, 11(2), 39-48. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JHR/article/view/107876> [in Thai]
- Eesha, M. (2021). Impact of Covid-19 on education: Rise of e-learning. *International Journal of Social Relevance & Concern*, 9(2), 105-110. <https://doi.org/10.26821/IJSRC.9.2.2021.9229>
- Injui, R., Chiewsothorn, S., Prasittivatechakool, A., & Proyngern, J. (2020). The effects of using gamification learning activities on learning motivation and satisfaction among The Royal Thai Army nursing students. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*, 21(2), 377-388. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jrtan/article/view/244864> [in Thai]
- Kapp, K. M., Blair, L., & Mesch, R. (2014). *The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice*. Wiley.
- Klinjuy, R., & laosanurak, C. (2022). The impact of gamification on student attitudes and learning outcomes in English for self-direction course of the first-year Student, Suan Dusit University, Lampang Center. *Journal of Education Naresuan University*, 24(3), 254-269. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/247556 [in Thai]
- Malicki, A., Vergara, F. H., Van de Castle, B., Goyeneche, P., Mann, S., Scott, M. P., Seiler, J., Meneses, M. Z., & Whalen, M. (2020). Gamification in nursing education: An integrative literature review. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 51(11), 509-515. <https://doi.org/10.3928/00220124-20201014-07>
- Panich, V. (2013). *Building Learning into the 21st century*. Siam Commercial Foundation. [in Thai]
- Petchkong, J. (2016). Causal factors affecting to learning outcomes of nursing students: Baromaronani College of Nursing Chakiraj. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 10(2), 199-211. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/view/56129> [in Thai]
- Poondej, C., & Lerdpornkulrat, T. (2016). Learning management with the gamification concept. *Journal of Education Naresuan University*, 18(3), 331-339. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/66651 [in Thai]
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77-112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- San Martín-Rodríguez, L., Escalada-Hernández, P., & Soto-Ruiz, N. (2020). A themed game to learn about nursing theories and models: A descriptive study. *Nurse Education in Practice*, 49, 102905. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102905>
- Sanz-Martos, S., Álvarez-García, C., Álvarez-Nieto, C., López-Medina, I. M., López-Franco, M. D., Fernandez-Martinez, M. E., & Ortega-Donaire, L. (2024). Effectiveness of gamification in nursing degree education. *PeerJ*, 12, e17167. <https://doi.org/10.7717/peerj.17167>
- Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192-206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>
- Woolwine, S., Romp, C. R., & Jackson, B. (2019). Game on: Evaluating the impact of gamification in nursing orientation on motivation and knowledge retention. *Journal for Nurses in Professional Development*, 35(5), 255-260. <https://doi.org/10.1097/NND.0000000000000570>

Development of a Performance Reporting System for Binla Education

Konwarat Ninlachart¹ and Srirat Fungtosatum^{1*}

Received: November 21, 2024 Revised: December 15, 2024 Accepted: December 17, 2024

Abstract

This research used the PDCA process to develop a performance reporting system for Binla Education. The objectives were to: 1) design and develop the performance reporting system for Binla Education, 2) evaluate the effectiveness of the system, and 3) assess user satisfaction. The sample was purposively selected and consisted of medical and health science school administrators and educationists/staff. They were the users who tested the effectiveness of the system and evaluated its performance and user satisfaction. The results showed that 52 respondents reported more than one purpose for using Binla Education media data, including 86.54% for individual, departmental, or course performance reporting; 18.87% for supporting academic position applications; 22.64% for Teaching Professional Standard Framework (PSU-TPSF); and 15.09% for other purposes. Among the respondents, 41.51% had prior experience using Power BI, while 57.69% had no prior experience. After using the system, user satisfaction with the efficiency and overall experience of the system was rated at a high level ($\bar{X}=4.50$, S.D.=0.58). The results indicate that the Binla Education's performance reporting system is user-friendly, efficient, and able to meet data needs quickly and sufficiently. The information provided is accurate and reliable, facilitating insights into trends in media production from the past to the present.

Keywords: System Development; Performance Reporting; Data Analysis; Dashboard; Power BI

¹ School of Medicine and Health Sciences, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University

* Corresponding author e-mail: sriat.f@psu.ac.th

การพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education

กรณักรัตน์ นิลชาติ¹ และ ศรีรัตน์ พึ่งทศรสม^{*}

รับบทความ: 21 พฤศจิกายน 2567 แก้ไขบทความ: 15 ธันวาคม 2567 รับตีพิมพ์: 17 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ใช้กระบวนการ PDCA ในการพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education 2) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบ และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน โดยให้กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเลือกจากตำแหน่งผู้บริหารโรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ นักวิชาการศึกษา/บุคลากรสนับสนุนการศึกษาเป็นผู้ใช้งานเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education และประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 52 คน มีวัตถุประสงค์ในการใช้ข้อมูลสื่อ Binla Education มากกว่า 1 รายการ ได้แก่ เพื่อรายงานผลการดำเนินงานรายบุคคล, สาขาวิชา/หน่วยงานและรายวิชา ร้อยละ 86.54 เพื่อประกอบการขอตำแหน่งทางวิชาการ ร้อยละ 18.87 เพื่อประกอบการขอประเมินตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะอาจารย์ ร้อยละ 22.64 และอื่น ๆ ร้อยละ 15.09 ซึ่งเป็นผู้ที่เคยใช้งาน Power BI ร้อยละ 41.51 และไม่เคยใช้งาน Power BI ร้อยละ 57.69 เมื่อได้ใช้งานระบบแล้ว มีความพึงพอใจในประสิทธิภาพและความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.50$, $S.D.=0.58$) แสดงให้เห็นว่าระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education ใช้งานง่าย มีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองต่อความต้องการข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและเพียงพอต่อความต้องการ ข้อมูลถูกต้องน่าเชื่อถือ รวมถึงช่วยให้มองเห็นแนวโน้มผลการผลิตสื่อจากอดีตจนถึงปัจจุบัน

คำสำคัญ: การพัฒนาระบบ; การรายงานผล; การวิเคราะห์ข้อมูล; แดชบอร์ด; พาวเวอร์บีไอ

¹ โรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

* Corresponding author e-mail: srirat.f@psu.ac.th

บทนำ

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ดำเนินการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่หลากหลาย พร้อมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย โดยมีการประยุกต์ใช้ระบบดิจิทัลอย่างครอบคลุม หน่วยนวัตกรรมการเรียนรู้ดิจิทัล โรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตสื่อสำหรับการเรียนการสอน ซึ่งมีเป้าหมายในการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการด้านการศึกษาสมัยใหม่ เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่ถูกต้อง ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง จึงได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ภายใต้ชื่อ Binla Education ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ 3 ประเภท ได้แก่ 1) Binla Academy คือ คอร์สเรียนออนไลน์หลักสูตรระยะสั้นสำหรับนักศึกษา อาจารย์ และผู้ที่สนใจในสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ รวมถึงศิษย์เก่า เพื่อการพัฒนาและเพิ่มทักษะการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานได้ที่ <https://binlaacademy.medicine.psu.ac.th> 2) Binla Book คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน และใช้งานบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Device) ในรูปแบบเว็บไซต์ (Website) สามารถเข้าใช้งานได้ที่ <https://binlabook.medicine.psu.ac.th> (Fungtosatum, 2024) 3) Binla Channel คือ สื่อวีดิทัศน์สอนการทำหัตถการทางการแพทย์ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้ทางการแพทย์และอธิบายแนวทางการวินิจฉัยโรค และทักษะทางคลินิกต่าง ๆ สำหรับนักศึกษา คณะแพทยศาสตร์ ซึ่งวีดิทัศน์ในแต่ละเรื่องมีความยาวไม่เกิน 10 นาที มีการลำดับเรื่องอธิบายครบถ้วน ชัดเจน มีภาพและภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีคุณภาพของภาพและเสียงที่ชัดเจน เพื่อเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น รวบรวมไว้ทั้งในเว็บไซต์ <https://binlachannel.medicine.psu.ac.th> และยูทูป (YouTube) www.youtube.com/BinlaChannel (Ninlachart, 2023)

เนื่องจากสื่อใน Binla Education แต่ละประเภทถูกจัดเก็บและบริหารจัดการในระบบที่แยกจากกัน โดยการเข้าถึงสื่อผ่านเว็บไซต์และฐานข้อมูลที่ไม่เชื่อมโยงกัน ทำให้ข้อมูลถูกแยกออกตามประเภทของสื่อ การรวบรวมข้อมูลในแต่ละส่วนต้องใช้เวลา อีกทั้งขาดระบบติดตามและรายงานผลการผลิตสื่อแบบรวมศูนย์ ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากในการเข้าถึงข้อมูล และทำให้การสรุปข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์และตัดสินใจเกิดความล่าช้า การวิเคราะห์ข้อมูลข้ามประเภทสื่อต่าง ๆ เป็นไปได้ยาก เนื่องจากไม่มีระบบที่เชื่อมโยงข้อมูลของทุกสื่อเข้าด้วยกัน การจัดทำรายงานผลการผลิตและการใช้งานสื่อต้องอาศัยการรวบรวมข้อมูลแยกส่วน ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าและอาจมีความคลาดเคลื่อน ขาดข้อมูลที่ถูกต้องและทันสมัย อีกทั้งทำให้การตัดสินใจของผู้บริหารไม่สามารถอิงตามข้อมูลที่ครอบคลุมการใช้งานสื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยครั้งนี้มีความสำคัญและจำเป็น เนื่องจากต้องการพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education ให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลและความต้องการของกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายอย่างละเอียด ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญ โดยการเก็บข้อมูลที่หลากหลายเพื่อให้เข้าใจผู้ใช้งานแต่ละกลุ่ม ขั้นตอนถัดไปคือการวิเคราะห์ข้อมูลโดยตรวจสอบแหล่งข้อมูลที่มีอยู่เพื่อประเมินข้อมูลใดที่พร้อมใช้งานหรือข้อมูลใดต้อง

เพิ่มเติมหรือปรับปรุง ซึ่งกระบวนการนี้ประกอบด้วยการทำงานทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) คือ การตรวจจับข้อมูล แก้ไข ลบ แทนที่ และจัดรูปแบบของข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ ซ้ำซ้อน ให้มีความถูกต้อง และเป็นระเบียบ เพื่อแก้ไขข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือซ้ำซ้อนให้มีความถูกต้อง ก่อนนำข้อมูลมารวมกัน (Banyong, 2021; Khongrit et al., 2024) จากนั้นรวมข้อมูลของสื่อทั้งสามประเภทและสร้างแดชบอร์ด นำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI เนื่องจากโปรแกรมมีความสามารถที่ครอบคลุมและยืดหยุ่น ทั้งในด้านการรวบรวม การวิเคราะห์ และการแสดงผลข้อมูล เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการพัฒนากระบวนการนี้ได้นำกระบวนการ PDCA (Plan-Do-Check-Act) มาใช้ เพื่อให้การพัฒนามีความเป็นระบบและสามารถปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่อง (Pimsen et al., 2023) โดยขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วย (1) การวางแผน (Plan) (2) การดำเนินการ (Do) การออกแบบและพัฒนาระบบ (3) การตรวจสอบ (Check) (4) การปรับปรุง (Act) (5) ประเมินผล (Evaluation) หลังจากทีระบบได้รับการทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแล้ว ระบบจะถูกนำมาใช้จริง ในกระบวนการรายงานผลการผลิตสื่อการเรียนรู้ เผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ <https://meded.psu.ac.th/binlaeducation> แม้ว่า Power BI จะเป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการจัดการข้อมูล การวิเคราะห์เชิงลึก และสนับสนุนการตัดสินใจที่แม่นยำ แต่การนำ Power BI มาใช้ในบริบทเฉพาะของระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education ยังคงต้องศึกษาและวิเคราะห์อย่างละเอียด จึงต้องการพัฒนาระบบรายงานผล ตรวจสอบประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ สนับสนุนให้ผู้ใช้งานทั้งผู้บริหาร นักวิชาการศึกษา และอาจารย์ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก ลดความยุ่งยากในการรวบรวมข้อมูล และสนับสนุนการตัดสินใจในเรื่องสื่อการเรียนการสอนของคุณและแพทยศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังต้องการระบบที่ช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถติดตามและวิเคราะห์แนวโน้มการผลิตสื่อและการใช้สื่อของนักศึกษาในแต่ละหลักสูตร ชั้นปี รายวิชา ได้อย่างละเอียด ระบบนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในอนาคต โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากระบบรายงานผล จะช่วยให้สามารถระบุแนวโน้มและความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำไปพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ตรงตามความต้องการและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนได้อย่างแท้จริง (Konkratok et al., 2023) และเพื่อให้หน่วยงานมีระบบรายงานผลที่นำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education
2. เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education

การทบทวนวรรณกรรม

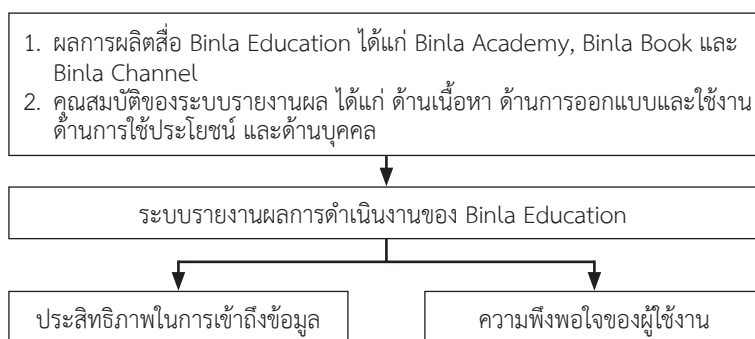
การประยุกต์ใช้วงจร PDCA เพื่อการปรับปรุงกระบวนการทำงานในองค์กรอย่างต่อเนื่อง โดย PDCA เป็นเทคนิคการจัดการที่เน้นการวางแผน ทดลองปฏิบัติ ตรวจสอบผลลัพธ์ และปรับปรุงกระบวนการใหม่ตามข้อมูลที่ได้ จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการใช้ PDCA ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดข้อผิดพลาด และส่งเสริมความสำเร็จขององค์กร (Ontham, 2019)

การใช้โปรแกรม Power BI ในการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลได้รับความนิยมมากขึ้นในหลายสาขา โดยเฉพาะในด้านการศึกษา Power BI เป็นเครื่องมือที่ช่วยรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลากหลายได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ (Pinthong & Ployduangrat, 2021) รองรับการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลหลากหลาย เช่น ฐานข้อมูล SQL, Excel, Google Analytics, SharePoint, APIs และอื่น ๆ อีกมากมาย ทำให้สามารถรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ได้ในที่เดียวอย่างสะดวก ช่วยให้สามารถสร้างภาพข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้น ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการสื่อสารข้อมูลและแนวโน้มที่สำคัญต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการและพัฒนาสื่อการศึกษาได้อย่างตรงจุด ช่วยให้ติดตามแนวโน้มการใช้งานสื่อและวิเคราะห์ความต้องการสื่อการเรียนรู้ของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การสร้างภาพข้อมูล (Data Visualization) ด้วย Power BI ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ การวิเคราะห์และสร้างภาพข้อมูลเพื่อแสดงผลการใช้งานระบบการเรียนรู้ออนไลน์ในองค์กร พบว่า การใช้ภาพข้อมูลช่วยให้ระบุแนวโน้มและความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ส่งผลให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Jaikla et al., 2024) ในทำนองเดียวกัน การวิเคราะห์และสร้างภาพข้อมูลช่วยให้การวิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลที่มีความสำคัญ นำไปใช้พัฒนากลยุทธ์การสอน และการจัดการสื่อการศึกษาได้อย่างรวดเร็ว (Naoprai et al., 2022) Power BI จึงเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูล การตัดสินใจในงานวิจัย และการจัดการข้อมูลที่ซับซ้อนด้านการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรมจึงนำ PDCA มาใช้ในการพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงานของ Binla Education เพื่อให้กระบวนการพัฒนามีประสิทธิภาพสูงสุด การดำเนินงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการสร้างระบบที่สามารถรายงานผลผ่านแดชบอร์ด Power BI บนเว็บไซต์ที่เข้าถึงข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ ใช้งานง่ายและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี โดยมีข้อมูลครบถ้วน ตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้ใช้หลากหลาย (Thaiprecha & Puntusavase, 2023) อีกทั้งระบบรายงานผลการดำเนินงานของ Binla Education ยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการทำงานภายในองค์กรให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

กรอบแนวคิด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ดำเนินการภายใต้กระบวนการ PDCA ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังนี้

1. การวางแผน

1.1 กำหนดเป้าหมายและกรอบการทำงานสำหรับการรวบรวมข้อมูลและการสร้างรายงาน เพื่อให้สามารถพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงานของ Binla Education ได้สำเร็จ

1.2 ออกแบบและวางแผนพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่สามารถนำข้อมูลของสื่อแต่ละประเภท มาเชื่อมโยงกัน โดยการศึกษาความเป็นไปได้ของข้อมูลและการรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลของสื่อแต่ละประเภท ตั้งแต่ข้อมูลจากระบบลงทะเบียนขอผลิต ข้อมูลสื่อที่ผลิตเสร็จ และข้อมูลการใช้งานของสื่อแต่ละชนิด

1.3 วิเคราะห์ความต้องการข้อมูลของผู้ใช้เพื่อออกแบบแดชบอร์ดรายงานผล จากประวัติ การขอข้อมูลที่ผ่านมา เช่น รายงานสรุปผลการดำเนินงานรายบุคคล, สาขาวิชา/หน่วยงาน, รายวิชา การขอข้อมูลเพื่อประกอบการขอตำแหน่งทางวิชาการ การขอข้อมูลเพื่อประกอบการขอประเมินตาม กรอบมาตรฐานสมรรถนะอาจารย์ (PSU-TPSF) เป็นต้น

2. การดำเนินการ

2.1 ทำความสะอาดข้อมูล แก้ไข ลบ แทนที่ และจัดรูปแบบของข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ ซ้ำซ้อน ให้มีความถูกต้องและเป็นระเบียบ จัดรูปแบบข้อมูลของสื่อให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน (Lee et al., 2021) สร้างฐานข้อมูล Binla Education ประกอบด้วยข้อมูล ชื่อเรื่อง ชื่อผู้ผลิต สาขาวิชา หลักสูตร รายวิชา ชั้นปี วันที่เปิดใช้งาน สถานะการผลิต จำนวนผู้เข้าชม และลิงก์ (Link) ของสื่อแต่ละเรื่องที่เปิดใช้งาน

2.2 เชื่อมต่อฐานข้อมูลเข้ากับโปรแกรม Power BI เพื่อออกแบบและสร้างแดชบอร์ดรายงาน ข้อมูล แสดงจำนวนของสื่อแต่ละประเภทที่ผลิตเสร็จและกำลังผลิต แสดงกราฟรายงานผลการผลิตเป็น รายปี สามารถค้นหาข้อมูล ชื่อเรื่อง ชื่อผู้ผลิต สาขาวิชา หลักสูตร รายวิชา ชั้นปี วันที่เปิดใช้งาน สถานะ การผลิต จำนวนผู้เข้าชม และมีลิงก์ของสื่อแต่ละเรื่องให้สามารถเข้าถึงได้โดยง่าย พร้อมทั้งมีการจัด อันดับการเข้าใช้งานในช่วงเวลาต่าง ๆ ของเรื่องที่ได้รับคามนิยมในสื่อแต่ละประเภท

3. การตรวจสอบ

ทดลองใช้งานแดชบอร์ดกับกลุ่มผู้ใช้ตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้บริหารของโรงเรียนแพทย์และ วิทยาศาสตร์สุขภาพ และนักวิชาการศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะ โดยการนำ ระบบรายงานผลให้ตัวแทนผู้บริหารและนักวิชาการศึกษาทดลองใช้

4. การปรับปรุง

นำข้อเสนอแนะและปัญหาที่พบจากการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขระบบก่อนการเปิดใช้งาน จริงผ่านเว็บไซต์ขององค์กร

5. การประเมินผล

ประชาสัมพันธ์การเปิดใช้งานระบบผ่านช่องทางออนไลน์ให้ทราบ หลังจากเปิดใช้งานระบบ ผ่านเว็บไซต์ขององค์กรเป็นระยะเวลา 1 เดือน จึงให้ผู้ใช้งานประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร จำนวน 56 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์ สุขภาพ 9 คน และนักวิชาการศึกษา/บุคลากรสนับสนุนการศึกษา 47 คน

2) กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เลือกจากตำแหน่งผู้บริหารโรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ และนักวิชาการศึกษา/บุคลากรสนับสนุนการศึกษา ที่เป็นผู้ใช้งานและตรวจสอบประสิทธิภาพระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education โดยการตอบแบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ ซึ่งมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 52 คน คือ ผู้บริหารโรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพจำนวน 5 คน นักวิชาการศึกษา/บุคลากรสนับสนุนการศึกษา จำนวน 47 คน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและการวัดผล

1) แดชบอร์ดระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการสัมภาษณ์และทดสอบการใช้งาน เพื่อให้ระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education แสดงข้อมูลครบถ้วนและถูกต้องตามความต้องการ

2) แบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education สร้างตามกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้น มีการดำเนินการให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งพิจารณาความสอดคล้องระหว่างคำถามกับเนื้อหาที่ต้องการวัด โดยผลการทดสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1 ถือว่าผ่านเกณฑ์ซึ่งนำข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงก่อนนำเครื่องมือดังกล่าวไปเก็บข้อมูลจริง และตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมิน ด้วยการใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) คำนวณค่า Cronbach's Alpha ได้ค่าเท่ากับ 0.93 ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามมีความเชื่อมั่นในระดับสูง การวัดมีความสอดคล้องกันดีภายในแบบประเมิน

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยประชาสัมพันธ์การเข้าถึงระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education และวิธีใช้งานผ่านช่องทางออนไลน์ หลังจากนั้นประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education โดยส่งแบบประเมินเป็นลิงก์ให้กลุ่มประชากรศึกษาผ่านทางอีเมลหรือช่องทางออนไลน์

5.4 การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ เปรียบเทียบกับการกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายเป็น 5 ระดับ (Hongsihsong, 2022) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยที่ได้ระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยที่ได้ระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยที่ได้ระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

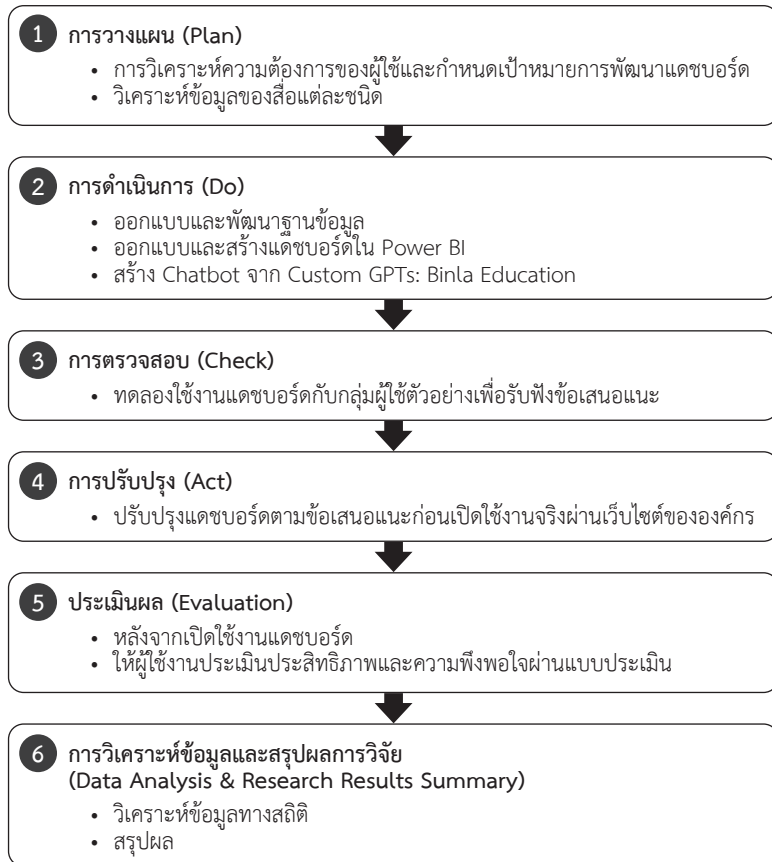
ค่าเฉลี่ยที่ได้ระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยที่ได้ระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสรุปผลความพึงพอใจจากการใช้ระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education นำมาพัฒนาระบบให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทิศทางการดำเนินงานเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อต่อไป

กระบวนการพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงานของ Binla Education แบ่งออกเป็นลำดับขั้นตอนดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงานของ Binla Education

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการพิทักษ์สิทธิ์ผู้ใช้ให้ข้อมูลหลัก ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยภายหลังจากได้รับการอนุมัติโครงการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รหัสโครงการวิจัย REC.67-443-50-8

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อออกแบบและพัฒนากระบวนการดำเนินงาน Binla Education โดยการวิเคราะห์ความต้องการข้อมูลของผู้ใช้ เพื่อออกแบบแดชบอร์ดรายงานผลจากประวัติการขอข้อมูลที่ผ่านมา เช่น รายงานสรุปผลการดำเนินงานประจำปีของสาขาวิชา หน่วยงาน รายวิชา รวมถึงการขอข้อมูลรายบุคคลเพื่อประกอบการขอตำแหน่งทางวิชาการ และการขอข้อมูลเพื่อประกอบการขอประเมินตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะอาจารย์ เป็นต้น

1. การออกแบบและพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education

ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนากระบวนการฐานข้อมูล Binla Education ที่รวบรวมข้อมูล ชื่อเรื่อง ชื่อผู้ผลิต สาขาวิชา หลักสูตร รายวิชา ชั้นปี วันที่เปิดใช้งาน สถานะการผลิต จำนวนผู้เข้าชม และลิงก์

1.2 รายงานการผลิตสื่อ

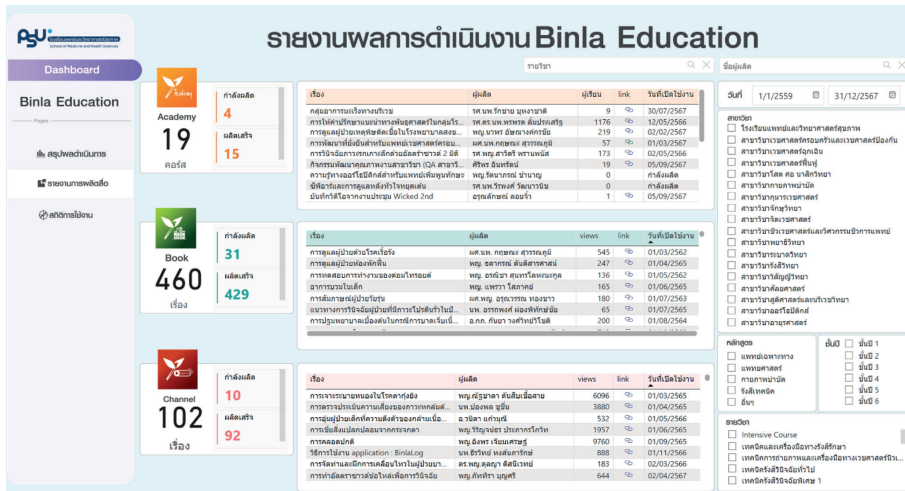
1) แสดงจำนวนทั้งหมดของสื่อแต่ละประเภท โดยแยกรายงานจำนวนสื่อที่ผลิตเสร็จ และสื่อที่ยังอยู่ในขั้นตอนการผลิต ทำให้ผู้ใช้งานเห็นภาพรวมของสถานะการผลิตสื่อ รวมถึงช่วยประเมินการทำงานและการจัดลำดับความสำคัญในการผลิตสื่อ เพื่อให้มั่นใจว่าสื่อที่จำเป็นต้องใช้งานเร่งด่วน จะถูกผลิตทันตามกำหนดเวลา

2) ตารางแสดงรายละเอียดของสื่อแต่ละรายการ โดยระบุชื่อเรื่อง ชื่อผู้ผลิต จำนวนครั้งที่ผู้ใช้เข้าชม ลิงก์เพื่อเข้าใช้งาน และวันเดือนปีที่สื่อเปิดให้ใช้งาน มีข้อมูลครบถ้วนเพียงพอต่อความต้องการ ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสื่อได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว พร้อมทั้งสามารถติดตามยอดการเข้าชมเพื่อประเมินความนิยมของสื่อได้

3) ผู้ใช้งานสามารถเลือกช่วงวันเดือนปีที่ต้องการทราบข้อมูลการผลิต และการใช้งานสื่อ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงเวลาที่สนใจ ติดตามการผลิตสื่อในช่วงเวลาหนึ่ง ฟังก์ชันนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเจาะจงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างแม่นยำและตรงประเด็น

4) ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลตามสาขาวิชา หลักสูตร ชั้นปี และรายวิชา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงและตรงกับความต้องการมากที่สุด ฟังก์ชันนี้ช่วยให้การวิเคราะห์และเข้าถึงสื่อที่ต้องการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นสื่อการสอนสำหรับหลักสูตรใด สาขาวิชาใด หรือชั้นปีใด ทำให้การได้รับรายงานผลข้อมูลส่วนนี้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

5) ผู้ใช้สามารถใช้งานฟังก์ชันค้นหาจากชื่อผู้ผลิต และชื่อรายวิชาได้



ภาพที่ 4 ระบบรายงานผลการดำเนินงานของ Binla Education (รายงานการผลิตสื่อ)

1.3 สถิติการใช้งาน

ระบบรายงานผลจะแสดงรายชื่อสื่อที่ได้รับความนิยมสูงสุด 5 อันดับแรกในแต่ละประเภทของสื่อ โดยพิจารณาจากจำนวนยอดการเข้าใช้งาน ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานทราบได้ว่าสื่อใดที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในกลุ่มเป้าหมาย ข้อมูลนี้สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการและพฤติกรรมการใช้งานของผู้เรียน รวมถึงการวางแผนผลิตสื่อในอนาคตให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถนำแนวทางหรือเนื้อหาของสื่อนั้นไปปรับปรุงและพัฒนาเนื้อหาสื่ออื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและการตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ การจัดอันดับสื่อยอดนิยมยังช่วย

กระตุ้นการเข้าชมและความสนใจของผู้เรียน โดยทำให้เกิดการเรียนรู้ต่อเนื่องผ่านสื่อที่ได้รับการยอมรับ และได้รับความสนใจจากกลุ่มผู้เรียนคนอื่น ๆ อีกด้วย



ภาพที่ 5 ระบบรายงานผลการดำเนินงานของ Binla Education (สถิติการใช้งาน)

2. การตรวจสอบประสิทธิภาพ การประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผล หลังจากใช้งานเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยแบบประเมินแบ่งเป็น 3 ตอนคือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการออกแบบและใช้งาน 3) การใช้ประโยชน์ 4) ด้านบุคคล และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบรายงานผล โดยมีผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 52 คน สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	จำนวน (N=52)	ร้อยละ
1. ตำแหน่งงาน		
1.1 ผู้บริหารโรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ	5	9.62
1.2 นักวิชาการศึกษา/บุคลากรสนับสนุนการศึกษา	47	90.38
2. วัตถุประสงค์ในการใช้ข้อมูลสื่อ Binla Education (เลือกได้หลายข้อ)		
2.1 รายงานผลการดำเนินงาน (รายบุคคล, สาขาวิชา/หน่วยงาน, รายวิชา)	46	86.54
2.2 ประกอบการขอตำแหน่งทางวิชาการ	10	18.87
2.3 ประกอบการขอประเมินตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะอาจารย์ (PSU-TPSF)	12	22.64
2.4 อื่น ๆ	9	15.09
3. เคยใช้งานแดชบอร์ดโปรแกรม Power BI หรือไม่		
3.1 เคยใช้	21	41.51
3.2 ไม่เคยใช้	31	57.69

จากตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้บริหารโรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 9.62 นักวิชาการศึกษา/บุคลากรสนับสนุนการศึกษา 47 คน คิดเป็นร้อยละ 90.38 วัตถุประสงค์ในการใช้ข้อมูลคือ Binla Education มากกว่า 1 รายการ ใช้เพื่อรายงานผลการดำเนินงานรายบุคคล, สาขาวิชา/หน่วยงานและรายวิชามากที่สุด ร้อยละ 86.54 ประกอบการขอประเมินตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะอาจารย์ ร้อยละ 22.64 ประกอบการขอตำแหน่งทางวิชาการ ร้อยละ 18.87 และอื่น ๆ ร้อยละ 15.09 เป็นผู้ที่เคยใช้งานแดชบอร์ดโปรแกรม Power BI ร้อยละ 41.51 และไม่เคยใช้งานแดชบอร์ดโปรแกรม Power BI ร้อยละ 57.69

ตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education

ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 ข้อมูลรายงานผลสื่อนี้ครอบคลุม เพียงพอต่อความต้องการ	4.42	0.67	มาก
1.2 ข้อมูลรายงานผลสื่อนี้ถูกต้องน่าเชื่อถือ	4.52	0.58	มากที่สุด
1.3 ข้อมูลรายงานผลสื่อนี้ทันสมัยอัปเดตต่อสถานการณ์	4.62	0.53	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบและใช้งาน			
2.1 แดชบอร์ดมีการเลือกใช้สีเพิ่มความเข้าใจและสื่อความหมายได้เหมาะสม	4.52	0.54	มากที่สุด
2.2 แดชบอร์ดตอบสนองได้รวดเร็ว	4.38	0.57	มาก
2.3 แดชบอร์ดออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน	4.40	0.57	มาก
3. ด้านการใช้ประโยชน์			
3.1 ข้อมูลรายงานผลสื่อนี้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์วางแผนและดำเนินงาน	4.52	0.61	มากที่สุด
3.2 ข้อมูลรายงานผลสื่อนี้ทำให้เห็นแนวโน้มผลการผลิตสื่อในอดีตจนถึงปัจจุบัน	4.56	0.57	มากที่สุด
3.3 ข้อมูลรายงานผลสื่อนี้สามารถลดขั้นตอนและระยะเวลาในการหาข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ	4.52	0.64	มากที่สุด
4. ด้านบุคคล			
ท่านพึงพอใจการใช้งานระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education	4.52	0.54	มากที่สุด
ประสิทธิภาพและความพึงพอใจในภาพรวม	4.50	0.58	มาก

ผลจากการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education ทั้ง 4 ด้านดังนี้

1. ด้านเนื้อหา ข้อมูลรายงานผลสื่อนี้ครอบคลุมและเพียงพอต่อความต้องการในระดับความพึงพอใจมาก (\bar{X} =4.42, S.D.=0.67) มีความถูกต้องน่าเชื่อถือในระดับความพึงพอใจมากที่สุด (\bar{X} =4.52, S.D.=0.58) รวมถึงข้อมูลมีความทันสมัยอัปเดตต่อสถานการณ์ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด (\bar{X} =4.62, S.D.=0.53) แสดงให้เห็นว่าระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education นำเสนอข้อมูลได้ครอบคลุม ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน

2. ด้านการออกแบบและการทำงาน แดชบอร์ดมีการเลือกใช้สีเพื่อเพิ่มความเข้าใจและสื่อความหมายได้เหมาะสมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, $S.D.=0.54$) การตอบสนองของแดชบอร์ดมีความรวดเร็วอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X}=4.38$, $S.D.=0.57$) และการออกแบบแดชบอร์ดให้ง่ายต่อการใช้งานได้รับการประเมินอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.40$, $S.D.=0.57$) ซึ่งสะท้อนว่าการออกแบบแดชบอร์ดใช้งานง่ายและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี

3. ด้านการใช้ประโยชน์ ข้อมูลรายงานผลสื่อนี้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ วางแผนและดำเนินงานอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, $S.D.=0.61$) ทำให้เห็นแนวโน้มผลการผลิตสื่อในอดีตจนถึงปัจจุบันอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, $S.D.=0.64$) และยังสามารถลดขั้นตอนและระยะเวลาในการหาข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, $S.D.=0.64$) แสดงให้เห็นว่าข้อมูลรายงานผลสื่อนี้มีประโยชน์และสามารถช่วยในการตัดสินใจได้ดี

4. ด้านบุคคล ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามในการใช้งานระบบรายงานผล Binla Education ได้รับการประเมินอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, $S.D.=0.54$) แสดงถึงความสามารถของระบบรายงานผลในการตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้งาน

โดยสรุป ระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education ได้รับการประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X}=4.50$, $S.D.=0.58$) แสดงให้เห็นว่าระบบรายงานผลมีประสิทธิภาพและได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้ในทุกระดับ ทั้งในด้านเนื้อหา การออกแบบและการทำงาน การใช้ประโยชน์ และความพึงพอใจส่วนบุคคล

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบรายงานผล

1. ปัญหาที่พบในการใช้งาน

ตารางแสดงรายชื่อสื่อไม่สามารถขยายหรือเลื่อนขึ้นลงได้เมื่อดูจากมือถือ เนื่องจากข้อมูลที่ยังมีจำนวนมาก ทำให้แสดงรายชื่อของสื่อไม่ครบถ้วน ควรมีส่วนเลือกให้ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดข้อมูลในรูปแบบไฟล์สำหรับทำรายงานผล

2. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบรายงานผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน หากข้อมูลมีจำนวนมากและแสดงผลได้ไม่ครบถ้วน ควรเพิ่มฟังก์ชันการดาวน์โหลดในรูปแบบไฟล์ Excel หรือ PDF เพื่อให้นำไปใช้ทำรายงานหรือพิมพ์ได้สะดวกขึ้น นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังสนใจและต้องการให้มีการจัดอบรมการทำแดชบอร์ดเพิ่มเติมอีกด้วย

ผู้ใช้งานให้คำชมเชยระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education ว่าดีเยี่ยมและมีประโยชน์อย่างมากต่อการทำงานและการนำไปใช้ในหน่วยงาน ระบบนี้สามารถแสดงแนวโน้มการผลิตสื่อได้อย่างชัดเจน และผู้ใช้งานสามารถเลือกดูข้อมูลได้ง่าย ช่วยอำนวยความสะดวกการรายงานผลข้อมูลต่าง ๆ ได้หลากหลาย นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังชื่นชมว่าระบบสามารถนำไปปรับใช้ในการรายงานผลรูปแบบอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี และเห็นว่าระบบมีความสวยงาม ครบถ้วนในการแสดงภาพรวม ทั้งนี้ อยากให้มีการจัดเป็นคอร์สอบรมเกี่ยวกับการทำแดชบอร์ดในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ โดยเห็นว่าแดชบอร์ดนี้มีประโยชน์และทันสมัยอย่างมาก

สรุปและอภิปรายผล

ผลจากการวิจัยนี้ ทำให้หน่วยงานสามารถพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education โดยใช้กระบวนการ PDCA และนำเสนอผ่านแดชบอร์ด Power BI ซึ่งระบบรายงานผลนี้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดีในหลายมิติ โดยได้รับการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ทั้งในด้านเนื้อหาที่มีความครอบคลุม ถูกต้อง และทันสมัย ด้านการออกแบบที่ใช้งานสะดวกและตอบสนองรวดเร็ว รวมถึงด้านการใช้ประโยชน์ที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์ วางแผน และลดระยะเวลาในการหาข้อมูล ระบบนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามแนวโน้มการผลิตและการใช้งานสื่อในแต่ละช่วงเวลาได้อย่างละเอียด ส่งเสริมการตัดสินใจและการวางแผนการดำเนินงานของผู้บริหารและบุคลากรที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Thaiprecha and Puntusavase (2023) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการสร้างแดชบอร์ดด้วย Power BI ช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงผลข้อมูลมีประสิทธิภาพสูงขึ้น อีกทั้งเพิ่มความเร็วและลดปัญหาการเข้าถึงข้อมูลที่ล่าช้า โดย Power BI สามารถจัดการข้อมูลได้สะดวก ต่อยอดได้ และลดความซ้ำซ้อนในการเตรียมข้อมูล

การประเมินประสิทธิภาพของระบบรายงานผลชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการนำเทคโนโลยี Power BI มาใช้ในการแสดงภาพข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้น การสร้างแดชบอร์ดนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้สะดวกและรวดเร็ว ผู้ที่ไม่เคยใช้งาน Power BI มาก่อน แสดงความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบรายงานผลที่แสดงให้เห็นถึงการออกแบบที่ใช้งานง่ายและเป็นมิตรกับผู้ใช้ นอกจากนี้ระบบยังมีความยืดหยุ่นในการแสดงข้อมูล ทำให้สามารถเจาะจงการใช้งานข้อมูลตามความต้องการเฉพาะ เช่น การเลือกดูข้อมูลตามช่วงวันเดือนปี เลือกดูข้อมูลเฉพาะรายวิชา หรือสาขาวิชาได้

โดยสรุป ระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานในด้านการรายงานผลได้เป็นอย่างดี ช่วยในการตัดสินใจและการวางแผนการผลิตสื่อในอนาคต ระบบรายงานผลนี้ยังมีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์แนวโน้มการใช้งานสื่อและความต้องการสื่อของผู้เรียน ทำให้สามารถพัฒนาสื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบรายงานผลให้มากยิ่งขึ้นต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

การวิจัยนี้มีความสำคัญในเชิงวิชาการและปฏิบัติ เนื่องจากสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบรายงานผลในการรองรับความต้องการที่หลากหลายของกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความต้องการแตกต่างกัน จึงควรแยกประเภทของผู้ใช้งานเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียด ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education ให้สามารถตอบโจทย์เฉพาะของแต่ละกลุ่มได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้ง่ายต่อการออกแบบหน้าแสดงรายงานผล โดยมุ่งเน้นให้ใช้งานสะดวก มีการจัดวางข้อมูลอย่างเหมาะสม ใช้สีหรือกราฟิกที่ช่วยดึงดูดความสนใจ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เช่น การใช้กราฟแสดงแนวโน้ม ตารางแสดงข้อมูลเชิงลึกหรือแผนภูมิเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี นอกจากนี้ ระบบควรมีฟังก์ชันที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น ระบบค้นหา การรายงานแบบ

กำหนดเอง หรือการดาวน์โหลดข้อมูลในรูปแบบที่สามารถใช้งานได้สะดวก ระหว่างการพัฒนากระบวนการนำระบบไปทดสอบกับผู้ใช้งานจริง เพื่อรวบรวมข้อเสนอแนะและนำมาปรับปรุงระบบให้ตอบโจทย์ได้ดียิ่งขึ้น การพัฒนาอย่างต่อเนื่องนี้ช่วยเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งานและปรับปรุงระบบให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ตอบโจทย์ผู้ใช้งานในระยะยาว ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ไม่เพียงช่วยพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education เท่านั้น แต่สามารถนำไปใช้เป็นตัวแบบในการพัฒนาระบบรายงานผลที่มีประสิทธิภาพสำหรับองค์กรการศึกษาอื่น ที่มีความต้องการคล้ายคลึงกันได้อย่างกว้างขวางและยั่งยืน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการ PDCA ในการพัฒนาระบบ ซึ่งสามารถนำกระบวนการนี้ไปใช้ต่อยอดเพื่อพัฒนาระบบให้ดียิ่งขึ้น โดยการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยี AI มาช่วยค้นหาข้อมูลในแดชบอร์ด สรุปผลข้อมูลให้ใช้งานง่าย และรวดเร็วมากขึ้น นอกจากนี้ ควรเพิ่มฟังก์ชันที่ช่วยให้ผู้ใช้งานดาวน์โหลดรายงานในรูปแบบที่ต้องการได้ เพื่อเพิ่มความสะดวกและตอบโจทย์การใช้งานได้ดียิ่งขึ้น การพัฒนานี้จะช่วยวางพื้นฐานสำหรับการพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพยิ่งกว่าเดิมสำหรับงานวิจัยในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

การออกแบบและพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงาน Binla Education สำเร็จลุล่วงอย่างดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ช่วยพิจารณาความสอดคล้องของคำถามและเนื้อหาในแบบประเมิน ได้แก่ รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงปารมี ทองสุกใส ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์กฤษณะ สุวรรณภูมิ และ ดร.จุฑาทิพย์ ศรีสุวรรณ ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ รวมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในหลายด้าน และขอขอบพระคุณ คุณเจริญพร แก้วละเอียด ผู้ให้คำแนะนำแนวทางในการดำเนินการศึกษาวิจัย ทำให้งานวิจัยนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น สุดท้ายขอขอบพระคุณ ผู้บริหารโรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ และนักวิชาการศึกษา/บุคลากรสนับสนุนการศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม และให้ข้อมูลอย่างเต็มที่ ทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จในเวลาอันรวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

- Banyong, W. (2021). Development of a data storage system for graduate students for use in internal education quality assurance at the curriculum level Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University. *Journal of Humanities and Social Sciences, Nakhon Pathom Rajabhat University*, 11(1), 17-27. <https://so07.tci-thaijo.org/index.php/HUSO-J/article/view/1928> [in Thai]
- Fungtosatum, S. (2024). Production of Binla Book lesson: Faculty of Medicine, Prince of Songkla University: Operations manual. Prince of Songkla University, Faculty of Medicine. <https://webopac.lib.buu.ac.th/bibitem?bibid=b00343771> [in Thai]
- Hongsibsong, P. (2022). Management information system for community enterprise of textile group in Nan province. *Journal of Information and Learning*, 33(2), 98-107. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil/article/view/255521> [in Thai]
- Jaikla, D., Kheawseema, P., Chanintongsongkhla, C., & Chaiprakarn, S. (2024). Applying power BI to analyze performance report data of School of Dentistry, University of Phayao. *Journal of Liberal Arts Rajamangala University of Technology Phra Nakhon*, 4(1), 1-18. <https://so07.tci-thaijo.org/index.php/LiberaU/article/view/5200> [in Thai]

- Khongrit, A., Limsiri, C., & Meehom, S. (2024). Application of generative artificial intelligence in data cleaning and preparation: A case study of recycled polypropylene composite mixed with tea residue. *Journal of Vongchavalitkul University*, 37(1), 112-140. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/vujournal/article/view/257269> [in Thai]
- Konkratok, Y., Phally, R., & Jantakat, Y. (2023). Application of dashboard on power BI for reporting educational fund. *Journal of Learning Innovation and Technology (JLIT)*, 3(1), 35-46. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JLIT/article/view/259102> [in Thai]
- Lee, G. Y., Alzamil, L., Doskenov, B., & Termehchy, A. (2021). A survey on data cleaning methods for improved machine learning model performance. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2109.07127>
- Naoprai, L., Poonpirom, W., Pibankasat, S., & Sawangme, S. (2022). Developing the quality improvement information of safe surgery data monitoring system for analysis the performance and efficiency of daily management system. *Thammasat University Hospital Journal Online*, 7(3), 111-115. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TUHJ/article/view/260591> [in Thai]
- Ninlachart, K. (2023). Binla channel video production: Faculty of Medicine, Prince of Songkla University: Operations manual. Prince of Songkla University, Faculty of Medicine. <https://cmudc.library.cmu.ac.th/frontend/Info/item/dc:179336> [in Thai]
- Ontham, N. (2019). PDCA (Deming Cycle) management techniques. *Journal of Association of Professional Development of Educational Administration of Thailand*, 1(3), 39-46. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JAPDEAT/article/view/250846> [in Thai]
- Pimsen, R., Saengsane, N., Thepchuay, Y., Porrawatkul, P., Kuyyogsuy, A., & Ninwong, B. (2023). Development of quality management cycle (PDCA) for promotion of 21st century skills for 3rd and 4th year chemistry students, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. *Narkbhutparitat Journal*, 15(2), 106-117. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/nakboot/article/view/266611> [in Thai]
- Pinthong, M., & Ployduangrat, J. (2021). Dashboard for student database management. *Journal of Association of Professional Development of Educational Administration of Thailand*, 3(4), 25-34. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JAPDEAT/article/view/252226> [in Thai]
- Thaiprecha, W., & Puntusavase, K. (2023). Applying dashboards for manufacturing by comparing programs used between Google Data Studio and Microsoft Power BI. *Journal of Management Science Research, Surindra Rajabhat University*, 7(3), 39-53. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jmsr/article/view/258426> [in Thai]

Development of an Instructional Model to Improve Science Process Skills and Scientific Mindset of Lower Secondary Students

Thanalawan Pealkha¹, Krirk Saksuparb^{1*}, Chayawat Siripantasak¹, Orawan Bundit¹, and Chantiman Chantharat¹

Received: November 4, 2024 **Revised:** December 18, 2024 **Accepted:** December 19, 2024

Abstract

The aim of this research was to develop a teaching model to promote integrated scientific process skills and scientific thinking, and to compare the scientific process skills and scientific thinking of lower secondary students learning with the developed teaching model criteria. The samples were 25 8th grade students. Instruments for the experiment were lesson plans. Instruments for data collection were scientific process skills and scientific thinking inventories. Results were analyzed using descriptive statistics and one-sample t-test. Results were as follows: 1. The instructional model developed was called SCIENCE model and consisted of seven key steps: 1) Stimulation, 2) Questioning, 3) Cooperative inquiry, 4) Explanation finding, 5) Cooperative application of new situations, 6) Conclusions from application, and 7) Epilogue reflection 2. The mean of integrated science process skills of students learning compared with the developed instructional model was statistically significantly higher than the criteria at the .05 level. The effect size was in the small range. The average level of scientific thinking was statistically significantly higher than the criteria at level of .05, and the effect size was in the large range.

Keywords: Instructional Model Development; Science Process Skills; Scientific Mind

¹ Srinakharinwirot University Prasammit Demonstration School (Secondary)

* Corresponding author e-mail: krirk200012@gmail.com

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ธนลาวัฒน์ เพ็ญคำ¹, เกริก ศักดิ์สุภาพ¹, เขยวัฏ ศิริพันธ์ศักดิ์¹, อรรถรรณ บัณฑิต¹
และ จันทน์มณฑุ จันทรรัตน์¹

รับบทความ: 4 พฤศจิกายน 2567 แก้ไขบทความ: 18 ธันวาคม 2567 รับผิดชอบ: 19 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและจิตวิทยาศาสตร์ และเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา กับเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 25 คน เครื่องมือการทดลองคือ แผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยายและสถิติทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ผลการวิจัยเป็นดังนี้ 1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเรียกว่า SCIENCE มีขั้นตอนสำคัญ 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกระตุ้นความสนใจ 2) การกำหนดคำถามสำคัญ 3) การสำรวจตรวจสอบแบบร่วมมือ 4) การสร้างคำอธิบาย 5) การประยุกต์ความรู้กับสถานการณ์ใหม่แบบร่วมมือ 6) การสรุปผลการประยุกต์ความรู้ 7) การสะท้อนคิดท้ายคาบเรียน 2. คะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับต่ำและคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูง

คำสำคัญ: การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้; ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์; จิตวิทยาศาสตร์

¹ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

* Corresponding author e-mail: krirk200012@gmail.com

บทนำ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะหนึ่งในตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (Ministry of Education, 2008) และที่สำคัญองค์ประกอบส่วนหนึ่งของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งในการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA ในสมรรถนะต่าง ๆ (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2019, 2022) จึงกล่าวได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญและควรได้รับการพัฒนา

นอกจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป้าหมายอีกประการหนึ่งในการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์คือ การมุ่งเน้นให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Mind) ซึ่งสังเกตได้จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ใฝ่รู้และมีจิตวิทยาศาสตร์ (Ministry of Education, 2008, 2017) นอกจากนี้ จิตวิทยาศาสตร์ ยังเป็นหนึ่งในคุณลักษณะที่ได้รับการประเมินในการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเช่นกัน (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2018)

เนื่องด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญดังที่ระบุไว้ข้างต้น เมื่อพิจารณาถึงข้อมูลที่บ่งชี้สภาพของทักษะและคุณลักษณะดังกล่าวของนักเรียน พบผลการประเมิน PISA ในปีต่าง ๆ โดยจาก PISA 2018 พบว่าคะแนนเฉลี่ยประเทศไทยมีค่า 426 ซึ่งจัดว่าอยู่เพียงระดับที่ 2 เท่านั้น นอกจากนี้ ยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD อีกด้วย และเมื่อพิจารณาแนวโน้มของคะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์ของประเทศไทยในรอบการประเมินที่ผ่านมา พบว่าคะแนนเฉลี่ยมีค่าสูงสุดอยู่ที่รอบการประเมิน PISA 2012 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 444 คะแนน และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่รอบการประเมิน PISA 2006 และ PISA 2015 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 421 คะแนน ซึ่งสะท้อนปัญหาการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย (IPST, 2021) นอกจากนี้ ผลการประเมิน PISA 2015 บ่งชี้ว่าควรมีการส่งเสริมนักเรียนในด้านจิตวิทยาศาสตร์ ด้วยเช่นกัน (IPST, 2018) และเนื่องจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งในการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ (OECD, 2019, 2022) รวมถึงจิตวิทยาศาสตร์ (IPST, 2018) จึงบ่งชี้ได้ว่า ทักษะและคุณลักษณะสำคัญดังกล่าวอาจเป็นส่วนหนึ่งของปัญหา และหากได้รับการแก้ไขหรือพัฒนา อาจช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการรู้วิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นได้

เมื่อพิจารณาแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน พบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนของ Bybee et al. (2006) โดยมีขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ 1. ขั้นการกระตุ้นความสนใจ (Engagement) 2. ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. ขั้นการสร้างคำอธิบาย (Explanation) 4. ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) และ 5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันเช่นกัน (Buain, 2021) อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้ว่าคะแนนการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนดังที่กล่าวไปข้างต้นยังคงมีปัญหา จึงมีความเป็นไปได้ว่าการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่ดีเมื่อเทียบกับวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน อาจช่วยยกระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนแล้ว เมื่อพิจารณาแนวทางการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ พบแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่น่าจะช่วยเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ให้เพิ่มขึ้นได้ เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้สรรคินิยม ซึ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความรู้เดิมที่มีอยู่ (Kammanee, 2017) นอกจากนี้ ยังพบทฤษฎีการ

เรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมซึ่งเน้นการทำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ กับบุคคลในหลากหลายระดับและเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (Phromboon et al., 1998) รวมถึงทฤษฎีพหุปัญญาที่เน้นสติปัญญาของบุคคลหลายมิติ (Boonsod & Art-In, 2015; Klomim, 2017) และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มโดยความสามารถ มีการแบ่งบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบร่วมกัน เป็นต้น (Artzt & Newman, 1990) เมื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าวในการส่งเสริมทักษะและคุณลักษณะข้างต้นของนักเรียน หากนำมาใช้ร่วมกันเพื่อพัฒนาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้และตรวจสอบประสิทธิผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ อาจทำให้ได้ข้อค้นพบการพัฒนาที่นักเรียน ทั้งนี้ ผลการศึกษาในอดีตพบตัวอย่างงานวิจัย เช่น การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการสอน Kanok Model (Laothongsan, 2017) อย่างไรก็ตาม ตัวอย่างงานวิจัยข้างต้นมีการศึกษาในบางแง่มุมเท่านั้น โดยไม่ได้ศึกษาประสิทธิผลที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์พร้อมกัน รวมถึงอาจไม่ได้ผสมผสานแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าวไปข้างต้นในการจัดการเรียนรู้ ทำให้ไม่สามารถยืนยันประสิทธิผลที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนได้

ช่องว่างความรู้ที่ระบุไปข้างต้นบ่งชี้ว่า หากพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บนฐานของแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ทั้งหมดดังที่กล่าวมาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ใหม่ พร้อมทั้งตรวจสอบประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์พร้อมกัน จะทำให้ได้ข้อค้นพบในการพัฒนาที่นักเรียนได้อย่างเหมาะสมมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งการวิจัยนี้กำหนดขอบเขตของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เฉพาะทักษะขั้นบูรณาการเท่านั้น เนื่องจากเป็นทักษะขั้นสูงที่นักเรียนควรมี นอกจากนี้ กำหนดขอบเขตในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นโรงเรียนสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งหนึ่ง เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาค้นคว้า โดยหวังว่าผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาที่นักเรียนให้มีทักษะและคุณลักษณะที่สำคัญเพิ่มขึ้น และนำไปสู่การเป็นผู้ที่รู้วิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์

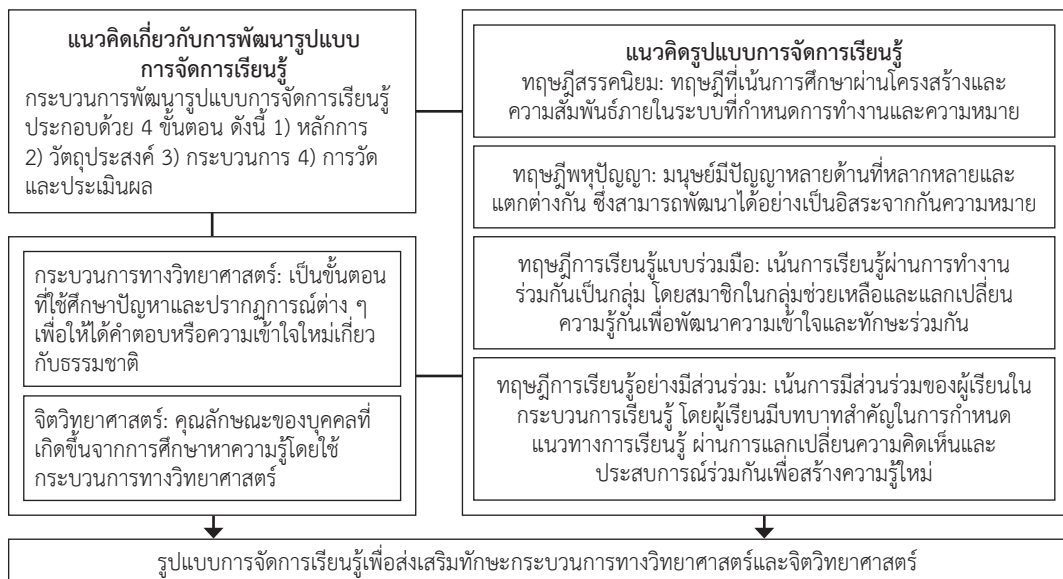
1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนากับเกณฑ์ที่กำหนดในระดับดี

การทบทวนวรรณกรรม

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมที่พัฒนาจากการฝึกฝนและการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ เพื่อแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหา วัดและประเมินทักษะนี้มี 2 วิธีแบบทดสอบเลือกตอบและการสังเกตพฤติกรรม (IPST, 2019; Laohapaiboon, 1999; Dechakupt, 2002; Pruckpramool, 2014; Pusawat, 2018) จิตวิทยาศาสตร์เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในวิทยาศาสตร์ (Singsornsri et al., 2018; Sarachat,

2010) การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ทำได้จากการสังเกตพฤติกรรม ซึ่งแบ่งเป็นการประเมินโดยบุคคลภายนอกและการประเมินตนเอง (Channamsai, 2018; Pusawat, 2018) ทั้งนี้ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงทฤษฎีสรคณนิยม พหุปัญญา การเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม และการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยเสริมทักษะและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (Kammanee, 2017; Boonsod & Art-In, 2015; Klomim, 2017; Phromboon et al., 1998; Artzt & Newman, 1999) เมื่อพิจารณาความเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและจิตวิทยาศาสตร์พบว่ามีการนำมาพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ มีแนวโน้มที่จะช่วยส่งเสริมทักษะและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ทำให้สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังนี้

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

เมื่อพิจารณากรอบแนวคิดการวิจัย พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีแนวโน้มที่จะช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน (Antonio & Prudente, 2024) อีกด้วย จึงนำมาซึ่งสมมติฐานการวิจัยว่า หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในระดับดี

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 2 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ใช้การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ รวมถึงการอภิปรายและระดมสมองระหว่างผู้วิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ ใช้การศึกษาเชิงทดลองแบบหนึ่งกลุ่มวัดหนึ่งครั้ง (One-group Posttest Only Design)

ระเบียบวิธีวิจัยที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นระเบียบวิธีวิจัยในขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ประชากรในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน จากการเลือกแบบอาสาสมัคร ภายหลังการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่า มีนักเรียนที่เข้าร่วมการวิจัยครบถ้วนจำนวน 25 คน

เครื่องมือในการทดลอง

ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ และกำหนดรายละเอียดสำคัญของรูปแบบการเรียนรู้ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการ การวัดและประเมินผล
- 2) กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ระยะยาว และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบจำนวน 4 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 90 นาที ซึ่งมีเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานแยกตามสาขา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา โลกและดาราศาสตร์ สาขาละ 1 แผน
- 3) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คนเพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับรูปแบบการเรียนรู้ โดยผลการพิจารณาความสอดคล้องพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้
- 4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ผลการทดลองใช้พบว่าจำเป็นต้องปรับแบบบันทึกกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความชัดเจนและง่ายต่อการบันทึก

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีจำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

1. แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นิยามเชิงปฏิบัติการของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ รวมถึงการฝึกฝน ความคิดอย่างเป็นระบบเป็นกระบวนการ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ หรือใช้ในการแก้ปัญหา เป็นทักษะทางสติปัญญา ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น สามารถแสดงออกได้จากการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์หรือกิจกรรมวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ในชั้นเรียนได้ (IPST, 2019; Laohapai boon, 1999; Dechakupt, 2002) ซึ่งการวิจัยนี้ศึกษาในขอบเขตเฉพาะทักษะขั้นบูรณาการ ประกอบด้วย 1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 2) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 3) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 4) ทักษะการทดลอง และ 5) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป วัดผ่านแบบวัดซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ โดยมีวิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกำหนดนิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2) กำหนดกรอบการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดคำถามในการวัด

ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป จำนวน 4, 2, 6, 3 และ 5 ข้อ ตามลำดับ

3) นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนี IOC ซึ่งพบว่า ข้อคำถามมีดัชนี IOC ตั้งแต่ .60 ถึง 1 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

4) นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน โดยเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีการคละเพศและความสามารถตามห้องเรียน จึงมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า แบบวัดมีความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับสูง ($KR-20=.73$) ความยากอยู่ในระดับยากปานกลาง ($p=.60$) และอำนาจจำแนกอยู่ในระดับพอใช้ได้ ($r=.31$)

5) นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้จริง พบว่า ความยากอยู่ในระดับค่อนข้างง่าย ($p=.68$) และอำนาจจำแนกอยู่ในระดับดี ($r=.42$) ทั้งนี้ เมื่อนำผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดรายข้อทั้งฉบับทดลองใช้และฉบับจริงมาพิจารณา พบว่ามีข้อคำถามบางข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ด้านความยากและอำนาจจำแนก จึงตัดข้อคำถามในองค์ประกอบการตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป จำนวน 2, 1, 1, 1 และ 1 ข้อ

2. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

นิยามเชิงปฏิบัติการของจิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการสังเกตร่วมกับการค้นคว้าจากปรากฏการณ์และพฤติกรรมของสรรพสิ่งทั้งหลายที่มีอยู่ในธรรมชาติ รวมถึงการมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งที่กำลังสังเกตหรือค้นคว้า และการมีคุณธรรมในการนำผลหรือความรู้จากการทดลองค้นคว้า ส่งผลให้ผู้เรียน มีลักษณะของการเป็นผู้ใฝ่รู้ในวิทยาศาสตร์ (Chauvatcharin, 2014) ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกเกี่ยวกับคุณค่าของผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และผลของวิทยาศาสตร์ต่อสังคม และ 2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะหรือความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องการทำความเข้าใจและเชื่อมโยงกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมถึงการกระทำที่บ่งบอกถึงลักษณะนิสัยที่เป็นวิทยาศาสตร์ (IPST, 2012) วัดผ่านแบบวัดแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 19 ข้อ โดยมีวิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกำหนดนิยามของจิตวิทยาศาสตร์
2) กำหนดกรอบการวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาว่ามีข้อคำถามในการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์จำนวน 4 ข้อ และข้อคำถามในการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์จำนวน 16 ข้อ

3) นำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คนเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนี IOC ผลการตรวจสอบพบว่า ข้อคำถามมีดัชนี IOC ตั้งแต่ .60 ถึง 1 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

4) นำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน โดยเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีการคละเพศและความสามารถตามห้องเรียนจึงมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการนำไปทดลองใช้ พบว่ามีข้อคำถาม 1 ข้อที่วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาที่แตกต่างจากบริบทแวดล้อมอย่างชัดเจนและสัมพันธ์กับคะแนนรวม

จึงตัดข้อคำถามเชิงลบในระดับสูงเพื่อให้แบบวัดมีความเที่ยงสูงขึ้น ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีค่า .57 และ .83 ตามลำดับ ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบมิติเดียว (Single Factor Confirmatory Factor Analysis) พบว่า แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ฉบับทดลองใช้มีความตรงเชิงโครงสร้าง ($\chi^2(1)=0.37, p=.55, RMSEA=.00, SRMR=.02, NNFI=1.00$)

5) นำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ไปใช้จริง โดยผลการตรวจสอบคุณภาพ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีค่า .64 และ .83 ตามลำดับ ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบมิติเดียว พบว่า แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ฉบับใช้จริงมีความตรงเชิงโครงสร้าง ($\chi^2(1)=0.13, p=.72, RMSEA=.00, SRMR=.01, NNFI=1.00$)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 60 ซึ่งจัดว่าอยู่ในระดับดี (8.4 จาก 14 คะแนน) และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ระดับดี (3.5 จาก 5 คะแนน) ใช้สถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม (One-sample t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และระบุความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้ขนาดอิทธิพล Cohen's d โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการดัดแปลงจากเกณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัยของ Setiani et al. (2020) และเกณฑ์การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ดัดแปลงจากแนวคิดของ Srisaard (1996) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และจิตวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ		จิตวิทยาศาสตร์	
ช่วงคะแนน	ระดับ	ช่วงคะแนน	ระดับ
4.51-5.00	ดีมาก	ร้อยละ 81-100	ดีมาก
3.51-4.50	ดี	ร้อยละ 61-80	ดี
2.51-3.50	พอใช้	ร้อยละ 41-60	พอใช้
1.51-2.50	น้อย	ร้อยละ 0-40	ควรปรับปรุง
1.00-1.50	น้อยมาก		

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การวิจัยฉบับนี้ผ่านการรับรองการวิจัยในมนุษย์จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีหมายเลขรับรองโครงการวิจัยคือ SWUEC-662155 ซึ่งรับรองตั้งแต่ 20 ธันวาคม 2566 ถึง 19 ธันวาคม 2567

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนำเสนอตามวัตถุประสงค์ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเด็น ดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 ผลการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ รายละเอียดดังนี้ 1) หลักการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ SCIENCE ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสืบสอบและทฤษฎีการเรียนรู้สรคณิยม โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองภายใต้ความรู้เดิมที่มี โดยผสมผสาน

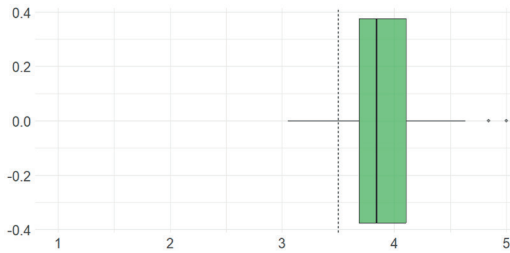
แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม โดยให้นักเรียนเป็นผู้มีประสบการณ์ตรงในการสร้างความรู้ของตนเอง นอกจากนี้ อิงตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยให้นักเรียนร่วมกันทำงาน เรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ภายในกลุ่มย่อยของตนเอง และประยุกต์แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีปัญหาโดยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่มีความหลากหลาย ซึ่งช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่นักเรียนแต่ละบุคคลถนัดได้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ SCIENCE มุ่งเน้นการให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสำรวจตรวจสอบและส่งเสริมให้เกิดจิตวิทยาศาสตร์ผ่านการสำรวจตรวจสอบและการประยุกต์ความรู้ 2) วัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและจิตวิทยาศาสตร์ 3) กระบวนการ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความสนใจ (Stimulation) ครูนำสถานการณ์ในชีวิตประจำวันหรือชีวิตจริงที่จะให้นักเรียนประยุกต์ความรู้มาให้นักเรียนพิจารณาในเบื้องต้น และครูให้นักเรียนระบุนิยามที่เกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าว ขั้นที่ 2 การกำหนดคำถามสำคัญ (Creating Question) ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์ที่จะให้ประยุกต์ความรู้ กับความรู้ที่นักเรียนต้องสำรวจตรวจสอบ และครูให้นักเรียนตั้งคำถามสำคัญเพื่อสำรวจตรวจสอบ ขั้นที่ 3 การสำรวจตรวจสอบแบบร่วมมือ (Investigation Cooperatively) ครูให้นักเรียนแบ่งบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม และครูให้นักเรียนทำกิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ ซึ่งสามารถเป็นการทดลอง การสำรวจ การศึกษาจากสถานการณ์จำลอง บทบาทสมมติ การเก็บรวบรวมข้อมูล หรือการพิจารณาข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้แล้ว ขั้นที่ 4 การสร้างคำอธิบาย (Explanation Making) ครูให้นักเรียนสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่สำรวจตรวจสอบแบบร่วมมือในรายกลุ่มย่อย จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ของตนเองกับกลุ่มอื่น และครูนำอภิปรายเพื่อสร้างเป็นคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ ขั้นที่ 5 การประยุกต์ความรู้กับสถานการณ์ใหม่แบบร่วมมือ (New Situation Application Cooperatively) ครูเชื่อมโยงสถานการณ์จากขั้นการกระตุ้นความสนใจ และให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ สถานการณ์ดังกล่าวเป็นกลุ่ม โดยการสำรวจตรวจสอบเน้นไปที่การคิด การแก้ปัญหา และการลงมือปฏิบัติ ซึ่งอาจมีกระบวนการต่าง ๆ เช่น การรวบรวมข้อมูล การสร้างแบบจำลอง การสืบค้น การเตรียมนำเสนอผลการประยุกต์ความรู้ ขั้นที่ 6 การสรุปผลการประยุกต์ความรู้ (Conclusion Making from Application) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระบุนิยามผลการประยุกต์ความรู้ที่ได้ และครูนำอภิปรายเพื่อสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับการประยุกต์ความรู้ ขั้นที่ 7 การสะท้อนคิดท้ายคาบเรียน (Epilogue Reflection) ครูให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ข้อดี ข้อจำกัด และสิ่งที่จะพัฒนาต่อไปของตนเอง และครูให้นักเรียนแลกเปลี่ยนสิ่งที่สะท้อนคิดภายในกลุ่ม และภายในห้องเรียน ตามลำดับ และ

4) การวัดและประเมินผล พิจารณาจากคะแนนการตอบแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และจิตวิทยาศาสตร์ หากรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ คะแนนภาพรวมควรจะสูงกว่าเกณฑ์ระดับดี (8.4 จาก 14 คะแนน) ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบอยู่ในระดับมากที่สุด (ร้อยละ 80)

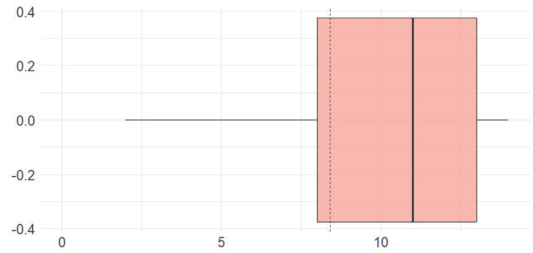
ประเด็นที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนากับเกณฑ์ที่กำหนด เป็นดังตารางที่ 2 และภาพที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและจิตวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	ช่วง	เกณฑ์	n	M	S.D.	t	df	p (one-tailed)	d
ทักษะกระบวนการฯ	0-14	8.4	25	10.20	3.89	2.31	24	.015	0.46
จิตวิทยาศาสตร์	1-5	3.5	21	3.90	0.45	4.14	20	< .001	0.89



ภาพที่ 2 แผนภาพกล่องการแจกแจงของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (เส้นประแทนเกณฑ์คะแนนที่กำหนด 8.4 คะแนน)



ภาพที่ 3 แผนภาพกล่องการแจกแจงของคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ (เส้นประแทนเกณฑ์คะแนนที่กำหนด 3.5 คะแนน)

เมื่อพิจารณารางที่ 1 ภาพที่ 2 และ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ($M=10.20$, $S.D.=3.89$) ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในระดับดี (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p=.015$) โดยความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยและเกณฑ์อยู่ในระดับต่ำ ($d=0.46$) และคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์ ($M=3.90$, $S.D.=0.45$) ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในระดับดี (3.5 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p<.001$) โดยความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยและเกณฑ์อยู่ในระดับสูง ($d=0.89$)

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย และสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีชื่อเรียกว่า SCIENCE Model พบว่า มีความเหมาะสมเพียงพอต่อการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากรูปแบบที่พัฒนา มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ ขั้นตอน มีการศึกษาแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ และจิตวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์ที่มาและรายละเอียดสำคัญของแนวคิดทฤษฎี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนางค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สรุปว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นแบบแผนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนให้เป็นไปอย่างมีระบบ (Kammanee, 2017) สัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้สรคณนิยมซึ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความรู้เดิมที่มีอยู่ ทฤษฎีพุทัญญา

ที่เน้นสติปัญญาของบุคคล ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมซึ่งเน้นการทำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ กับบุคคลในหลากหลายระดับและเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มโดยความสามารถ มีการแบ่งบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบร่วมกัน และนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย แนวคิดพื้นฐาน หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความสนใจ (S) ขั้นที่ 2 การกำหนดคำถามสำคัญ (C) ขั้นที่ 3 การสำรวจตรวจสอบแบบร่วมมือ (I) ขั้นที่ 4 การสร้างคำอธิบาย (E) ขั้นที่ 5 การประยุกต์ความรู้กับสถานการณ์ใหม่แบบร่วมมือ (N) ขั้นที่ 6 การสรุปผลการประยุกต์ความรู้ (C) และขั้นที่ 7 การสะท้อนคิด ท้ายคาบเรียนและแนะนำสถานการณ์ใหม่ (E) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้รับการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่าความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ และความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ เนื่องจากการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างมีระบบ เป็นไปตามขั้นตอน และรูปแบบจัดการเรียนรู้ได้ถูกปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาจากการศึกษานำร่อง ซึ่งเป็นการพิจารณาความเป็นไปได้ก่อนนำไปใช้จริง สอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce and Weil (1996) ที่กล่าวว่า การตรวจสอบคุณภาพและการปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการทดลองใช้จริง ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนานี้จึงมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ตามวัตถุประสงค์

2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 คะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้การสืบสอบทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวคิดสำคัญในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการสืบสอบดังกล่าวมีขั้นตอนต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Biswal and Behera (2023) ที่ระบุว่า การเรียนรู้แบบสืบสอบช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมมุมมองความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งรอบตัว นักเรียนได้รับโอกาสในการทำกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การปรับปรุงความสามารถในการปฏิบัติทดลอง จึงอาจสามารถช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ นอกจากนี้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Suryawanto et al. (2022) ที่ระบุว่า การสืบสอบทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวคิดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนค้นพบความรู้และความเข้าใจต่าง ๆ ผ่านการสำรวจตรวจสอบ เริ่มจากการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผน การสำรวจตรวจสอบ เก็บข้อมูล ดำเนินการสืบสอบ วิเคราะห์ข้อมูล สร้างข้อสรุป และสื่อสารเกี่ยวกับผลการสำรวจตรวจสอบ นอกจากนี้ อาจเป็นเพราะขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีการให้นักเรียนสะท้อนคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ ซึ่งให้นักเรียนได้ทบทวนเกี่ยวกับข้อดีรวมถึงข้อจำกัดของตนเองและนำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Mutlu (2020) ที่ระบุว่า การให้นักเรียนสะท้อนคิดช่วยให้นักเรียนเข้าใจจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเอง รวมถึงความเข้าใจและสภาวะอารมณ์ของนักเรียน ซึ่งช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ จึงสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 คะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้เอื้อให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระหว่างเรียน เช่น ขั้นการกำหนดคำถามสำคัญ ขั้นการสำรวจตรวจสอบแบบร่วมมือ และขั้นการสร้างคำอธิบาย รวมถึงการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ได้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการทำงานอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิด Rodrangkah and Dechakupt (2008) ที่ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มักให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบสอบเพื่อสร้างองค์ความรู้ หากประยุกต์แนวคิดเกี่ยวกับการทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยให้เด็กฝึกฝนทักษะและเสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย นอกจากนี้ อาจเป็นเพราะว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาใช้การสืบสอบ ช่วยให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของจิตวิทยาศาสตร์ จึงอาจส่งเสริมให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Pratiwi et al. (2021) ที่ระบุว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสอนแบบสืบสอบที่มีการชี้แนะโดยสามารถส่งเสริมและพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ผ่านกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การวางแผน การทดลอง การทำวิจัย การสังเกต การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างข้อสรุป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 2 ขั้นตอน ดังนี้ ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนดอยู่ในระดับต่ำอาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาไม่ได้เน้นการให้นักเรียนรับรู้อย่างชัดเจนว่าตนเองกำลังฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ ทำให้นักเรียนไม่ได้สร้างความเข้าใจและความตั้งใจในการฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของ Gizaw and Sota (2023) ที่ระบุว่า การสอนหรือการฝึกฝนทักษะกระบวนการอย่างชัดเจน ซึ่งใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ที่เน้นฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะที่คล้ายกับสื่อการเรียนรู้ที่นำเสนอเนื้อหาสาระ สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มมากขึ้นได้

3. ข้อจำกัดของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดบางประการ เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพียงระดับชั้นเดียวโดยคาดว่าจะสามารถเป็นตัวแทนสำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมดได้ อย่างไรก็ตาม หากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 เพิ่มเติมอาจทำให้มั่นใจได้มากขึ้นเกี่ยวกับการเป็นตัวแทนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาสามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

ในการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปพัฒนาบทเรียนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกันเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อย่างไรก็ตาม นักการศึกษาสามารถเพิ่มกลยุทธ์หรือเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการให้ดีขึ้น เช่น การเพิ่มการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบชัดเจนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ (Gizaw & Sota, 2023) นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถส่งเสริมให้ครูนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในห้องเรียนโดยให้การสนับสนุนในลักษณะต่าง ๆ เช่น การฝึกอบรมสมรรถนะครูที่จำเป็นต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ รวมถึงการให้คำปรึกษาและติดตามผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในบริษัทจริง

2. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผู้บริหารหรือผู้กำหนดนโยบายทางการศึกษาสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาไปใช้เพื่อเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แก่ครู ซึ่งมีจุดเด่นในการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ในระดับมาก โดยอาจสนับสนุนให้เกิดการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวในระดับรายวิชา หรือกิจกรรมเสริมหลักสูตรในลักษณะอื่น เช่น โครงการพัฒนาศักยภาพนักเรียน หรือค่ายส่งเสริมทักษะกระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นต้น

3. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์สามารถใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาในการส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้ ครูสามารถเพิ่มกลยุทธ์หรือเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการให้ดีขึ้น เช่น การเพิ่มการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบชัดเจนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ (Gizaw & Sota, 2023)

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากการเพิ่มการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบชัดเจนในระหว่างการจัดการเรียน มีแนวโน้มที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้นได้ แต่ยังมีหลักฐานสนับสนุนในประเทศไทยอย่างจำกัดเกี่ยวกับความเป็นไปได้ดังกล่าว การวิจัยครั้งถัดไปจึงสามารถพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดแทรกการสอนแบบชัดเจนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยอาจเปรียบเทียบระหว่างการสอนแบบชัดเจนเท่านั้น และการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ร่วมกับการสอดแทรกการสอนแบบชัดเจน จากนั้นจึงเปรียบเทียบผลลัพธ์ในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยอาจใช้การวิจัยและพัฒนา การวิจัยการออกแบบ หรือการวิจัยเชิงทดลอง เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) รวมถึงขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน และนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างการวิจัยทุกคน

เอกสารอ้างอิง

- Antonio, R. P., & Prudente, M. S. (2024). Effects of inquiry-based approaches on students' higher-order thinking skills in science: A meta-analysis. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(1), 251-281. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3216>
- Artzt, A. F., & Newman, C. M. (1990). Implementing the standards: Cooperative learning. *The Mathematics Teacher*, 83(6), 448-452. <https://doi.org/10.5951/MT.83.6.0448>
- Biswal, S., & Behera, B. (2023). Enhancing science process skills through inquiry-based learning: A comprehensive literature review and analysis. *International Journal of Science and Research*, 12(8), 1583-1589. <https://doi.org/10.21275/SR23817121415>
- Boonsod, A., & Art-In, S. (2015). A study of grade 6 students' reasoning thinking ability and learning achievement in science in accordance with multiple intelligence theory method. *Journal of Education Graduate Studies Research*, 9(3), 197-205. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDGKKUJ/article/view/51571> [in Thai]
- Buain, S. (2021). Using questions from online social in science instruction. *IPST Magazine*, 50(233), 14-20. <https://emagazine.ipst.ac.th/233/IPST233/assets/common/downloads/IPST-Mag-233.pdf> [in Thai]
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications. BSCS. <https://www.fremonths.org/ourpages/auto/2008/5/11/1210522036057/bscs5efullreport2006.pdf>
- Channamsai, D. (2018). Development of a STEM education activity package for "Chaipattana Aerator" using a science camp to promote Integrated science process skills and ability in scientific problem for lower secondary school students [Master's thesis, Srinakharinwirot University]. DSpace at Srinakharinwirot University. <http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/handle/123456789/125> [in Thai]
- Chauvatcharin, N. (2014). Scientific mind and influencing factors on scientific mind among the eighth grade students in Chonburi. *Journal of Education Burapha*, 25(1), 89-103. <https://ojs.lib.buu.ac.th/index.php/education2/article/view/3412> [in Thai]
- Dechakupt, P. (2002). Activities for process skills for teachers. Institute of Quality of Life Development. [in Thai]
- Dwikoranto, K., Munasir, M., Setiani, R., Suyino, Surasmi, W. A., Tresnaningsih, S., & Pramonoadi. (2020). Effectiveness of project based laboratory learning to increase student's science process skills and creativity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1491, 012006. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1491/1/012006>
- Gizaw, G. G., & Sota, S. S. (2023). Improving science process skills of students: A review of literature. *Science Education International*, 34(3), 216-224. <https://doi.org/10.33828/sei.v34.i3.5>
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). Science Assessment. Se-education. [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018). PISA 2015 results: Excellence and equity in education. [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2019). Handbook for using the basic science curriculum, learning area of science (Revised edition B.E. 2560) according to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551. [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2021). PISA 2018 result: science, reading and mathematics. [in Thai]
- Joyce, B. R., & Weil, M. (1996). Model of teaching (4th ed.). Prentice-Hall.
- Kammanee, T. (2017). Teaching methodology: Knowledge for efficient instruction (21st ed.). Chulalongkorn University. [in Thai]

- Klomim, K. (2017). Brain-based learning for student teachers in physical education. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and Arts)*, 10(1), 77–89. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/81625> [in Thai]
- Laohapaiboon, P. (1999). *Approaches to teaching science* (3th ed.). Thai Watana Panich. [in Thai]
- Laothongsan, K. (2017). Kanok model development of scientific achievement and scientific mind in thermal energy on science subject group for Mathayomsuksa 1 students using by learning activity center package with Kanok model. *Rajabhat Rambhai Barni Research Journal*, 11(2), 5-12. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RRBR/article/view/149553> [in Thai]
- Ministry of Education. (2008). *Basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Printing Agriculture Cooperatives of Thailand. http://academic.obec.go.th/images/document/1559878925_d_1.pdf [in Thai]
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and core strands science department (edited version B.E. 2560) according to The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551*. Printing Agriculture Cooperatives of Thailand. [in Thai]
- Mutlu, A. (2020). Evaluation of students' scientific process skills through reflective worksheets in the inquiry-based learning environments. *Reflective Practice*, 21(2), 271-286. <https://doi.org/10.1080/14623943.2020.1736999>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). *How the European schools compare nationally, PISA for schools 2022*. OECD. https://www.eursc.eu/Documents/Group%20Report_PISA_based_Test_for_European_schools_2022_en.pdf
- Phromboon, S., Channamsong, N., & Suttikarn, C. (1998). Learning theory framework of students. *Computational Thinking and Education*, 7(2), 1-12. [in Thai]
- Pratiwi, A. K., Makhrus, M., & Zuhdi, M. (2021). The effectiveness of learning media based on the guided inquiry model to improve students science literature skills and scientific attitudes. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(5), 636-639. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i5.3041>
- Pruckpramool, C. (2014). Assessing science process skills. *Suthiparithat Journal*, 28(86), 352-364. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/DPU_Suthiparithat_Journal/article/view/244918 [in Thai]
- Pusawat, S. (2018). *The development of scientific process skills and social skills of grade 4 students through cooperative learning-based science activity packages* [Unpublished master's thesis]. Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Rodrangkah, W., & Dechakupt, P. (2008). *Teacher thinking development using science process skills activities* (3rd ed.). Institute of Academic Development. [in Thai]
- Sarachat, S. (2010). *Factors affecting the science psychology of grade 9 students*. Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Singsornsri, P., Yanprechaset, Y., & Piwitthayasiritham, C. (2018). The effect of background knowledge and classroom atmosphere on scientific mind of junior high school students in Nakhon Pathom: The mediation role of achievement motivation. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 11(2), 2349-2362. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/144569> [in Thai]
- Srisaard, B. (1996). Interpretation for applying rating scale data collection instrument. *Journal of Educational Measurement Mahasarakham University*, 2(1), 64-70. [in Thai]
- Suryawanto, A. M., Subali, B., & Haryani, S. (2022). Implementation of guided inquiry model with MURDER strategy to improve elementary school students' science process skills. *Journal of Primary Education*, 11(3), 313-326. <https://doi.org/10.15294/JPE.V11I3.72385>

Synthesizing a Learning Activity Management Model through Project-Based STEAM Education Integrated with the BCG Economy Model

Sathaphorn Ruengrung^{1*}, Afifi Lateh², Karntarat Wuttisela³, and Sura Wuttiprom³

Received: October 27, 2024 Revised: January 6, 2025 Accepted: January 7, 2025

Abstract

This study presents the synthesis of a learning activity management model based on STEAM education, emphasizing project-based learning and integrating the Bio-Circular-Green (BCG) economic model. This marks the beginning of the development of learning activity models that are critical to promoting sustainability in both local and global contexts. The research used a design-based approach, utilizing expert evaluations and descriptive statistics, including mean and standard deviation, to assess the fit of the model. The synthesized model consists of seven steps: (1) preparation and inspiration from local contexts, (2) problem identification and selection of innovations, (3) brainstorming and design of sustainable solutions, (4) project planning and development, (5) monitoring progress, testing and refining the innovation, (6) summarizing and presenting the innovation and reflecting on learning, and (7) evaluation and dissemination of student innovations. The findings of the study were as follows. The learning management model was found appropriate at the highest level ($M=4.78$, $S.D.=0.40$). This research contributes to the development of educational frameworks that integrate sustainable economic models with STEAM education, with the potential to promote both environmental awareness and creative thinking. The findings provide a pathway for implementing similar models across diverse educational settings, and by this supporting the sustainable development goals.

Keywords: STEAM Education; Project-based Learning; Integrating the BCG Economic Model

¹ Program in Science Education, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University

² Faculty of Education, Prince of Songkla University

³ Faculty of Science, Ubon Ratchathani University

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

การสังเคราะห์รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเน้นโครงงานเป็นฐานด้วยการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี

สถาพร เรืองรุ่ง¹, อาพีพี ลาติ², กานต์ระรัตน์ วุฒิสลา³ และ สุระ วุฒิพรหม³

รับบทความ: 27 ตุลาคม 2567 แก้ไขบทความ: 6 มกราคม 2568 รัับตีพิมพ์: 7 มกราคม 2568

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้เสนอแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเน้นโครงงานเป็นฐานด้วยการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นการพัฒนาารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสำคัญในการส่งเสริมความยั่งยืนในบริบทท้องถิ่นและโลก การวิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิงการออกแบบ โดยใช้การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ และใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ ซึ่งรูปแบบที่สังเคราะห์ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม และสร้างแรงบันดาลใจด้วยการนำเสนอบริบทท้องถิ่น ขั้นที่ 2 กำหนดประเด็นปัญหา และตัดสินใจเลือกนวัตกรรม ขั้นที่ 3 ระดมความคิดและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน ขั้นที่ 4 สร้างปฏิทินการทำโครงงานและลงมือสร้างชิ้นงาน ขั้นที่ 5 ติดตามความก้าวหน้า ทดสอบ ประเมินผลปรับปรุงนวัตกรรม ขั้นที่ 6 สรุปและนำเสนอนวัตกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และขั้นที่ 7 ประเมินผลการเรียนรู้ และเผยแพร่นวัตกรรม ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($M=4.78$, $S.D.=0.40$) การวิจัยในครั้งนี้มีส่วนช่วยพัฒนารอบแนวคิดทางการศึกษาที่บูรณาการโมเดลทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนเข้ากับสะเต็มศึกษาที่มีแนวโน้มในการส่งเสริมทั้งความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมและการคิดสร้างสรรค์ ผลการศึกษาให้แนวทางในการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในสภาพแวดล้อมการศึกษาที่หลากหลายซึ่งจะช่วยสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: สะเต็มศึกษา; โครงงานเป็นฐาน; การบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

³ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

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

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี และการเข้าสู่ยุคดิจิทัลทำให้โลกเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลต่อการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบวบทศนด้านการศึกษา ทำให้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับยุคสังคมปัจจุบัน โดยแนวทางการศึกษาที่เหมาะสมเพื่อการปรับตัวของมนุษย์ และการพัฒนาตนเองให้ทันกับความก้าวหน้า มีศักยภาพในการดำรงชีวิต และเป็นประชาชนที่มีคุณภาพตามยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) ควรเป็นการศึกษาที่เน้นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่หลากหลายนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (ESD) เป็นกระบวนการที่คำนึงถึงอนาคตที่จะต้องสร้างความสมดุลให้เกิดขึ้นระหว่างสภาพการณ์ปัจจุบันกับคุณภาพชีวิตที่ต้องพัฒนา (Prommool et al., 2024) ซึ่งประเด็นที่สำคัญในปัจจุบันสำหรับเยาวชนคนรุ่นใหม่ และความท้าทายในการพัฒนาอย่างยั่งยืนคือ เมื่อวิทยาศาสตร์พาความก้าวหน้าเข้ามา ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดก็ถูกใช้ไป สิ่งแวดล้อมถูกทำลายมากยิ่งขึ้น ดังนั้น จึงมีการส่งเสริมความยั่งยืนในระยะยาวที่ส่งเสริมความรู้ และทักษะแก่เยาวชน โดยนำแนวคิดจากระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนมาเป็นแนวคิดหลักในการแสดงให้เห็นถึงการใช้ทรัพยากร และการจัดการของเสียที่ยั่งยืน และใช้สะเต็ม หรือสะเต็มศึกษา มาเป็นแนวทางการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถของนักเรียนในการกำกับตนเอง การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน (Mendoza et al., 2019) สอดคล้องกับการเรียนรู้จากปฏิบัติจริงของสถานศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา และการบริหารหลักสูตรด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฐานสมรรถนะจัดหลักสูตรสถานศึกษาตามจุดเน้นในการพัฒนาสมรรถนะของนักเรียน โดยมุ่งพัฒนาสมรรถนะและคุณลักษณะนวัตกรรมให้แก่ นักเรียน ที่สามารถเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรมได้ด้วยหลักสูตรเตรียมนวัตกรรมและจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการวิทยาศาสตร์ กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม และกระบวนการคิดขั้นสูง ผ่านโครงการเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม เช่น วิชา STEAM Design Project เป็นต้น (Office of the Education Council, 2017) ซึ่งความท้าทายสำคัญสำหรับคนรุ่นใหม่คือ การสร้างสมดุลระหว่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีจำกัดและการรักษาสิ่งแวดล้อม

โมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (Bio-Circular-Green' Economy Model, BCG Model) ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทย โดยบูรณาการหลักการของเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (National Science and Technology Development Agency, 2020) ส่วนในด้านการศึกษาสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการส่งเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาเศรษฐกิจ (Jaradrawiwat, 2017) อย่างไรก็ตาม สะเต็มศึกษายังมีข้อจำกัดในการเชื่อมโยงบริบทของสถานการณ์ปัญหาในชุมชน (Srikoom et al., 2018) ข้อจำกัดที่ถูกรับรองว่าสะเต็มศึกษาอยู่ในชั้นเรียน ไม่สามารถนำมาใช้ได้จริงในบริบทชุมชนและสังคม (Ladachart et al., 2019) และข้อจำกัดที่ไม่สามารถนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติ การส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงกับเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม เน้นความเข้าใจ การตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ และการสร้างความสมดุลจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า (Bybee, 2013) จากข้อจำกัดของสะเต็มศึกษาในการพัฒนามนุษย์แบบองค์รวมจึงเกิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ที่เพิ่มเติมด้านศิลปะ เน้นความคิดสร้างสรรค์และการพิจารณาด้านจริยธรรม (Başaran & Erol, 2021) การศึกษาล่าสุดแสดงให้เห็นว่าการบูรณาการสะเต็มศึกษากับการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project Based-learning; PBL) ช่วยเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้โดยเชื่อมโยง

ความรู้ทางทฤษฎีกับการประยุกต์ใช้ในโลกแห่งความเป็นจริง (Thongaim, 2018; Chanintarapum, 2020; Chung et al., 2022; Chistyakov et al., 2023; Başaran & Bay, 2022) อย่างไรก็ตาม ยังมีช่องว่างในการวิจัยเกี่ยวกับการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจที่ยั่งยืนกับสะเต็มศึกษา แม้ว่าจะมีการศึกษาการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ผ่านสะเต็มศึกษา (Ozkan & Topsakal, 2021; Erol et al., 2022) หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในการศึกษา (Bugallo-Rodríguez & Vega-Marcote, 2020) และการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีกับสะเต็มศึกษา (Ruengrung, 2023; Phooddee, et al., 2024) แต่มีเพียงส่วนน้อยของการศึกษาที่บูรณาการสะเต็มศึกษา การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน และโมเดลบีซีจีอย่างครอบคลุม โมเดลบีซีจีในสะเต็มศึกษาได้รับการระบุว่ามีความสำคัญต่อการออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Faikhanta et al., 2022) แนวทางนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง (Transformative Learning Theory) ที่เน้นประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายซึ่งเปลี่ยนแปลงทัศนคติและคุณภาพชีวิต (Taylor, 2020) ดังนั้น การบูรณาการทั้งสามแนวคิดจึงอาจเป็นแนวทางในการพัฒนาความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

จากข้อพิจารณาเหล่านี้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนารูปแบบการศึกษาที่บูรณาการสะเต็มศึกษา การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน และโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี คณะผู้วิจัยจึงเริ่มต้นการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสังเคราะห์รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เน้นโครงงานเป็นฐานด้วยการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี เพื่อเสนอแนวคิดการบูรณาการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะสำหรับความยั่งยืนทั้งความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เพื่อเตรียมนักเรียนให้เป็นพลเมืองที่มีนวัตกรรมและจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม สามารถรับมือกับความท้าทายด้านความยั่งยืนที่ซับซ้อน พร้อมทั้งมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

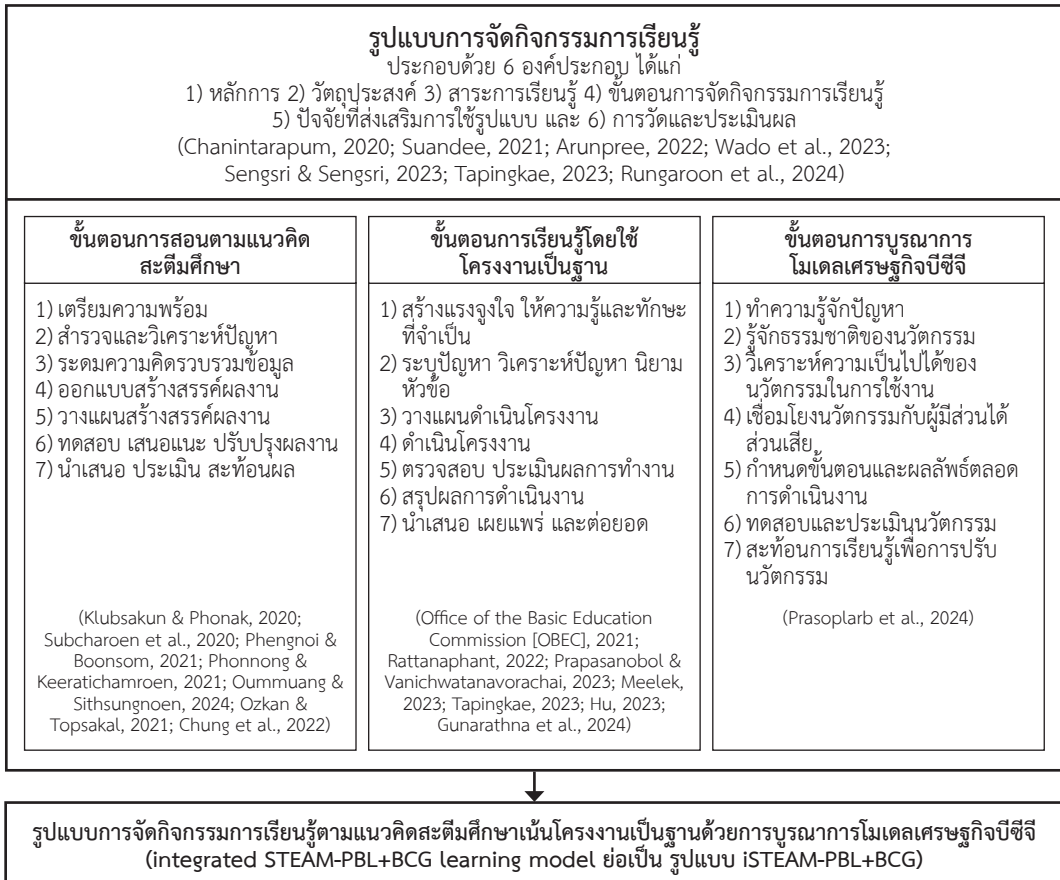
เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเน้นโครงงานเป็นฐานด้วยการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี

การทบทวนวรรณกรรม

คณะผู้วิจัยศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวคิดและหลักการในการสังเคราะห์รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานแนวคิดสะเต็มศึกษา 2) หลักการและแนวคิดสำคัญของการจัดการการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 3) กรอบแนวคิดและการประยุกต์ใช้โมเดลเศรษฐกิจบีซีจี และ 4) ทฤษฎีการเรียนรู้ ได้แก่ (1) ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructionism) ของซีมัวร์พาเพิร์ต (Papert, 1980) ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (2) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสร้างความรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเพื่อนร่วมเรียน (Jacobs, 2004) และ (3) ทฤษฎีการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง (Mezirow, 2018) ซึ่งหลักการข้างต้นสามารถทำให้นักเรียนเรียนรู้ปัญหาในชุมชนจากการลงมือทำกิจกรรม รวบรวมและสร้างองค์ความรู้ด้วยกลุ่มของนักเรียนเอง โดยทำโครงงานอย่างสร้างสรรค์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสามารถเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมได้ การบูรณาการแนวคิดและทฤษฎีข้างต้นนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืนในบริบทท้องถิ่น

และโลก โดยส่งเสริมให้นักเรียนมีความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและการคิดสร้างสรรค์ผ่านบูรณาการสะเต็มศึกษา การเรียนรู้แบบโครงงาน และโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการสังเคราะห์รูปแบบเพื่อใช้ในบริบทที่ซับซ้อน ดังนั้น จึงใช้ระเบียบวิธีวิจัยอิงการออกแบบ (Design-Based Research) เพื่อพัฒนาและประเมินรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG

ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูล Thai-Journal Citation Index Centre (TCI) กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 และวารสารนานาชาติ SCImago Journal & Country Rank (SJR) Q1 และ Q2 เพื่อระบุองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ กำหนดคำสำคัญในการสืบค้นตามการทบทวนวรรณกรรมโดยใช้แบบวิเคราะห์เอกสารที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ด้านการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร และด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

2. สังเคราะห์องค์ประกอบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิเคราะห์ความถี่ของคำสำคัญ โดยใช้แบบสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน 3 ด้าน

3. ร่างรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้โครงงานเป็นฐานและบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี

4. สร้างและตรวจสอบคุณภาพด้วยแบบประเมินความเหมาะสมรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน 3 ด้าน ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 แสดงว่าเป็นข้อความที่สอดคล้องสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

5. ประเมินและปรับปรุงร่างรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ด้าน จำนวน 9 คน ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 3 คน ด้านการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร 3 คน และด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา 3 คน โดยมีเกณฑ์คัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ คือ เป็นอาจารย์ในระดับมหาวิทยาลัยศึกษานิเทศก์ หรือครูที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกในแต่ละด้าน

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ เกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แนวคิดสะเต็มศึกษา การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน และโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ดังนี้ (1) ทำความเข้าใจความหมายขององค์ประกอบหรือขั้นตอนที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสารอย่างรอบคอบ ทบทวนซ้ำหลาย ๆ รอบ (2) วิเคราะห์เนื้อหาด้วยการพิจารณาประเด็นที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องโดยตรงกับข้อมูลที่ต้องการ (3) ตัดทอนข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องให้เหลือเฉพาะเนื้อหาหลักที่สำคัญ (4) วิเคราะห์เนื้อหาด้วยการจำแนกข้อมูลออกเป็นประเภทย่อยและประเภทหลัก จัดกลุ่มตามความสัมพันธ์ และความสอดคล้องกันของข้อมูล พิจารณาแต่ละประเด็นและความหมายของแต่ละคำ (5) จำแนกข้อมูลตามความหมาย ที่อธิบายหรือขั้นตอนที่เป็นลักษณะเฉพาะให้สมบูรณ์ ทำให้เกิดความเข้าใจบริบทที่ศึกษา และ (6) สังเคราะห์ข้อมูลผ่านการพิจารณาความถี่ขององค์ประกอบ (ระดับ 4 ขึ้นไป)

2. ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล คณะผู้วิจัยตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยนำเสนอวิธีการขั้นตอนของการทำงานในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลและระเบียบวิธีวิจัยไว้อย่างชัดเจน โปร่งใสสามารถตรวจสอบได้ สำหรับข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ นำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ในสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร การวัดผลและประเมินผลการศึกษา รวมถึงครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณิตศาสตร์ ศิลปะ และครูผู้สอนรายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ (IS) ในการวิพากษ์วิจารณ์แสดงข้อคิดเห็นและตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

3. ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ด้าน จำนวน 9 คน ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 3 คน ด้านการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร 3 คน และด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา 3 คน วิเคราะห์ผลการประเมินด้วยสถิติเชิงพรรณนา (ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงรูปแบบ

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

โครงการวิจัยนี้ผ่านการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี หมายเลขรับรองโครงการ UBU-REC 168/2567

ผลการวิจัย

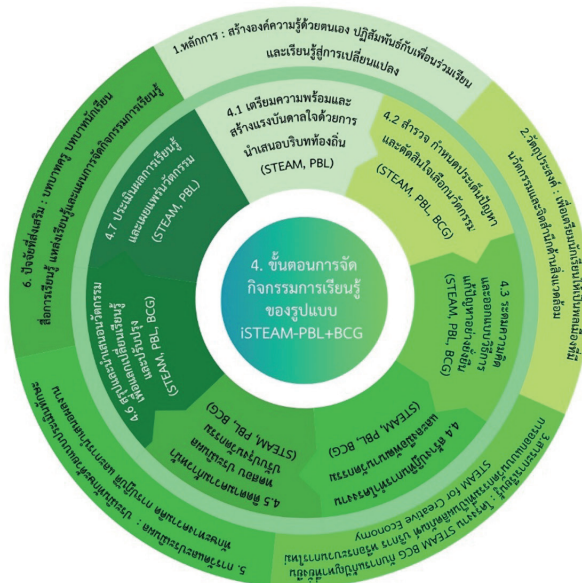
1. ผลการสังเคราะห์รูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG ประกอบด้วย 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มี 6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) สารการเรียนรู้ 4) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) ปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้รูปแบบ และ 6) การวัดและประเมินผล รายละเอียดดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ลำดับ	องค์ประกอบ	นักรักศึกษาคนที่							ความถี่
		1	2	3	4	5	6	7	
1	หลักการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
2	วัตถุประสงค์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
3	สาระความรู้/เนื้อหา	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	5
4	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
5	ปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้รูปแบบ	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	5
6	การวัดและประเมินผล	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6

หมายเหตุ 1. Suandee (2021) 2. Chanintarapum et al. (2020) 3. Arunpree (2022) 4. Wado et al. (2023) 5. Sengsri and Sengsri (2023) 6. Tapingkae (2023) 7. Rungaroon et al. (2024)



ภาพที่ 2 รูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG

ส่วนที่ 2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากการสังเคราะห์แนวคิดของนักการศึกษา 7 คน พบว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ได้จากการสังเคราะห์ และขั้นตอนการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้		
STEAM Education	PBL	BCG
1. เตรียมความพร้อม	สร้างแรงจูงใจ ให้ความรู้และทักษะที่จำเป็น	ทำความเข้าใจปัญหา
2. สำรวจและวิเคราะห์ปัญหา	ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา นิยามหัวข้อ	รู้จักธรรมชาติของนวัตกรรม
3. ระดมความคิดรวบรวมข้อมูล	วางแผนดำเนินโครงการ	วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของนวัตกรรมในการใช้งาน
4. ออกแบบสร้างสรรค์ผลงาน	ดำเนินโครงการ	เชื่อมโยงนวัตกรรมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
5. วางแผนสร้างสรรค์ผลงาน	ตรวจสอบ ประเมินผลการทำงาน	กำหนดขั้นตอนและผลลัพธ์ตลอดการดำเนินงาน
6. ทดสอบ เสนอแนะ ปรับปรุง	สรุปผลการดำเนินงาน	ทดสอบและประเมินนวัตกรรม
7. นำเสนอ ประเมิน สะท้อนผล	นำเสนอ เผยแพร่ และต่อยอด	สะท้อนการเรียนรู้เพื่อการปรับนวัตกรรม

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ได้จากการสังเคราะห์ สามารถสรุปเป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG โดยแต่ละขั้นตอนมีแนวคิดสำคัญ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	แนวคิดสำคัญ
1. เตรียมความพร้อม และสร้างแรงบันดาลใจด้วยการนำเสนอบริบทท้องถิ่น (Preparation and Inspiration Through Local Contexts)	เป็นขั้นตอนที่เตรียมนักเรียนโดยแนะนำบริบทในท้องถิ่นและให้แรงบันดาลใจผ่านตัวอย่างในโลกความจริงที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืน และนวัตกรรม
2. สำรวจ กำหนดประเด็นปัญหา และตัดสินใจเลือกนวัตกรรม (Problem Identification and Innovation Selection)	เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสำรวจ วิเคราะห์ และระบุปัญหาจากสภาพแวดล้อมหรือชุมชนในท้องถิ่นของตน จากนั้นจึงเลือกนวัตกรรมที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขปัญหา
3. ระดมความคิด และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน (Brainstorming and Sustainable Solution Design)	เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อระดมความคิดและออกแบบวิธีแก้ปัญหายั่งยืน โดยใช้ STEAM และหลักการของโมเดล BCG เพื่อให้แน่ใจว่านวัตกรรมนั้นใช้งานได้จริงและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
4. สร้างปฏิทินการทำโครงการและลงมือพัฒนานวัตกรรม (Project Planning and Development)	เป็นขั้นตอนที่นักเรียนพัฒนาไทม์ไลน์ มอบหมายงาน และเริ่มทำงาน โดยยึดตามแนวทางความยั่งยืน และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ
5. ติดตามความก้าวหน้า ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงนวัตกรรม (Monitoring Progress, Testing, and Refining the Innovation)	เป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนติดตามความคืบหน้า ทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรม และทำการปรับปรุงที่จำเป็นเพื่อการใช้งานจริง และความยั่งยืน
6. สรุปและนำเสนอนวัตกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Summary and Presenting The Innovation and Reflecting on Learning)	เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสรุปแล้วนำเสนอนวัตกรรมของตนต่อเพื่อนและครู โดยสะท้อนถึงกระบวนการเรียนรู้และประสิทธิภาพโครงการของตน

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	แนวคิดสำคัญ
7. ประเมินผลการเรียนรู้ และเผยแพร่นวัตกรรม (Evaluation and Dissemination of Student Innovations)	เป็นขั้นตอนสุดท้ายเกี่ยวข้องกับการประเมินโครงการของนักเรียนโดยอิงจากผลลัพธ์การเรียนรู้และการเผยแพร่ นวัตกรรม ไม่ว่าจะภายในชุมชน โรงเรียนหรือผ่านแพลตฟอร์มสาธารณะ เพื่อส่งเสริมนวัตกรรมให้เกิดผลกระทบในวงกว้างมากขึ้น

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG ด้วยมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 9 คน ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (M=4.78, S.D.=0.40) เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่ 4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (M=4.78, S.D.=0.31) โดยขั้นตอนที่ 6 สรุปและนำเสนอ นวัตกรรมเพื่อ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (M=5.00, S.D.=0.00) รองลงมาเป็นองค์ประกอบที่ 2 วัตถุประสงค์ (M=4.81, S.D.=0.32) และองค์ประกอบที่ 5 การวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (M=4.67, S.D.=0.38) ดังตารางที่ 4 และผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะด้านชื่อขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในขั้นตอนที่ 6 จาก “ปรับปรุงและนำเสนอ นวัตกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้” เป็น “สรุปและนำเสนอ นวัตกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้” เนื่องจากได้มีการปรับปรุงนวัตกรรมแล้วในขั้นตอนที่ 5 นอกจากนี้ ยังให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้รูปภาพ เพื่อแสดงองค์ประกอบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การตั้งชื่อรูปแบบควรมีชื่อภาษาอังกฤษกำกับ มีแนวคิดสำคัญที่กระชับและชัดเจน โดยให้ข้อคิดเห็น ว่า ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอนควรเป็นขั้นตอนที่มีการบูรณาการแนวคิดทั้ง 3 คือ แนวคิดสะเต็มศึกษา การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG แต่ละองค์ประกอบ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. หลักการ	4.78	0.63	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์	4.81	0.32	มากที่สุด
3. สารการเรียนรู้	4.78	0.42	มากที่สุด
4. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.87	0.31	มากที่สุด
4.1 เตรียมความพร้อม และสร้างแรงบันดาลใจด้วยการนำเสนอบริบทท้องถิ่น	4.78	0.63	มากที่สุด
4.2 สืบหา กำหนดประเด็นปัญหาและตัดสินใจเลือกนวัตกรรม	4.89	0.31	มากที่สุด
4.3 ระดมความคิด และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน	4.89	0.31	มากที่สุด
4.4 สร้างปฏิทินการทำโครงงานและลงมือพัฒนานวัตกรรม	4.78	0.42	มากที่สุด
4.5 ติดตามความก้าวหน้า ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงนวัตกรรม	4.89	0.31	มากที่สุด
4.6 สรุป และนำเสนอ นวัตกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.7 ประเมินผลการเรียนรู้ และเผยแพร่ นวัตกรรม	4.89	0.31	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผล	4.67	0.38	มากที่สุด
6. ปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้รูปแบบ	4.78	0.36	มากที่สุด
ความเหมาะสมของรูปแบบ	4.78	0.40	มากที่สุด

สรุปและอภิปรายผล

1. ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG

ผลการสังเคราะห์รูปแบบและการประเมินรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG จากผู้ทรงคุณวุฒิ 9 คน พบว่า รูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($M=4.78$, $S.D.=0.40$) ซึ่งชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะสำหรับความยั่งยืน ในการแก้ปัญหาในระดับท้องถิ่นและระดับโลก ผ่านการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ที่ออกแบบมาเพื่อกระตุ้นการคิดเชิงนวัตกรรม เป็นการตอบโจทยการศึกษาเพื่อความยั่งยืนในศตวรรษที่ 21 อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการประเมินยังชี้ให้เห็นถึงความยืดหยุ่นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทการศึกษาที่หลากหลาย โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้แบบสหวิทยาการ ซึ่งเหมาะสำหรับนักเรียนในยุคดิจิทัลที่ต้องพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ และความคิดสร้างสรรค์

2. จุดเด่นแต่ละองค์ประกอบในรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG

การสังเคราะห์รูปแบบอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน ทำให้ได้องค์ประกอบของรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG ที่มีความถูกต้อง สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โครงงานเป็นฐาน และการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี และตอบสนองจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมทักษะสำหรับความยั่งยืนและทักษะในศตวรรษที่ 21 แต่ละองค์ประกอบมีจุดเด่น ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นฐานในการสร้างความรู้ตนเอง หลักการของรูปแบบได้นำแนวคิดจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของซีมัวร์พาเพิร์ต (Papert, 1980) แนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jacobs, 2004) และนำแนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง (Mezirow, 2018) ซึ่งหลักการข้างต้นสามารถทำให้นักเรียนเรียนรู้ปัญหาในชุมชนจากการลงมือทำกิจกรรม รวบรวมและสร้างองค์ความรู้ด้วยกลุ่มของนักเรียนเองโดยทำโครงงานอย่างสร้างสรรค์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสามารถเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Srithumma (2023) ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชี้ให้เห็นว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานเป็นทฤษฎีที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ตนเองผ่านการปฏิบัติและสร้างสรรค์ผลงาน

องค์ประกอบที่ 2 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ที่มีความเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับการศึกษาของ Pinagapung and Nuangchalerm (2018) ที่พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนเหมาะสม ทำให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความเป็นระบบนำไปสู่ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบที่ 3 ความยืดหยุ่นของสาระการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Panpipit et al. (2021) ในประเด็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายและเหมาะสมกับบริบท อันนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบที่ 4 พัฒนานวัตกรรมอย่างยั่งยืนในบริบทชุมชน รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนนี้เป็นแนวทางใหม่ในการเพิ่มความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน โดยเน้นความยั่งยืน ส่งเสริมการเรียนรู้แบบสหวิทยาการและทักษะศตวรรษที่ 21 เชื่อมโยงปัญหาชุมชนสู่การแก้ไขปัญหาจริง พัฒนาคุณภาพทรัพยากรธรรมชาติ สร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม สร้างความสมดุลจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าและออกจากชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น ตั้งแต่ขั้นที่ 1 การเตรียม

ความพร้อมและสร้างแรงบันดาลใจด้วยการนำเสนอบริบทท้องถิ่นจนถึง ชั้นที่ 7 การประเมินผลการเรียนรู้ และเผยแพร่นวัตกรรม จะเห็นได้ว่าขั้นตอนที่ 2-6 มีความสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (National STEM Education Center, 2015) ซึ่งขั้นตอน 2-6 มีการสอดแทรกแนวคิดตามแนวทางสะเต็มศึกษาบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจปีซีจีของ Prasoplarb et al. (2024) ที่เป็นการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการบูรณาการความรู้ และทักษะที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาของนักเรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวทางการแก้ปัญหาที่มีอยู่ผ่านมุมมองเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว แสดงให้เห็นถึงแนวทางการเชื่อมโยงบริบทของสถานการณ์ปัญหาในชุมชนสู่การจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถคิดค้น และสร้างนวัตกรรมสู่การพัฒนาวัตกรรมเพื่อยกระดับชุมชนอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ การเพิ่มเติมประเด็นจากสะเต็มศึกษาสู่สะเต็มศึกษา เป็นการนำแนวคิดมาเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาของ Başaran and Erol (2021) ที่พบว่าสะเต็มศึกษาสามารถช่วยเพิ่มทัศนคติของนักเรียนต่อความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ส่วนขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมและสร้างแรงบันดาลใจด้วยการนำเสนอบริบทท้องถิ่น เป็นขั้นตอนที่ต้องเพิ่มเติมเข้ามา เนื่องจากต้องการให้ผู้เรียนมีความพร้อมทั้งด้านความรู้และทักษะเบื้องต้นที่ต้องใช้ทำโครงการหรือดำเนินการในขั้นต่อไป สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานของ Yoelao (2012) ที่มีการปรับเพิ่มขึ้นให้ความรู้พื้นฐานเข้ามา ซึ่งโครงการมีขั้นตอนที่ชัดเจน จึงมีความจำเป็นที่นักเรียนต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงการไว้เป็นพื้นฐานเพื่อใช้ทำโครงการจริง นอกจากนี้ ในขั้นนี้ยังใช้แนวคิดในการสร้างแรงบันดาลใจแก่นักเรียนด้วยบริบทท้องถิ่นในมุมมองที่ว่านักเรียนจะเรียนรู้ เข้าใจ และตระหนักในบริบทท้องถิ่นตัวเอง จึงนำประเด็นข้างต้นมาตั้งจุดความสนใจในการแก้ปัญหาหรือการพัฒนาวัตกรรมเพื่อชุมชนหรือท้องถิ่นของนักเรียนเอง สอดคล้องกับการใช้ลักษณะสถานการณ์จริงของชุมชนมาเป็นชุดปรากฏการณ์ในกิจกรรมสะเต็มปีซีจีของ Faikhamta et al. (2022) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นการสร้างนวัตกรรมจากสิ่งที่มีอยู่ในชุมชน เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มรายได้ในชุมชน ซึ่งเป็นการลดปัญหาที่ว่าหลักสูตรสะเต็มศึกษาในไทยยังไม่สามารถนำมาใช้ได้จริงในบริบทชุมชนและสังคมได้เท่าที่ควร สอดคล้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อการดำรงชีวิตที่ยั่งยืนที่ส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนของ Khidkhan et al. (2022) ที่สามารถเชื่อมโยงกับปัญหาขยะมูลฝอยในชุมชนสู่นวัตกรรมถังขยะเปียก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการนำแนวคิดสะเต็มศึกษามาพัฒนาคุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติ และการสร้างความสมดุลจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า สอดคล้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตของ Ruamcharoen et al. (2021) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากกากกล้วยในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชุมชน แสดงให้เห็นถึงการนำสะเต็มศึกษาเข้ามาช่วยแก้ปัญหาหรือจัดการทุนของชุมชนอย่างสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากที่ยั่งยืน ส่วนขั้นสุดท้ายขั้นที่ 7 การประเมินผลการเรียนรู้ และเผยแพร่ นวัตกรรม ในส่วนของการประเมินผลการเรียนรู้สอดคล้องกับขั้นสุดท้ายของแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบโครงการของ Office of the Education Council (2017) เป็นขั้นตอนที่ต้องเพิ่มเติมเข้ามา เนื่องจากต้องการให้ครู นักเรียน และเพื่อน ร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ และในส่วนการเผยแพร่ นวัตกรรม สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานของ (Office of the Basic Education Commission , 2021) เป็นขั้นตอนที่ต้องเพิ่มเติมเข้ามาเนื่องจากต้องการให้นักเรียนเข้าสู่การเป็นนวัตกรรมโดยมีการเผยแพร่สิ่งที่ได้

จากการทำโครงการต่อสังคม ชุมชน มีการต่อยอดนวัตกรรม เช่น การเพิ่มฟังก์ชันการใช้งาน การเพิ่มลูกเล่นต่าง ๆ ให้ชิ้นงานสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

องค์ประกอบที่ 5 ปัจจัยส่งเสริมความสำเร็จ ในการใช้รูปแบบการเรียนรู้ประกอบด้วยแนวทางการนำไปใช้ที่ครอบคลุมบทบาทครู นักเรียน สื่อและแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนแผนการจัดกิจกรรมสอดคล้องกับการศึกษาของ Sisamud and Chatwattana (2023) ที่พบว่ารูปแบบการเรียนรู้โครงการเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ของนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีการออกแบบที่ชัดเจนตามหลักการวิธีการเชิงระบบและมืองค์ประกอบที่ครบถ้วน

องค์ประกอบที่ 6 การวัดและประเมินผลทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 การวัดและประเมินผลของรูปแบบ ซึ่งแบบประเมินทักษะมีความสอดคล้องเหมาะสมกับการประเมินทักษะสำหรับความยั่งยืนหรือทักษะในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับการศึกษาของ Duangmanee (2019) ที่พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ด้วยการเรียนรู้ภาคสนามเป็นฐาน พบว่า การวัดและประเมินผลที่ใช้แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งในแบบประเมินมีสถานการณ์ข้อคำถามที่ละเอียด ใช้เวลาที่จำกัดและเหมาะสม ทำให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

เนื่องด้วยการวิจัยครั้งนี้เป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสังเคราะห์รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีแนวโน้มในการเพิ่มขีดความสามารถเชื่อมโยงบริบทของสถานการณ์ปัญหาในชุมชน และลดปัญหาด้านการจัดการเรียนรู้ สะเต็มหรือสะเต็มศึกษาที่ถูกมองว่าจำกัดอยู่ภายในชั้นเรียน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีแนวโน้มส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ยั่งยืนแก่นักเรียน ช่วยให้ครูสามารถนำปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนสามารถพัฒนาคุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติ โดยส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ และการสร้างความสมดุลจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

ควรรูปแบบ iSTEAM-PBL+BCG ไปปรับใช้ในหลากหลายบริบท ทั้งการศึกษาขั้นพื้นฐานและการศึกษาระดับสูง มีการศึกษาเพิ่มเติมในบริบทที่ต่างกันเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบในการพัฒนาทักษะที่หลากหลายที่ส่งเสริมความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมและการคิดสร้างสรรค์ เช่น ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการทำโครงการสีเขียว

เอกสารอ้างอิง

Arunpree, S. (2022). The professional learning community model in enhancing the skills of project-based learning management among teachers in Bansankhong (Chiangrai) (Joroonrat) School under Chiang Rai Primary Educational Service Area Office 1. *Journal of Social Science and Buddhist Anthropology*, 7(12), 601–616. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JSBA/article/view/262507> [in Thai]

- Başaran, M., & Bay, E. (2022). The effect of project-based STEAM activities on the social and cognitive skills of preschool children. *Early Child Development and Care*, 193(5), 679-697. <https://doi.org/10.1080/03004430.2022.2146682>
- Başaran, M., & Erol, M. (2021). Recognizing aesthetics in nature with STEM and STEAM education. *Research in Science & Technological Education*, 41(1), 326-342. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1908248>
- Bugallo-Rodríguez, A., & Vega-Marcote, P. (2020). Circular economy, sustainability and teacher training in a higher education institution. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(7), 1351-1366. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2020-0049>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Chanintarapum, A. (2020). The development of instructional model base on steam to enhance technological innovation creativity skills of secondary students [Doctoral dissertation, Silpakorn University]. DSpace. <http://itthesis-ir.su.ac.th/dspace/handle/123456789/3016> [in Thai]
- Chistyakov, A. A., Zhdanov, S. P., Avdeeva, E. L., Dyadichenko, E. A., Kunitsyna, M. L., & Yagudina, R. I. (2023). Exploring the characteristics and effectiveness of project-based learning for science and STEAM education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(5), em2256. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13128>
- Chung, C.-C., Huang, S.-L., Cheng, Y.-M., & Lou, S.-J. (2022). Using an iSTEAM project-based learning model for technology senior high school students: Design, development, and evaluation. *International Journal of Technology and Design Education*, 32, 905-941. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-020-09643-5>
- Duangmanee, D. (2019). A development of instructional model to enhance creative problem solving by field-based learning for elementary student teachers. *Suthiparithat Journal*, 33(107), 27-38. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/DPUsthiparithatJournal/article/view/242540> [in Thai]
- Erol, A., Erol, M., & Başaran, M. (2022). The effect of STEAM education with tales on problem solving and creativity skills. *European Early Childhood Education Research Journal*, 31(2), 243-258. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2081347>
- Faikhamta, C., Suknarusaitagul, N., Yokyong, S., Panyanukit, P., Prasoplarb, T., Muangsong, K., Ninubon, J., & Nuamcharoen, N. (2022). A conceptualization of STEM-BCG for education. *Journal of Research in Unit on Science, Technology and Environmental for Learning*, 13(2), 344-362. <https://doi.org/10.14456/jstel.2022.25> [in Thai]
- Gunarathna, C., Yang, R., Mudiyansele, P. W., Amarasinghe, G., Samarasinghalage, T., Weerasinghe, N., Zhao, H., Zhang, C., Liu, C., Wang, K., & Jayakumari, S. D. S. (2024). Project-based learning for proactive skills development of postgraduate students in solar energy building design digitalization. *Smart and Sustainable Built Environment*, 13(4), 828-855. <https://doi.org/10.1108/SASBE-08-2022-0173>
- Hu, L. (2025). Project-based learning model based on intelligent computing of the Internet of things: Characteristics, hidden worries, and beyond. *Neural Computing and Applications*, 37, 7897-7908. <https://doi.org/10.1007/s00521-023-08990-3>
- Jacobs, G. M. (2004, September 25-26). Cooperative learning: Theory, principles, and techniques [Paper presentation]. The First International Online Conference on Second and Foreign Language Teaching and Research. ERIC. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED573881.pdf>
- Jaradrawiwat, S. (2017). Integrated learning management in Thailand 4.0 era, based on STEM, STEAM, and STREAM. *Journal of Education and Social Development*, 13(1), 19-30. <https://ojs.lib.buu.ac.th/index.php/social/article/view/5086> [in Thai]
- Khidkhan, K., Charoendee, T., Khamthong, N., Singtokaew, S., & Pitipornthepin, S. (2022, May-June). STEM education for sustainable living. *NSTDA Magazine*, 50(236), 5-9. <https://emagazine.ipst.ac.th/236> [in Thai]

- Klubsakun, O., & Phonak, D. (2020). A development of the STEAM education model to enhance creative thinking in digital marketing. *Journal of Suvarnabhumi Institute of Technology*, 6(2), 140–151. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/svittj/article/view/243616> [in Thai]
- Ladachart, L., Phothonng, W., Rittikoop, W., & Ladachart, L. (2019). Teachers' understanding and views about STEM education and engineering design. *Silpakorn University Journal*, 39(3), 133-149. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sujthai/article/view/122924> [in Thai]
- Meelek, R. (2023). Creative development of undergraduate Thai dramatic arts students Lopburi College of Dramatic Arts through project-based learning. *Journal of MCU Ubon Review*, 8(3), 159–170. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/mcjou/article/view/270034> [in Thai]
- Mendoza, J. M. F., Gallego-Schmid, A., & Azapagic, A. (2019). A methodological framework for the implementation of circular economy thinking in higher education institutions: Towards sustainable campus management. *Journal of Cleaner Production*, 226, 831–844. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.060>
- Mezirow, J. (2018). *Transformative learning theory* (2nd ed.). Routledge.
- National Science and Technology Development Agency. (2020, December 16). What is the BCG economy model. NSTDA BCG Knowledge Repository. https://www.nstda.or.th/home/knowledge_post/what-is-bcg-economy-model [in Thai]
- National STEM Education Center. (2015). *STEM education network manual*. Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. [in Thai]
- Office of the Basic Education Commission. (2021). *The first step in project-based learning (PBL)*. Bureau of Educational Technology, Office of the Basic Education Commission. <https://1drv.ms/b/s!Ajpk9Chu9UpXmF7xkcFD12Gqp3tl> [in Thai]
- Office of the Education Council. (2017). *National Education Plan 2017-2026*. Prikhwan Graphic. [in Thai]
- Oummuang, S., & Sithsungnoen, C. (2024). The STEAM education additional subject curriculum development for enhancing creative innovation skills and teamwork skills for seventh grade students. *Research and Development Institute Journal of Chaiyaphum Rajabhat University*, 6(2), 316-333. <https://so10.tci-thaijo.org/index.php/rdicpru/article/view/1194> [in Thai]
- Ozkan, G., & Topsakal, U. U. (2021). Exploring the effectiveness of STEAM design processes on middle school students' creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 31, 95–116. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-019-09547-z>
- Panpipit, W., Arunwong, R., & Saleewong, D. (2021). The development of blended learning model to enhance system thinking process for students of National Sports University. *The Journal of Research and Academics*, 4(4), 179–192. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jra/article/view/245836> [in Thai]
- Papert, S. (1980). *Mindstorms*. Basic Books.
- Phengnoi, D., & Boonsom, N. (2021). Development of scientific work creation and creative problem-solving abilities for fifth grade students by STEAM education-based learning activities management. *Silpakorn Educational Research Journal*, 13(1), 238–257. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sueduresearchjournal/article/view/249185> [in Thai]
- Phonngong, I., & Keeratichamroen, W. (2021). Developing instructional model based on STEAM education for enhancing creative thinking skill of students in small elementary schools. *Ratchaphruek Journal*, 19(3), 119–129. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/Ratchaphruek-journal/article/view/250776> [in Thai]
- Phoodee, W., Sompita, C., Bootdeevong, A., Wadeesirisak, T., Udomdechawet, K., & UTaisan, T. (2024). The developing students' creative thinking using 6E learning based on the STEM BCG for education for grade-9 students. *Journal of Science and Science Education*, 7(1), 133–146. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JSE/article/view/268319> [in Thai]

- Pinagapung, S., & Nuangchalerm, P. (2018). Mathematics instructional model to enhance creative problem solving. *Journal of Yala Rajabhat University*, 13(2), 288–300. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yr_u_human/article/view/137777 [in Thai]
- Prapasanobol, V., & Vanichwatanavorachai, S. (2023). A model for developing pre-service teachers' teaching competencies by using project-based and creative learning management to enhance students' creative innovation ability. *Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 34(1), 144–161. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edupsu/article/view/250923> [in Thai]
- Prasoplarb, T., Pootawee, J., & Lertdechapat, K. (2024). Development of a BCG economy model-integrated STEM learning activities. *Journal of Education Studies*, 52(1), EDUCU 5201008. <https://doi.org/10.14456/educu.2024.8> [in Thai]
- Prommool, S., Boonchan, B., & Nopakun, A. (2024). Development of competency of Thai teachers in the new normal era according to the concept of sustainable development. *Journal of Association of Professional Development of Educational Administration of Thailand*, 6(2), 451–465. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JAPDEAT/article/view/270896> [in Thai]
- Rattanaphant, T. (2022). Developing a model of project-based learning activities through online learning that affects digital literacy skills of education students. *Journal of MCU Nakhondhat*, 9(4), 110–125. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JMND/article/view/260481> [in Thai]
- Ruamcharoen, J., Kerdthip, K., & Jeerasathian, P. (2021). STEM education for lifelong learning: Case study to raise the creative products level from banana leaf to drive the community economy. *Journal of Education and Innovative Learning*, 1(2), 187–206. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jeil/article/view/248913> [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*, 6(1), 150–160. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JSSE/article/view/260957> [in Thai]
- Rungaroon, M., Satiman, A., Thammetar, T., & Bangthamai, E. (2024). Development of a blended teaching model using coach teaching and imagineering learning to promote learning and innovation skills of Rajabhat University student teachers. *The Journal of Research and Academics*, 7(1), 295–308. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jra/article/view/264003> [in Thai]
- Sengsri, S., & Sengsri, T. (2023). The elements of the instructional model via activities based learning with STEAM4Innovator process to promote the innovator for pre-service teacher of computer program. *URU Journal of Integrated Sciences for Development*, 13(1), URU-J. ISD 261647. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/GRAURU/article/view/261647> [in Thai]
- Sisamud, K., & Chatwattana, P. (2023). The project-based learning model using design thinking for the innovators in the 21st century. *Journal of Technical and Engineering Education*, 14(1), 23–32. <https://so10.tci-thaijo.org/index.php/FTEJournal/article/view/348> [in Thai]
- Srikoom, W., Faikhamta, C., & Hanuscin, D. (2018). Dimensions of effective STEM integrated teaching practice. *K-12 STEM Education*, 4(2), 313–330. <https://www.learntechlib.org/p/209577>
- Srithumma, C. (2023). Development of learning activities on environmental issues to promote the core competencies of students in the 4th stage of Thai formal education in Sappraiwan community, Wang Thong Sub-district, Phitsanulok Province. *Journal of SaengKhomKham Buddhist Studies*, 8(1), 34–49. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jsbs/article/view/257888> [in Thai]
- Suandee, P. (2021). Developing a model for organizing learning activities to promote competence in solving math problems integer matter for students Secondary 1. *Mahachulagajarsara Journal*, 12(2), 173–185. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/gajarsara/article/view/252760> [in Thai]

- Subcharoen, P., Tungkunan, P., & Kantathanawat, T. (2020). The effect of learning management plan with e-learning based on STEAM education on 10th grade in project development of technology 1 subject (computing science). *Journal of Industrial Education*, 19(2), 90–99. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/241181> [in Thai]
- Tapingkae, P. (2023). The development of an instructional model based on contextual inquiry project-based learning to enhance computational thinking for grade 7 students. *Journal of Education Khon Kaen University*, 46(3), 28–46. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/260428> [in Thai]
- Taylor, P. C. (2020). Transformative STE(A)M education for a sustainable world. In *Proceedings of the International Joint Conference on Arts and Humanities (IJCAH 2020), Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 491, 1–3. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201201.001>
- Thongaime, A. (2018). Project based learning for developing students in the 21st century. *Valaya Alongkorn Review*, 8(3), 185–199. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/var/article/view/163191> [in Thai]
- Wado, N., Musor, H., & Portjanatanti, N. (2023). The development of science learning model based on STEM education to enhance scientific literacy and attitudes towards science among Prathomseuksa 6 students. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8(5), 389–403. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/260810> [in Thai]
- Yolao, D., Kasemnet, L., & Chaengsawang, T. (2014). PBL learning management from the construction project knowledge set to enhance the skills of the 21st century of children and youth: from the success experience of Thai schools. *Thippayawisut*. [in Thai]

Students' Performance and Satisfaction with STAD Technique Integrated with OBEM in Basic Mathematics

Pussadee Yangklan^{1*} and Nitima Ascharyaphotha¹

Received: October 16, 2024 Revised: January 7, 2025 Accepted: January 7, 2025

Abstract

The use of the STAD technique in combination with an Outcome-based Education Module (OBEM) is a collaborative teaching approach that groups students according to their achievement levels and emphasizes student outcomes. The purpose of this study was to analyze students' learning outcomes before and after using the STAD technique integrated with OBEM in mathematics. The sample consisted of 18 second year students of King Mongkut's University of Technology Thonburi, Ratchaburi Learning Park in the first semester, of the academic year 2023. The research instruments were the lesson plans using the STAD technique integrated with OBEM, the achievement test, and the student satisfaction questionnaire. Descriptive statistics were used to summarize the means and standard deviations, while inferential statistics, specifically t-tests, were used to compare the achievement tests before and after use. The results showed a significant improvement in students' mean test scores after taking the post-test with a statistical significance level of .05, and more than 60% of students met the stated assessment criteria after completing the post-test with a statistical significance level of .05. Satisfaction ratings showed high to very high levels of satisfaction with this teaching approach, especially in the areas of assessment and teacher quality. These provide convincing evidence of the effectiveness of using the STAD technique integrated with OBEM in mathematics education.

Keywords: STAD Technique; Outcome-based Education Module; Mathematics

¹ King Mongkut's University of Technology Thonburi, Ratchaburi Learning Park

* Corresponding author e-mail: pussadee.yang@kmutt.ac.th

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

พุดดี อย่างกลั่น^{1*} และ นิติมา อัจฉริยะโพธา¹

รับบทความ: 16 ตุลาคม 2567 แก้ไขบทความ: 7 มกราคม 2568 รับผิดชอบ: 7 มกราคม 2568

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เป็นการเรียนการสอนแบบกลุ่มที่แบ่งตามระดับความสามารถของผู้เรียนร่วมกับการสอนที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่การศึกษาราชบุรี จำนวน 18 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบ t-test ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่านักศึกษามากกว่าร้อยละที่ผ่านเกณฑ์วัดผลที่กำหนดหลังทำแบบทดสอบหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการประเมินความพึงพอใจ กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุดต่อการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD; การเรียนการสอนแบบ OBEM; วิชาคณิตศาสตร์

¹ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี

* Corresponding author e-mail: pussadee.yang@kmutt.ac.th

บทนำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มุ่งมั่นเป็นมหาวิทยาลัยที่ใฝ่รู้และสร้างบัณฑิตที่เก่งและดี ซึ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่การศึกษาราชบุรี (มจร.ราชบุรี) ได้เลือกใช้หลักการศึกษาระบบมุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education: OBE) คือ การศึกษาที่เน้นการออกแบบกระบวนการเพื่อการเปลี่ยนแปลง โดยผู้เรียนต้องมีเป้าหมายที่กำหนดเป็นรูปธรรมด้วยผลการเรียนรู้ (Center for Effective Learning and Teaching, 2018) สิ่งสำคัญที่ มจร.ราชบุรี เลือกใช้หลักการศึกษาระบบ OBE คือ การที่จะทำให้ผู้สอนกลับมามองที่ผู้เรียนเป็นสำคัญและช่วยให้ผู้เรียนนั้นเห็นอนาคตของตนเองได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ในปัจจุบัน มจร.ราชบุรี จัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 3 สาขา ได้แก่ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ใน มจร.ราชบุรี แบ่งการเรียนการสอนออกเป็น 2 ช่วง คือ การเรียนการสอนในห้องเรียนรวมที่เน้นทฤษฎี และการเรียนการสอนในห้องย่อยที่เน้นการอภิปรายและให้นักศึกษาลงมือ ฝึกฝน หากคำตอบด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำกับผู้เรียนอย่างใกล้ชิด มีผู้เรียนจำนวนไม่เกิน 20 คน โดยแบ่งนักศึกษาแต่ละห้องย่อยด้วยการสุ่ม

OBEM หรือ Outcome-based Education Module คือหน่วยของการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายเพื่อการันตีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome) และมีการออกแบบการเรียนรู้เป็นโมดูล (Module) ที่เล็กลงมาและเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น ภายใต้แนวความคิดของสามเหลี่ยมแห่งการเรียนรู้ (Constructive Alignment) ที่ประกอบด้วย เป้าประสงค์หรือผลการเรียนรู้ (Objective and Learning Outcomes) วิธีการวัดและประเมินผล (Assessment Method) และกิจกรรมสนับสนุนการเรียนรู้ (Teaching/Learning Approaches) ซึ่งในปัจจุบันวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มจร.ราชบุรีมีจำนวน 3 รายวิชาและมีการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM โดยแต่ละวิชาแบ่งออกเป็น Module ย่อยที่เล็กลงมา ซึ่งมีวิธีการเรียนรู้และวัดผลแต่ละ Module ที่แตกต่างกัน กล่าวคือนักศึกษาลงทะเบียนในแต่ละ Module โดยการวัดผลและผลการเรียนจะรายงานในแต่ละ Module ซึ่งระดับสมรรถนะของแต่ละ Module มีทั้งหมด 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 1-5 สำหรับเกณฑ์การประเมินผลผู้สอนกำหนด Learning Outcome ในแต่ละระดับและออกแบบแบบประเมินให้สอดคล้องกับ Learning Outcome เพื่อประเมินผลการเรียนของนักศึกษาออกมาเป็นระดับ โดยนักศึกษาที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าผ่านใน Module นั้น ๆ และนักศึกษาที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับต่ำกว่า 3 ถือว่าไม่ผ่าน การจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM จะยืดหยุ่นให้นักศึกษาที่ไม่ผ่านสามารถเข้าไปเรียนรู้และทบทวนเนื้อหาด้วยตนเองในระบบที่มหาวิทยาลัยจัดให้ ได้แก่ สื่อการสอนรูปแบบวิดีโอ แบบฝึกหัด ทบทวน และการสอนเสริมจากผู้สอน นักศึกษามีโอกาสได้รับการประเมินผลอีกครั้ง สำหรับการวิเคราะห์ผลการเรียนจากการวัดผลในรูปแบบของคะแนน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ คือ ร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด โดยกำหนดจากสัดส่วนคะแนนของข้อสอบตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องผ่านการประเมินสำหรับการเรียนการสอนแบบ OBEM และพบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 มีสัดส่วนของนักศึกษาที่ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดร้อยละ 54 ใน Module เรื่อง ปริพันธ์ สำหรับการประเมินครั้งแรก ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้คือร้อยละ 60 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

ผู้วิจัยจึงหาแนวทางพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมุ่งเน้นที่ความรู้ความเข้าใจที่นักศึกษาจะได้รับเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัว และประสบผลสำเร็จในการเรียนแบบ OBEM มากที่สุด ผู้วิจัยจึงศึกษาวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative or Collaborative Learning) คือ วิธีการเรียนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 3-6 คน โดยสมาชิกในกลุ่มมีระดับความสามารถทางการเรียน เพศ หรือวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ทุกคนในกลุ่มปรึกษา ช่วยเหลือและเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยเป้าหมายความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน (Jacobs et al., 2006; Asampinphong, 2007; Felder & Brent, 2007) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลายเทคนิค หนึ่งในนั้นคือ การจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams-achievement Division: STAD) เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มละ 4-5 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีผู้เรียนแตกต่างกันในเรื่องผลการเรียน โดยผู้สอนให้ความรู้กับผู้เรียนและผู้เรียนในกลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน โดยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญและนำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งจะเป็นการพัฒนาผู้เรียนในด้านการสื่อสารการทำงานร่วมกัน และทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น (Zakaria et al., 2010)

Chan and Idris (2017) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD เป็นการจัดการเรียนที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวเหมาะสำหรับเนื้อหาวิชาที่สร้างคำถามที่มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์เป็นไปในทางที่ดีขึ้น เนื่องจากการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีเป้าหมายผลลัพธ์การวัดผลที่ชัดเจน (Shafuiddin, 2013) นอกจากนี้ Poopra et al. (2022) ยังใช้การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD จัดการเรียนการสอนเรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 และผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีระดับนัยสำคัญ .05 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้นักศึกษา มจร.ราชบุรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เพื่อสร้างความเข้าใจในเรื่องลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM โดยแบ่งกลุ่มนักศึกษากลุ่มละ 4-5 คน ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน โดยอ้างอิงจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน Module ก่อนหน้า (เรื่องปริพันธ์) เนื่องจากเป็นผลการประเมินจากนักศึกษาในกลุ่มเดียวกัน และมีเนื้อหาที่เชื่อมโยงและถูกประยุกต์ใช้ในหัวข้อการจัดการเรียนรู้อย่างกล่าว ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่สนับสนุนการเรียนรู้เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่ายของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 มจร.ราชบุรี ที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ก่อนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่ายของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 มจร.ราชบุรี ที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ก่อนและหลังเรียน

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 มจร.ราชบุรี ที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM

สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่ายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM

2. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่ายหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์การผ่านผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่กำหนด

3. นักศึกษามากกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่กำหนดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย

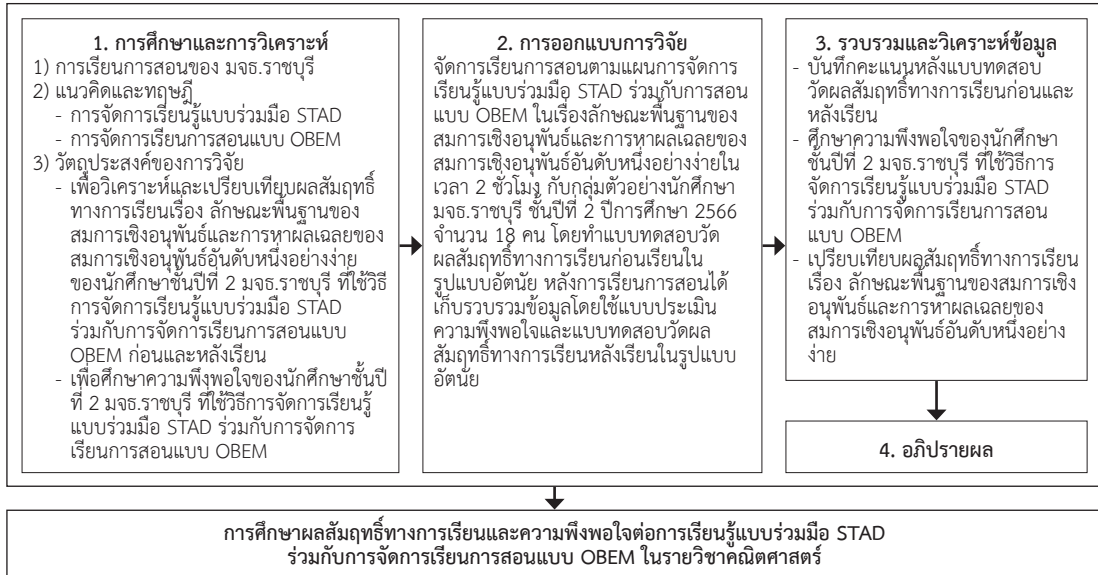
4. นักศึกษาที่มีผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่กำหนด แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่กำหนดหลังการทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่ายมีมากกว่าร้อยละ 50

5. ความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย มีค่าเฉลี่ยภาพรวมความพึงพอใจด้านการวัดและการประเมินผล ด้านผู้สอน ด้านการเรียนการสอนและด้านปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอนอยู่ในระดับความพึงพอใจมากขึ้นไป

การทบทวนวรรณกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดเพื่อสร้างแผนการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน แสดงดังภาพที่ 1

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานโดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. นิยามศัพท์เฉพาะ

1) การจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM หมายถึง การจัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่เป็น Module ที่เล็กลงมาและเฉพาะเจาะจง มีแนวทางการสอนที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก โดยกำหนดผลการเรียนรู้ที่ชัดเจน มีการวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้เรื่องลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่ายให้กับนักศึกษา มจร.ราชบุรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 18 คน โดยแบ่งจำนวนนักศึกษาออก 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันโดยใช้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม การจัดการเรียนรู้เริ่มจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน แจกผลลัพธ์การเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และแต่ละกลุ่มมีทำแบบฝึกฝนในรูปแบบแบบฝึกหัด โดยให้แต่ละกลุ่มช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

3) เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด หมายถึง เกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดเพื่อวัดว่านักศึกษาได้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ตั้งเป้าไว้หรือไม่ โดยการวัดความรู้และความเข้าใจ ซึ่งนักศึกษาต้องทำคะแนนหรือแสดงให้เห็นว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนของนักศึกษาที่สามารถวัดได้จากการผ่านเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่กำหนด โดยวัดผลในรูปแบบของคะแนนจากการทำแบบทดสอบ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มจร.ราชบุรี ปีการศึกษา 2566 จำนวน 18 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM กิจกรรมตลอดการดำเนินการสอนและเอกสารประกอบการสอน เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จำนวน 1 ครั้ง โดยมีผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแผนดังกล่าวเพื่อให้สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการเรียนการสอนแบบ OBEM

2) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน ประกอบด้วย เพศ และภาควิชา และส่วนที่ 2 ประเด็นคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในด้านต่าง ๆ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียนการสอน จำนวน 5 ข้อ ด้านผู้สอน จำนวน 3 ข้อ ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ข้อ และด้านปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน จำนวน 2 ข้อ โดยเป็นแบบประเมินแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย จำนวน 4 ข้อ รูปแบบอัตนัย โดยมีผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่กำหนด คือ 1. สามารถอธิบายลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์ได้ 2. สามารถหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์อย่างง่ายได้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลและสถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยแนะนำการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ให้กับกลุ่มตัวอย่างโดยจัดการเรียนรู้ให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ที่ มจร.ราชบุรี และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเริ่มการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผน นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจให้กับกลุ่มตัวอย่างประเมินหลังเรียนจำนวน 18 ชุด และนำแบบทดสอบและแบบประเมินมาตรวจสอบความสมบูรณ์ ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมด 18 ชุด

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติคำนวณผลและแปลผลดังนี้

1) สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics Data) ผู้วิจัยวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สำหรับการแปลผลของค่าเฉลี่ยเป็นไปตามตามเกณฑ์ของลิเคิร์ต (Likert Scale) กำหนดเกณฑ์ในการแปลผลความพึงพอใจและทัศนคติ 5 ระดับ ดังนี้ (Likert, 1932 as cited in Boonchom & Boonsong, 1992; Sirivan, 2008)

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดและเห็นด้วยมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากและเห็นด้วยมาก

ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางและเห็นด้วยในระดับไม่แน่ใจ

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยและไม่เห็นด้วย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุดและไม่เห็นด้วยมากที่สุด

การวิเคราะห์ผลการเรียนสำหรับการวัดผลในรูปแบบของคะแนนผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ผ่าน
ผลลัพธ์การเรียนรู้ คือ ร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด โดยกำหนดจากสัดส่วนคะแนนของข้อสอบ
ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องผ่านการประเมินสำหรับการเรียนการสอนในรูปแบบ OBEM

2) สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อทดสอบสมมติฐานทางสถิติ โดยใช้สถิติ
ทดสอบที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significant Level) .05

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยภายหลังจากได้รับอนุมัติโครงการวิจัยจากคณะกรรมการ
พิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หมายเลขข้อเสนอ
โครงการ KMUTT-IRB-2023/0816/243 หมายเลขใบรับรอง KMUTT-IRB-COE-2023-178

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน” สามารถ
แสดงผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยสมมติให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนมีการแจกแจงปกติเพื่อเป็น
ประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เรื่องลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์
และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	Mean	S.D.	t	สถิติทดสอบ t
ก่อนเรียน	15	3.75	2.93	1.74	12.40
หลังเรียน	15	10.75	2.62		

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 และหลังเรียนมี
คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.75 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และ
การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า

ก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสถิติทดสอบ t-test ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย กับเกณฑ์การผ่านตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย กับเกณฑ์การผ่านตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	Mean	S.D.	เกณฑ์กำหนด	df	t	สถิติทดสอบ t
หลังเรียน	15	10.75	2.62	9	17	1.74	2.82

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษาผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย โดยใช้สถิติทดสอบ t-test กล่าวคือนักศึกษามีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2

3. ผลการวิเคราะห์สัดส่วนของนักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด โดยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สัดส่วนของนักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด โดยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

สัดส่วนของนักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด	Mean	S.D.	df	t	สถิติทดสอบ t
	0.72	0.46	17	1.74	1.06

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดโดยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย โดยใช้สถิติทดสอบ t-test มีสัดส่วนไม่มากกว่า 0.6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 กล่าวคือ มีจำนวนนักศึกษาที่สอบผ่านตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ไม่มากกว่าร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 3

4. ผลการวิเคราะห์สัดส่วนของนักศึกษาที่ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด แต่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สัดส่วนของนักศึกษาที่ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด แต่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

สัดส่วนของนักศึกษาที่ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดแต่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	Mean	S.D.	df	t	สถิติทดสอบ t
	0.67	0.5	8	1.86	1.98

จากตารางที่ 4 พบว่านักศึกษาที่มีผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย มีจำนวนสัดส่วนมากกว่า 0.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยการทดสอบ t-test กล่าวคือมีจำนวนนักศึกษาที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดมากกว่าร้อยละ 50 ที่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดหลังสอบหลังเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผลความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้	Mean	S.D.	แปลผล
ด้านผู้สอน			
1. ผู้สอนมีการจัดเตรียมการสอน	4.39	0.61	มากที่สุด
2. ผู้สอนมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจง่าย และมีความรู้ในเนื้อหาอย่างดี	4.22	0.73	มากที่สุด
3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถาม ให้คำแนะนำและรับฟังความคิดเห็น	4.33	0.69	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจด้านผู้สอน	4.31	0.67	มากที่สุด
ด้านการเรียนการสอน			
1. การจัดการเรียนรู้แบบ STAD ช่วยให้นักศึกษารู้สึกมั่นใจในการเรียนและการทำข้อสอบ	4.11	0.47	มาก
2. การจัดการเรียนรู้แบบวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เป็นวิธีการเรียนที่ช่วยสนับสนุนนักศึกษาให้เกิดความกระตือรือร้น	4.17	0.71	มาก
3. การจัดการเรียนรู้แบบวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีโอกาสซักถาม อภิปรายและแสดงความคิดเห็น	4.22	0.73	มากที่สุด

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้	Mean	S.D.	แปลผล
4. การจัดการเรียนรู้แบบวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาได้เรียนรู้ทักษะและประสบการณ์จากผู้อื่น	4.06	0.64	มาก
5. การจัดการเรียนรู้แบบวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เหมาะสมกับเนื้อหา	4.17	0.71	มาก
ภาพรวมความพึงพอใจด้านการเรียนการสอน	4.14	0.65	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.17	0.51	มาก
2. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและยุติธรรม	4.44	0.7	มากที่สุด
3. วิธีการประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้	4.39	0.61	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผล	4.33	0.62	มากที่สุด
ด้านปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน			
1. ในห้องเรียนมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสม เพียงพอและทันสมัย	4.17	0.62	มาก
2. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอน	3.94	0.87	มาก
ภาพรวมความพึงพอใจด้านปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน	4.11	0.79	มาก

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย พบว่า ค่าเฉลี่ยภาพรวมความพึงพอใจด้านการวัดและการประเมินผลและด้านผู้สอนคือ 4.33 และ 4.31 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ยภาพรวมความพึงพอใจด้านการเรียนการสอนและด้านปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอนคือ 4.14 และ 4.11 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สามารถสรุปและอภิปรายผลในประเด็นที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์และการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 มจร. ราชบุรี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ก่อนและหลังเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณานักศึกษาที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด พบว่ามีนักศึกษามากกว่าร้อยละ 50 ที่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดหลังทำแบบทดสอบหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ในวิชา

คณิตศาสตร์ ทำให้เกิดแรงจูงใจ การทำงานเป็นกลุ่ม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลให้บรรลุเป้าประสงค์ได้มากขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดียิ่งขึ้น (Shafiuddin, 2013; Chan & Idris, 2017)

2. ผลศึกษาความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เรื่อง ลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งอย่างง่าย พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในด้านผู้สอนและด้านการวัดและการประเมินผลอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการเรียนการสอนและด้านปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอนอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ทั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่าบรรยากาศการเรียนรู้และผู้สอนที่สนับสนุนการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้แบบกลุ่มโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ช่วยกระตุ้นแรงจูงใจและความมั่นใจ ส่งผลให้นักศึกษาเต็มใจเรียนรู้และพยายามบรรลุผลสัมฤทธิ์มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้และพัฒนา

การนำการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD ร่วมกับ OBEM ไปใช้และพัฒนา ควรให้ความสำคัญกับประเด็นต่อไปนี้ 1) เนื้อหาในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ ควรจัดเตรียมเนื้อหาการเรียนการสอนให้ตรงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะที่จำเป็นอย่างแท้จริง 2) การแจ้งวัตถุประสงค์และเกณฑ์กับผู้เรียนอย่างชัดเจน ควรเริ่มต้นด้วยการอธิบายวัตถุประสงค์และเกณฑ์การประเมินผลให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่คาดหวังและสามารถปรับตัวเพื่อบรรลุผลการเรียนรู้ที่ตั้งเป้าไว้ 3) การวางแผนการสอนที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ ผู้เรียน และกิจกรรม การวางแผนการสอนควรเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้โดยตรง และควรเลือกใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ 4) การออกแบบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรออกแบบเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เหมาะสมและครอบคลุมทักษะที่ต้องการวัด เพื่อให้สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างแม่นยำและเป็นธรรม 5) การพัฒนาและปรับปรุงการสอน ควรมีการประเมินและปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มั่นใจว่าการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนในทุกสถานการณ์ ทั้งนี้ ควรเก็บรวบรวมความคิดเห็นและผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อนำมาปรับปรุงการสอนในครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น 6) การปรับปรุงวิธีการสื่อสารและการสร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการทำงานกลุ่ม ควรเน้นที่การปรับปรุงวิธีการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน รวมถึงการสร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการทำงานกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดสรรเวลาให้เพียงพอสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่มและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสในการแสดงความสามารถและร่วมมือกันอย่างเต็มที่ การเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมและการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นปัจจัยที่ควรให้ความสำคัญในการพัฒนาแนวทางการสอนนี้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรพิจารณาขยายเวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคุ้นเคยและปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมกลุ่มและผู้สอนได้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความร่วมมือ การสื่อสาร และการซักถามระหว่างการเรียนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมถึงการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบดังกล่าวกับหัวข้ออื่น ๆ นอกจากนี้

ควรเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD กับวิธีการสอนอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think-pair-share) เพื่อค้นหาแนวทางการสอนที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด ควรให้ความสำคัญกับการวิจัยผลกระทบระยะยาวของการใช้วิธีการสอนเหล่านี้ต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการตัดสินใจของนักศึกษา รวมถึงการพิจารณาปัจจัยและบริบทที่แตกต่างกันของผู้เรียน เพื่อพัฒนาแนวทางการสอนที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการและความหลากหลายของกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การวิจัยในอนาคตควรขยายขอบเขตการศึกษาไปยังกลุ่มผู้เรียนที่หลากหลายและในบริบททางการศึกษาอื่น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในวงกว้าง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- Asampinpong, P. (2007). Cooperative learning: An instructional model for teaching mathematics. *Journal of Education Studies*, 35(4), 20-34. <https://digital.car.chula.ac.th/educujournal/vol35/iss4/2> [in Thai]
- Boonchom, S., & Boonsong, N. (1992). Population referencing when using scales: Estimation with sample groups. *Journal of Educational Measurement*, Srinakharinwirot University Mahasarakham, 3(1), 22-25. <http://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/148945> [in Thai]
- Center for Effective Learning and Teaching. (2018). Outcome-based education. <https://vet.ku.ac.th/vv2018/form/edu/OBE05> [in Thai]
- Chan, L. L., & Idris, N. (2017). Cooperative Learning in mathematics education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(3), 539-553. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i3/2757>
- Felder, R. M., & Brent, R. (2007). Cooperative learning. In P. A. Mabrouk (Ed.), *Active learning: Models from the Analytical Sciences* (34-53). American Chemical Society.
- Jacobs, G. M., McCafferty, S. G., & Iddings, C. (2006). Roots of cooperative learning in general education. In S. G. McCafferty, G. M. Jacobs, & C. Iddings (Eds.), *Cooperative learning and second language teaching* (9-17). Cambridge University Press. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED574116.pdf>
- Poopra, S., Deengam, A., & Nimtrakul, B. (2022). Comparison of the leaning achievement of calculus 2 courses, Integration techniques using trigonometric functions of department of mathematics by using the student teams-achievement divisions (STAD). *Lumpang Rajabhat University Journal*, 11(2), 46-57. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JLPRU/article/view/258200> [in Thai]
- Shafiuddin M. (2013). Cooperative learning approach in learning mathematics. In S. Rakmah (Ed.), *Global Journal of Economic and Social Development*, 3(1), 33-39. Research India Publications. https://www.academia.edu/download/76959891/x_GJESD_v3n1_2013_all-pages-overview-of-agri..pdf#page=35
- Sirivan, P. (2008). *Statistics for research*. Text and Journal Publication. [in Thai]
- Zakaria, E., Chin, L. C., & Daud, M. Y. (2010). The effects of cooperative learning on students' mathematics achievement and attitude towards mathematics. *Journal of Social Sciences*, 6(2), 272-275. <https://doi.org/10.3844/jssp.2010.272.275>

Work-Integrated Learning Education Management Factors Influencing the Learner Performance in the 21st Century

Jureerat Hayakwong¹, Phetphrarin Upping¹, Jakret Mettathamrong^{1*}, and Charinee Chaicahna¹

Received: October 18, 2024 Revised: January 7, 2025 Accepted: January 8, 2025

Abstract

The purpose of this research is to investigate 1) the educational management factors of Work-integrated Learning (WIL), and 2) the direct and indirect influence of WIL educational management factors on learner performance in the 21st century. The instrument used was a questionnaire and the sample consisted of 400 academic personnel from Rajamangala University Technology Isan. This research was conducted using PLS-SEM method, which examined the relationship between latent and observed variables. Results of educational management factors of Work-Integrated Learning include curriculum, instruction, teachers, students, and business and finance. In addition, teaching needs to be supported by adequate equipment and materials. The curriculum needs to be flexible, and in the final year, students should undergo practical vocational training in a real business environment. Outcomes that directly affect the learner performance in the 21st century include teaching, teachers, business and finance. Factors that indirectly influence the performance of the 21st century learners include business and finance.

Keywords: Education Management; WIL; Learner Performance in the 21 Century

¹ Faculty of Industry and Technology, Rajamangala University of Technology Isan Sakonnakhon Campus

* Corresponding author e-mail: kkaie6688@gmail.com

ปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน ที่ส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

จุริรัตน์ หายักวงษ์¹, เพชรโพธิ์ อูบปีง¹, จักรเศก เมตตะธำรงค์^{1*} และ ชารินี ไชยชนะ¹

รับบทความ: 18 ตุลาคม 2567 แก้ไขบทความ: 7 มกราคม 2568 รับตีพิมพ์: 8 มกราคม 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน และ 2) อิทธิพลทางตรงและทางอ้อมของปัจจัยการจัดการศึกษาที่มีต่อสมรรถนะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างคือ บุคลากรสายวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 400 คน ดำเนินการศึกษาด้วยวิธีโมเดลสมการโครงสร้างแบบวิถีกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วน ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้ ผลการศึกษาปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน ประกอบด้วย ด้านหลักสูตร ด้านการเรียนการสอน ด้านผู้สอน ด้านผู้เรียน ด้านสถานประกอบการ และด้านการเงิน นอกจากนี้ การเรียนควรมีครุภัณฑ์ อุปกรณ์และวัสดุที่เพียงพอต่อการเรียน หลักสูตรควรมีความยืดหยุ่น และการเรียนในปีสุดท้ายต้องฝึกอาชีพในสถานประกอบการจริง และผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย ด้านการเรียนการสอน ด้านผู้สอน ด้านสถานประกอบการ และด้านการเงิน ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย ด้านสถานประกอบการ และด้านการเงิน

คำสำคัญ: การจัดการศึกษาเชิงบูรณาการ; การบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน; สมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

¹ คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร

* Corresponding author e-mail: kkai6688@gmail.com

บทนำ

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคน มีเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาากำลังคนประเภทแรงงานให้มีความรู้ และทักษะ นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (Office of the Higher Education Commission, 2007) กล่าวว่า ยุคโลกาภิวัตน์มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีเชื่อมโยงข้อมูล การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ควรเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและโลก เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะที่จำเป็นสำหรับชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยอ้างอิงรูปแบบจากเครือข่ายองค์กรความร่วมมือ ภาคการศึกษา ภาคธุรกิจ และภาครัฐ ดังนั้น การจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน (Work-integrated Learning) เป็นการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับประสบการณ์ทำงาน การจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการการเรียนรู้กับการทำงานในสถาบันอุดมศึกษา พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ WIL ประกอบด้วย ทวิภาคี (DVT) สหกิจศึกษา (Cooperative) การฝึกงาน (Apprentice) และการฝึกหัด (Internship) (Office of the Secretariat of the Education Council [ONEC], 2009)

จากการศึกษางานวิจัยในอดีต พบว่าการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์ทำงานวิชาชีพนอกห้องเรียนกับการเรียน การฝึกงาน สหกิจศึกษา การเรียนการสอนแบบ WIL ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ ความเข้าใจจากมุมมองที่หลากหลาย (Chinintron & Plaimart, 2010; Yawai & Vongchavalitkul, 2019) จากการทบทวนวรรณกรรม โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) พบว่า การอุดมศึกษาไทยเกิดปัญหาด้านคุณภาพบัณฑิต ด้านคุณภาพผู้สอน ด้านการผลิตบัณฑิตและการจัดการศึกษา ด้านคุณภาพบัณฑิต พบว่า บัณฑิตขาดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และทักษะพื้นฐานที่จำเป็น รวมถึงขาดแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ ยังมีทัศนคติและค่านิยมที่เน้นการได้ปริญญา มากกว่าการแสวงหาความรู้ที่นำไปสู่การมีงานทำ (Chinintron & Plaimart, 2010) อีกทั้ง คุณภาพบัณฑิตไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต (OHEC, 2007) และปัจจุบันนี้การดำเนินการภาคปฏิบัติของการศึกษาระบบ WIL เกิดความแตกต่างหรือช่องว่างของปัญหา เพราะเกิดจากความร่วมมือในอุตสาหกรรมที่ไม่เพียงพอ ขาดโปรแกรมที่มีโครงสร้าง และประสบการณ์ในโลกความเป็นจริงของการทำงาน (Suresh & Ananda, 2024) อีกหนึ่งช่องว่างของปัญหาระหว่างการวิจัยกับการปฏิบัติจริงของระบบ WIL คือ การเน้นความจำเป็นในการทำงานร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อให้แน่ใจว่างานวิจัยที่ได้ศึกษามานั้น ถูกนำไปใช้หรือไปแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพ (Yazigy, 2023) ฉะนั้น การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับระบบ WIL ปัจจุบันยังคงเป็นปัญหาที่ยังไม่สามารถลงไปสู่การปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การศึกษาปัจจัยการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงานจึงอาจนำไปสู่การแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงานที่ส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพื่อหาคำตอบมาช่วยลดช่องว่างระหว่างการศึกษาและการทำงานจริงในสถานประกอบการว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่เพิ่มความสามารถให้กับนักศึกษา อีกทั้งนำผลที่ได้จากการศึกษามาใช้เป็นแนวทางจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนให้เป็นที่ไปตามทักษะของบัณฑิตในศตวรรษที่ 21 การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการศึกษากับบุคลากรสายวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เพื่อนำผลจากการศึกษาไป

พัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบของการบูรณาการเรียนรู้งานให้ดียิ่งขึ้น รวมถึงผลจากการวิจัยสามารถนำไปเป็นนโยบายให้กับมหาวิทยาลัยต่าง ๆ นำไปศึกษาและปรับประยุกต์เพื่อการเรียนรู้สู่ความเป็นเลิศได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการเรียนรู้งานที่ส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมของปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการเรียนรู้งานที่ส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

สมมติฐานการวิจัย

H1 ปัจจัยด้านหลักสูตร ด้านการเรียนการสอน ด้านผู้สอน ด้านผู้เรียน ด้านสถานประกอบการ และด้านการเงิน มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

H2 ปัจจัยด้านการเรียนการสอนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านหลักสูตร

H3 ปัจจัยด้านผู้สอนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านการเรียนการสอน ด้านหลักสูตร และด้านผู้เรียน

H4 ปัจจัยด้านผู้เรียนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านการเรียนการสอน และด้านหลักสูตร

H5 ปัจจัยด้านสถานประกอบการมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านการเรียนการสอน และด้านหลักสูตร

H6 ปัจจัยด้านการเงินมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านการเรียนการสอน และด้านหลักสูตร

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยความสำเร็จการจัดการศึกษา

การจัดการเรียนการสอนจากอดีตจนถึงปัจจุบันมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพ ซึ่ง Jappie (2022) กล่าวว่า ปัจจัยความสำเร็จของการสอนและการเรียนรู้ WIL ได้แก่ การสร้างความร่วมมือระหว่างศึกษาระดับอุดมศึกษาและอุตสาหกรรม การออกแบบหลักสูตรที่ตอบสนองต่อผู้เรียน การฝึกการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ การประเมิน การพัฒนาทักษะการจ้างงาน การจัดการกับความรู้สึก และการรับรู้ของนักศึกษา Chinintron and Plaimart (2010) กล่าวว่า ปัจจัยความสำเร็จของการบริหารจัดการ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 คือ ปัจจัยสำคัญเชิงความร่วมมือ เช่น สถานศึกษา สถานประกอบการ และสมาคมวิชาชีพ ปัจจัยที่ 2 คือ ปัจจัยหลักเชิงการบริหารจัดการ เช่น ด้านหลักสูตร ด้านการเรียนการสอน ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านสถานประกอบการ และด้านการเงิน Nguyen et al. (2019) กล่าวถึงปัจจัยความสำเร็จของการเรียนรู้แบบบูรณาการในงาน ประกอบด้วย การเชื่อมโยงอุตสาหกรรมที่แข็งแกร่ง การสนับสนุน

จากสถาบัน และความพยายามร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น นักศึกษา อาจารย์ นายจ้าง และผู้กำหนดนโยบาย องค์กรประกอบเหล่านี้ช่วยเพิ่มความพร้อมในการทำงานของนักศึกษา นอกจากนี้ Chsherbakova (2024) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบบูรณาการในงาน เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับนักศึกษาที่ต้องการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในที่ทำงาน และ Young et al. (2024) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบบูรณาการ WIL ช่วยเพิ่มความสามารถในการจ้างงานของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา รวมถึงช่วยเพิ่มการเรียนรู้ของการพัฒนาอาชีพและการพัฒนาทักษะที่จำเป็นอย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

สมรรถนะ ประกอบด้วย ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และคุณลักษณะ (Attributes) (Khanna et al., 2021) รูปแบบของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) การเข้าถึง 2) พฤติกรรม และ 3) ชุมชน การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หมายถึง การเปลี่ยนหลักสูตรจากเนื้อหาในตำราเรียนเป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นชุมชนแห่งการเรียนรู้ การเชื่อมต่อเครือข่ายสังคมการเรียนรู้ของผู้เรียนในชั้นเรียนแบบปกติ (Sanrattana, 2013) สมรรถนะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยทักษะ 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี (Wongkitrungrueang & Jittarek, 2011) และคุณลักษณะของผู้เรียนเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0 ประกอบด้วย (1) ทักษะการคิด (2) ทักษะการใช้เหตุผล (3) ทักษะการตัดสินใจ (4) ทักษะการสื่อสาร (5) ทักษะภาษาต่างประเทศ (6) ทักษะการใช้เทคโนโลยี (7) ทักษะการสร้างเครือข่าย (8) ทักษะการประกอบการ (9) ทักษะการจัดการ (10) ทักษะความเป็นผู้นำ (11) ทักษะการจัดระบบ (12) ทักษะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Charoenwongsak, 2016)

การทบทวนวรรณกรรมสู่สมมติฐานและการสร้างกรอบแนวคิด

H1 ปัจจัยด้านหลักสูตร ด้านการเรียนการสอน ด้านผู้สอน ด้านผู้เรียน ด้านสถานประกอบการ และด้านการเงิน มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่ส่งผลต่อการสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ตามที่ ONEC (2009) กล่าวว่า ด้านหลักสูตร ด้านการเรียนการสอน ด้านผู้สอน ด้านผู้เรียน ด้านสถานประกอบการและด้านการเงิน ส่งผลต่อสมรรถนะของผู้เรียน และ Chinanthron and Plaimas (2010) กล่าวว่า สถานศึกษา สถานประกอบการ ด้านหลักสูตร ด้านการเรียนการสอน ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน และด้านการเงิน ส่งผลต่อสมรรถนะของผู้เรียน

H2 ปัจจัยด้านการเรียนการสอนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านหลักสูตร การเรียนการสอนที่ดี การเตรียมการสอนที่มีประสิทธิภาพ ล้วนส่งผลต่อหลักสูตร การมีส่วนร่วมของผู้สอน และส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียน (Pountney & Swift, 2024; Yang & Isa, 2024)

H3 ปัจจัยด้านผู้สอนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านการเรียนการสอน ด้านหลักสูตร และด้านผู้เรียน การเตรียมสอนของผู้สอน การออกแบบหลักสูตร และวิธีการสอนของผู้สอนในหลักสูตรส่งผลต่อผู้เรียน หลักสูตร และส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ (Pountney & Swift, 2024; Yang & Isa, 2024) ผู้สอนมีบทบาทสำคัญต่อการสอนและการเรียนรู้ผ่านการสื่อสาร (Kasim & De Joseph, 2022; Rasuli et al., 2023) ผู้สอนมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาหลักสูตร เช่น การปรับเนื้อหาการสอนส่งผลต่อกลยุทธ์การสอน ผู้สอนมีอิทธิพลต่อหลักสูตรผ่านการออกแบบหลักสูตร การตรวจสอบหลักสูตรและการสอนอย่างเป็นระบบ และประเมินผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการสอนที่มีประสิทธิภาพ (Matić, 2024; Pountney & Swift, 2024) พฤติกรรมของผู้สอนส่งผลต่อความสำเร็จทางวิชาการของผู้เรียน (Gui, 2024)

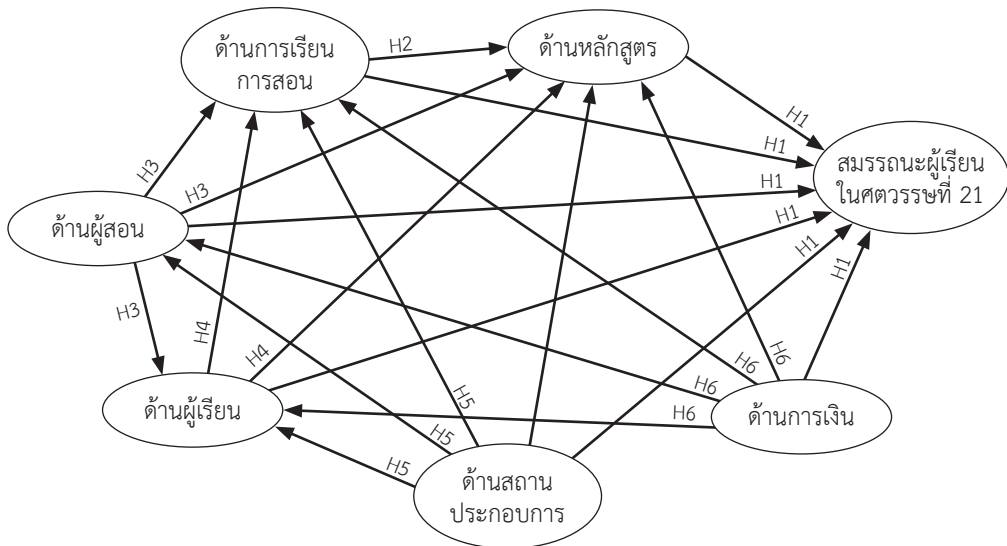
H4 ปัจจัยด้านผู้เรียนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านการเรียน การสอน และด้านหลักสูตร บทบาทของผู้เรียนมีความสำคัญ เพราะความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนส่งผลต่อการเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนที่เกิดขึ้นในการสื่อสารกับผู้สอน มีอิทธิพลต่อกระบวนการเรียนรู้และนำไปสู่ผลลัพธ์การสอนที่ดี (Kasim & De Joseph, 2022; Rasuli et al., 2023; Rahmania et al., 2024) ความสนใจของผู้เรียนส่งผลโดยตรงต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ ผู้เรียนมีอิทธิพลต่อหลักสูตรโดยมีส่วนร่วมในการออกแบบหลักสูตร (Jhoni et al., 2023)

H5 ปัจจัยด้านสถานประกอบการมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านการเรียนการสอน และด้านหลักสูตร สถานประกอบการส่งผลต่อการออกแบบหลักสูตรการศึกษา สถานประกอบการมีบทบาทต่อหลักสูตรผ่านการจัดโปรแกรมฝึกอบรมที่สอดคล้องกับกลยุทธ์ (Nesterenko & Dynnyk, 2023; Ahn & Lee, 2024) ปัจจุบันสถานประกอบการมีการกำหนดความเกี่ยวข้องของหลักสูตร อาศัยประสบการณ์การสอนที่เป็นรูปธรรม และเน้นความสำคัญของการพัฒนาวิชาชีพ การเพิ่มทักษะในการสอน และพัฒนาคุณสมบัติของผู้สอน (Olowe & Enijuni, 2024) และสถานประกอบการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพิ่มทักษะด้านผู้ประกอบการ และสถานประกอบการมีอิทธิพลต่อผู้เรียนด้วยการสร้างโอกาสพัฒนาทักษะและประสบการณ์วิชาชีพผ่านการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Dornadula et al., 2023; Dakova & Dakov, 2024) สถานประกอบการมีบทบาทต่อการสอนและการเรียนรู้ ด้วยการกำหนดหลักสูตรและส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ (Devinney, 2024)

H6 ปัจจัยด้านการเงินมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านการเรียนการสอน และด้านหลักสูตร การจัดการเงินที่มีประสิทธิภาพช่วยเสริมการเรียนรู้พื้นฐาน การเงินช่วยสนับสนุนทรัพยากรการสอน ส่งผลบวกต่อผลการสอนและการเรียนรู้ (Katureebe et al., 2023) การขาดแคลนทรัพยากรทางการเงินเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการดำเนินการหลักสูตร เช่น การขาดแคลนสื่อการเรียนรู้และบริการสนับสนุนการเรียน (Momanyi et al., 2022) การขาดสภาพคล่องทางการเงิน อาจส่งผลต่อการขาดแคลนผู้สอน การเงินมีผลกระทบต่อความมั่นคงทางการเงินของผู้สอน (Coffman et al., 2023) สู้ความกังวลหรือความเครียดทางการเงินส่งผลอย่างมากต่อสุขภาพจิตและความเป็นอยู่ของผู้เรียน ก่อให้เกิดความเครียดและความวิตกกังวล (Nasr et al., 2024) นอกจากนี้ การสนับสนุนทางการเงินจากสถานประกอบการมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อการดำเนินการและประสิทธิผลของโปรแกรม WIL เพื่อผลลัพธ์การจ้างงานบัณฑิตที่ดีขึ้น (Jackson & Meek, 2020)

จากสมมติฐานทั้ง 6 ประการ นำสู่กรอบแนวคิดการวิจัยตามภาพที่ 1

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

ประชากรในการวิจัย ได้แก่ คณาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบ WIL ทั้ง 4 วิทยาเขต ประกอบด้วย นครราชสีมา ขอนแก่น สุรินทร์ และสกลนคร การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างมีขนาด 10-20 เท่า ของจำนวนตัวแปรที่สังเกตได้ตามข้อเสนอของ Hair et al. (2010) ขนาดตัวอย่างที่มีความเหมาะสมคือ 200-300 ตัวอย่าง ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 400 คน ซึ่งเพียงพอต่อการวิเคราะห์ PLS-SEM สามารถนำไปใช้วิเคราะห์โมเดลสมการเชิงโครงสร้างได้ ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ไปในแต่ละวิทยาเขต จำนวนทั้งสิ้น 400 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามการวิจัย ซึ่งข้อคำถามการวิจัยได้มาจากการทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และตำแหน่งทางวิชาการ ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน เป็นข้อคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบบลิเคิร์ต และตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นข้อคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบบลิเคิร์ต (Likert Scale)

การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยนำเครื่องมือให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาแบบบูรณาการจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence: IOC) มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาระหว่าง 0.40-1.00 ผู้วิจัยปรับข้อคำถามตามคำแนะนำ หากค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม หากค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-total Correlation) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.350-0.935 และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) พบว่ามีค่ามากกว่า 0.70 แสดงได้ว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้ ดำเนินการวิเคราะห์ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี PLS-SEM กับโปรแกรม ADANCO เป็นการวัดความสัมพันธ์ของตัวแปรที่สังเกตได้กับตัวแปรแฝงแบบ Reflective เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองทั้ง Outer

และ Inner เกณฑ์การวัดแบบจำลองมีดังนี้ ค่า Loading >0.50 (Hair et al., 2010) ค่า AVE (Average Variance Extracted) >0.50 (Hair et al., 2010) ค่า (Dijkstra-Henseler’s rho) >0.70 (Henseler et al., 2009) ค่า (Jöreskog’s rho) >0.70 (Nunnally, 1978) ค่า Cronbach’s Alpha>0.70 (Hair et al., 2006) Discriminant Validity: Fornell-Larcker >(AVE)² (Hair et al., 2006) Discriminant Validity: Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlation (HTMT) <1 (Henseler et al., 2009)

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

แบบสอบถามผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร โดยยึดหลักเกณฑ์ตามคำประกาศเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) เลขที่ Kucsc.SE-64-033

ผลการวิจัย

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 52.50 อายุ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 56.80 การศึกษาระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 56.30 ส่วนใหญ่ตำแหน่งอาจารย์ คิดเป็นร้อยละ 76.50

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติของแบบจำลองการวัด

ตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้	\bar{X}	S.D.	Loading	Dijkstra-Henseler’s rho	Jöreskog’s rho	Cronbach’s Alpha	AVE
ด้านหลักสูตร CURRICULUM	4.55	0.50		0.8242	0.8725	0.8178	0.5785
หลักสูตรควรมีสัดส่วนทฤษฎีและปฏิบัติที่เหมาะสม CUR 1	4.49	0.68	0.7057				
หลักสูตรควรเน้นสมรรถนะอาชีพ CUR 2	4.62	0.53	0.7232				
หลักสูตรควรมีมาตรฐานผลการเรียนรู้ CUR 3	4.50	0.64	0.7789				
หลักสูตรควรมีความยืดหยุ่น CUR 4	4.64	0.51	0.7956				
หลักสูตรควรพัฒนาร่วมกันระหว่าง สถานศึกษา สถานประกอบการ สมาคมวิชาชีพ CUR 5	4.61	0.51	0.7950				
ด้านการเรียนการสอน LEARNING	4.57	0.49		0.8609	0.8859	0.8374	0.6121
การเรียนควรมีครุภัณฑ์ อุปกรณ์และวัสดุที่เพียงพอต่อการเรียน LER 1	4.66	0.56	0.7907				
การเรียนการสอนต้องบูรณาการกลุ่มวิชาเข้าด้วยกัน LER 2	4.46	0.64	0.7997				
การเรียนการสอนควรผสมผสานการเรียนระหว่างสถานศึกษา กับสถานประกอบการ LER 3	4.51	0.57	0.8352				
การเรียนป็นสุดท้ายต้องฝึกอาชีพในสถานประกอบการจริง LER 4	4.63	0.71	0.7862				
การวัดและประเมินควรเน้นที่รายบุคคล รายกลุ่มตามสภาพจริง LER 5	4.49	0.60	0.8696				
ด้านผู้สอน TEACHER	4.31	0.67		0.8522	0.8937	0.8512	0.6271
ผู้สอนควรผ่านประสบการณ์ในการทำงานมาก่อน TEA 1	4.33	0.78	0.7739				
ผู้สอนควรผ่านการฝึกอบรมในวิชาชีพนั้นมาก่อน TEA 2	4.47	0.66	0.8313				
ผู้สอนควรกำหนดภาระของผู้สอนทั้งงานสอน งานบริการวิชาการ การพัฒนาตนเอง TEA 3	4.52	0.58	0.7967				
ผู้สอนควรมีแผนงานที่ชัดเจน TEA 4	4.54	0.58	0.7761				
การดำเนินการเรียนรู้และการทำงานควรมีการประเมินผลที่รัดกุม TEA 5	4.30	0.76	0.7801				

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้	\bar{X}	S.D.	Loading	Dijkstra-Henseler's rho	Jöreskog's rho	Cronbach's Alpha	AVE
ด้านผู้เรียน STUDENT	4.46	0.53		0.8570	0.8960	0.8544	0.6334
ควรรกำหนดคุณสมบัติของผู้เรียนให้สอดคล้องกับสมรรถนะอาชีพ STU 1	4.37	0.68	0.7210				
ควรเน้นให้ผู้เรียนฝึกคิด วิเคราะห์ STU 2	4.59	0.53	0.8227				
ควรฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียน STU 3	4.47	0.60	0.7984				
ควรจัดปัจจัยสนับสนุนเพื่อรับฟังปัญหา อุปสรรค เพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอน STU 4	4.46	0.60	0.7922				
ควรมีการประเมินผลภายหลังการฝึกงาน STU 5	4.55	0.54	0.8397				
ด้านสถานประกอบการ ENTERPRIST	4.49	0.52		0.9012	0.9241	0.8972	0.7093
สถานประกอบการควรมีระบบการฝึกอาชีพที่เป็นมาตรฐาน ENT 1	4.47	0.59	0.8515				
สถานประกอบการควรมีการฝึกอบรมที่เลี้ยงเพื่อดูแลนักศึกษาฝึกงาน ENT 2	4.49	0.61	0.7791				
สถานประกอบการควรสนับสนุนการผลิตบัณฑิตที่มีประสิทธิภาพ ENT 3	4.49	0.60	0.8813				
สถานประกอบการควรรู้วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนกับการทำงานจริง ENT 4	4.52	0.61	0.8424				
สถานประกอบการควรจัดระบบฝึกอาชีพให้เป็นมาตรฐานและระบบประเมินที่เป็นธรรม ENT 5	4.52	0.57	0.8534				
ด้านการเงิน FINANCE	4.46	0.58		0.8869	0.9152	0.8843	0.6834
ภาครัฐควรมีกลไกทางการเงินเพื่อจูงใจให้สถานศึกษาบูรณาการเรียนรู้ออกไปกับการทำงาน FIN 1	4.46	0.67	0.8200				
ภาครัฐควรใช้มาตรการภาษีเพื่อให้เอกชนบูรณาการเรียนรู้ออกไปกับการทำงาน FIN 2	4.48	0.62	0.8267				
การบูรณาการเรียนรู้ออกไปกับการทำงาน ต้องลงทุนกับตัวบุคคลและอุปกรณ์จำนวนมาก FIN 3	4.41	0.69	0.8324				
ควรจัดตั้งกองทุนสนับสนุนการบูรณาการเรียนรู้ออกไปกับการทำงาน FIN 4	4.48	0.65	0.8472				
รายได้ของการบูรณาการเรียนรู้ออกไปกับการทำงานควรมีจากงบประมาณของภาครัฐ FIN 5	4.48	0.66	0.8066				
สมรรถนะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 COMPETENCY21	4.51	0.48		0.8742	0.9222	0.8732	0.7981
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม INNOVA	4.57	0.49	0.8579				
ทักษะด้านเทคโนโลยี สื่อ สารสนเทศ TECHNO	4.45	0.60	0.9132				
ทักษะชีวิตและอาชีพ SKILL	4.51	0.50	0.9079				

จากตารางที่ 1 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 33 ตัว และมีตัวแปรแฝง 7 ตัว ประกอบด้วย ด้านหลักสูตร (\bar{X} =4.55 S.D.=0.55) ด้านการเรียนการสอน (\bar{X} =4.57 S.D.=0.49) ด้านผู้สอน (\bar{X} =4.31 S.D.=0.67) ด้านผู้เรียน (\bar{X} =4.46 S.D.=0.53) ด้านสถานประกอบการ (\bar{X} =4.49 S.D.=0.52) และด้านการเงิน (\bar{X} =4.46 S.D.=0.58) ตัวแปรที่สังเกตได้ที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ การเรียนควรมีครุภัณฑ์ อุปกรณ์และวัสดุที่เพียงพอต่อการเรียน (\bar{X} =4.66 S.D.=0.56 รองลงมาคือ หลักสูตรควรมีความยืดหยุ่น (\bar{X} =4.64 S.D.=0.51) และการเรียนปีสุดท้ายต้องฝึกอาชีพในสถานประกอบการจริง (\bar{X} =4.63 S.D.=0.71) การวิเคราะห์โดยโปรแกรม ADANCO โดย Hair et al. (2006) กล่าวถึงเกณฑ์การวัดตัวแปรสังเกตได้ ต้องมีค่าน้ำหนักมากกว่า 0.70 ขึ้นไป จากตารางที่ 1 มีค่าน้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.5907-0.9132 ทุกค่ามีค่าเกินกว่า 0.50 ค่า AVE อยู่ระหว่าง 0.5785-0.7981 ทุกค่ามีค่าเกินกว่า 0.50 ค่า Dijkstra-Henseler's rho อยู่ระหว่าง 0.8242-0.9012 ทุกค่ามีค่าเกินกว่า 0.70 ค่า Jöreskog's rho อยู่ระหว่าง 0.8725-

0.9241 ทุกค่ามีค่าเกินกว่า 0.70 และค่า Cronbach's Alpha อยู่ระหว่าง 0.8178-0.972 ทุกค่ามีค่าเกินกว่า 0.70 แสดงถึงแบบจำลองมีความเป็นมาตรฐานและมีความเที่ยงตรง

ตารางที่ 2 ความเที่ยงตรงเชิงจำแนกของ Fornell-larcker Criterion

Construct	1	2	3	4	5	6	7
CURRICULUM (1)	0.5785						
LEARNING (2)	0.4194	0.6121					
TEACHER (3)	0.2218	0.4030	0.6271				
STUDENT (4)	0.3617	0.2410	0.2957	0.6334			
ENTERPRIST (5)	0.2653	0.2543	0.3249	0.4731	0.7093		
FINANCE (6)	0.1265	0.2273	0.2362	0.3260	0.2845	0.6834	
COMPETENCY21 (7)	0.1879	0.3065	0.2769	0.2520	0.2650	0.3368	0.7981

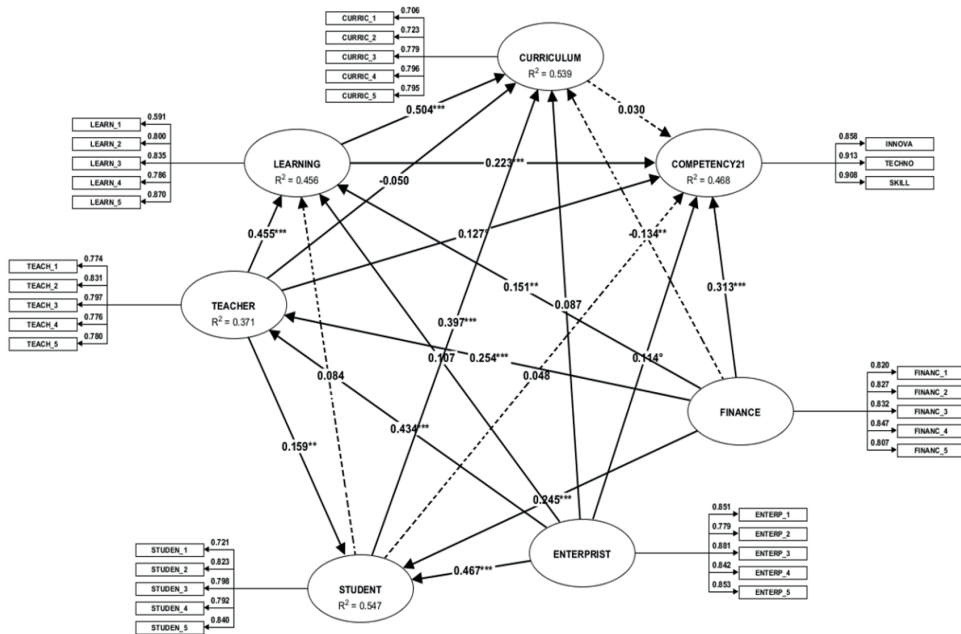
การวิเคราะห์และพิจารณาความตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) ตารางที่ 2 เป็นการแสดงค่าเมทริกซ์ของ AVE ตามเส้นทแยงมุมกับค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงในแต่ละตัวแปร โดยค่าของตัวแปรแฝงต้องมีค่ามากกว่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง จากการพิจารณาตารางที่ 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5785-0.7981 ซึ่งเป็นค่าที่มากกว่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง แสดงถึงโมเดลมีความตรงเชิงจำแนก

ตารางที่ 3 ความเที่ยงตรงเชิงจำแนกของ Heterotrait-monotrait Ratio of Correlations

Construct	1	2	3	4	5	6	7
CURRICULUM (1)							
LEARNING (2)	0.7820						
TEACHER (3)	0.5577	0.7446					
STUDENT (4)	0.7159	0.5763	0.6358				
ENTERPRIST (5)	0.5933	0.5719	0.6477	0.7809			
FINANCE (6)	0.4102	0.5406	0.5568	0.6528	0.5950		
COMPETENCY21 (7)	0.5053	0.6365	0.6110	0.5783	0.5807	0.6551	

จากตารางที่ 3 การตรวจสอบ Heterotrait-monotrait Ratio of Correlations ซึ่ง Henseler et al. (2015) เสนอว่า การวัดความตรงเชิงจำแนกควรมีค่าต่ำกว่า 1 จากการพิจารณาตารางที่ 3 พบว่าทุกค่ามีค่าน้อยกว่า 1 จึงบ่งชี้ได้ถึงความตรงเชิงจำแนก

จากการวิเคราะห์ตัวแบบโครงสร้างหรือตัวแปรแฝง ตามภาพที่ 2 พบว่าค่าน้ำหนักของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวสูงกว่า 0.70 โดยมีตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด 35 ค่า ซึ่งจากค่าสถิติต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการวัดหรือ Outer Model ของทุกโครงสร้างมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปแปลผลในงานวิจัยได้



ภาพที่ 2 ผลการศึกษาโมเดลปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงานที่ส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

การวิเคราะห์ Inner Model พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient) เป็นหลัก โดยที่ค่าดังกล่าวเป็นค่าของผลกระทบทางตรง (Direct Effect) จากภาพที่ 2 เป็นค่าเดียวกันกับที่นำไปทดสอบสมมติฐาน การพิจารณาค่าผลกระทบทางตรงและทางอ้อม จากภาพที่ 2 ค่า R² ของตัวแปรแฝงมีจำนวน 5 ตัว ที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์ระดับปานกลาง ประกอบด้วย ด้านผู้สอน ด้านการเรียนการสอน และ สมรรถนะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ความแม่นยำในการพยากรณ์ ระดับมาก ประกอบด้วย ด้านหลักสูตร และ ด้านผู้เรียน

ตารางที่ 4 การทดสอบสมมติฐาน

Effect	Original Coefficient	Standard Bootstrap Results				Accept/Reject
		Mean value	Standard Error	t-value	p-value	
CURRICULUM -> COMPETENCY21	0.0303	0.0324	0.0664	0.4565	0.6482	Reject
LEARNING -> COMPETENCY21	0.2381	0.2411	0.0576	4.1354	0.0000	Accept
TEACHER -> COMPETENCY21	0.2465	0.2515	0.0623	3.9568	0.0001	Accept
STUDENT -> COMPETENCY21	0.0797	0.7980	0.624	1.2777	0.2016	Reject
ENTERPRIST -> COMPETENCY21	0.2868	0.2852	0.0535	5.3587	0.0000	Accept
FINANCE -> COMPETENCY21	0.4274	0.4313	0.0542	7.8819	0.0000	Accept
LEARNING -> CURRICULUM	0.5039	0.5082	0.0462	10.9105	0.0000	Accept
TEACHER -> CURRICULUM	0.2494	0.2514	0.0584	4.2701	0.0000	Accept
TEACHER -> LEARNING	0.4685	0.4728	0.0603	7.7708	0.0000	Accept
TEACHER -> STUDENT	0.1587	0.1605	0.0555	2.8588	0.0043	Accept
STUDENT -> CURRICULUM	0.4398	0.4363	0.0631	6.9651	0.0000	Accept

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Effect	Original Coefficient	Standard Bootstrap Results				Accept/Reject
		Mean value	Standard Error	t-value	p-value	
STUDENT -> LEARNING	0.0840	0.0846	0.0747	1.1244	0.2611	Reject
ENTERPRIST -> CURRICULUM	0.4548	0.4569	0.0577	7.8819	0.0000	Accept
ENTERPRIST -> LEARNING	0.3493	0.3515	0.0576	6.0690	0.0000	Accept
ENTERPRIST -> TEACHER	0.4343	0.4399	0.0668	6.5010	0.0000	Accept
ENTERPRIST -> STUDENT	0.5357	0.5386	0.0555	9.6543	0.0000	Accept
FINANCE -> CURRICULUM	0.1130	0.1144	0.0594	1.9015	0.0575	Reject
FINANCE -> LEARNING	0.2905	0.2923	0.0552	5.2624	0.0000	Accept
FINANCE -> TEACHER	0.2544	0.2525	0.0597	4.2615	0.0000	Accept
FINANCE -> STUDENT	0.2852	0.2841	0.0560	5.0941	0.0000	Accept

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ เป็นการทดสอบสมมติฐานปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน ตามสมมติฐาน ดังนี้

(H1) ยอมรับว่าด้านการเรียนการสอน ด้านผู้สอน ด้านสถานประกอบการ และด้านการเงิน มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และปฏิเสธว่าด้านหลักสูตรและด้านผู้เรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (H2) ปฏิเสธว่าด้านการเรียนการสอนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านหลักสูตร (H3) ยอมรับว่าด้านผู้สอนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านการเรียนการสอน และปฏิเสธว่าด้านผู้สอน มีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านหลักสูตร และด้านผู้เรียน (H4) ปฏิเสธว่า ด้านผู้เรียนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านการเรียนการสอน และด้านหลักสูตร (H5) ปฏิเสธว่าด้านสถานประกอบการมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านผู้เรียนและด้านหลักสูตร และยอมรับว่าด้านสถานประกอบการมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านผู้สอน และด้านการเรียนการสอน และ (H6) ปฏิเสธว่าด้านการเงิน มีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านผู้เรียน และด้านหลักสูตร ยอมรับว่า ด้านการเงินมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านด้านผู้สอน และด้านการเรียนการสอน

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษานี้ มีปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ปัจจัยการเรียนรู้ ควบคู่กับครุภัณฑ์ อุปกรณ์และวัสดุที่เพียงพอต่อการเรียน โดยผลการศึกษาค้นคว้ากับ Thibyan et al. (2023) สิ่งอำนวยความสะดวกทางการศึกษารวมถึงอุปกรณ์และวัสดุที่เพียงพอมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญต่อคุณภาพการศึกษา สำหรับนักศึกษา WIL รองลงมาคือ ปัจจัยหลักสูตรควรมีความยืดหยุ่น เป็นการออกแบบและปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนให้สนองตอบต่อความต้องการที่หลากหลายของนักศึกษาได้ ผลการวิจัยคล้ายกับ Srivastava and Haghi (2023) หลักสูตร WIL ควรมีความยืดหยุ่นเพื่อเสริมการมีส่วนร่วมของนักศึกษา และคล้ายกับ Williamson et al. (2021) กล่าวว่า หลักสูตร WIL ที่ยืดหยุ่นด้วยการเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักศึกษา ช่วยเสริมให้เกิดความหลากหลายของทักษะ ผลการวิจัยดังกล่าวคล้ายคลึงงาน

ของผู้วิจัย และปัจจัยการเรียนรู้ปีสุดท้ายต้องฝึกอาชีพในสถานประกอบการจริง เพราะการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาเข้าสู่ตลาดแรงงานที่มีประสิทธิภาพคือสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาทักษะของนักศึกษา ในศตวรรษที่ 21 คล้ายกับงานวิจัยของ Humby et al. (2022) กล่าวถึง หลักสูตร WIL ของนักศึกษาสายอาชีพในชั้นปีสุดท้าย ควรผสมผสานเข้ากับการฝึกงาน

การศึกษาระดับความคิดเห็นปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงานที่ส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยปัจจัยการเรียนรู้การสอน สถานประกอบการ ผู้เรียน การเงิน ผู้สอน โดยปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับ Katisart et al. (2022) กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการระหว่างการทำงานกับการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ บุคลากรจากมหาวิทยาลัย สถานประกอบการและนักศึกษา คล้ายกับงานวิจัยนี้ เพราะการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต้องมีการบูรณาการกับการฝึกงานเพื่อให้นักศึกษาเห็นสภาพจริง หลักสูตรควรมีความยืดหยุ่นและเน้นที่สมรรถนะอาชีพ สอดคล้องกับ Yawai and Vongchavalitkul (2019) กล่าวถึง ผลการศึกษาและสร้างสภาวะแวดล้อมการเรียนรู้ด้วยการทำงาน ประกอบด้วย 1) การเตรียมการ 2) การเรียนการสอนในสภาพจริง 3) การให้คำปรึกษา 4) พัฒนาการของผู้เรียน 5) ประเมินผล และ 6) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน มีความคล้ายกับวิจัยนี้ในส่วนของเรียนการสอน และการให้คำปรึกษาของผู้สอน เป็นส่วนสำคัญต่อการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน คล้ายกับงานวิจัย Wiwangsue et al. (2017) กล่าวว่า การพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการทำงาน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึก เพราะผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะที่ตีความเรียนรู้จากสถานที่ทำงานจริง ด้านการเงิน การจัดการเรียนการสอนควรมาจากงบประมาณจากภาครัฐ และผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ Dolprasit (2021) กล่าวว่า ครูผู้สอนยุคใหม่ต้องพัฒนาสมรรถนะด้านหลักสูตร นวัตกรรม การพัฒนาระบบ E-learning และสมรรถนะด้านการสื่อสาร

การศึกษาวิถีพลทางตรงและทางอ้อมของปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน ที่ส่งผลต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน ประกอบด้วย ด้านการเรียนการสอน ด้านหลักสูตร ด้านผู้สอน ด้านผู้เรียน ด้านสถานประกอบการ และด้านการเงิน มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Chinintorn and Plaimart (2010) ศึกษาปัจจัยความสำเร็จของการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน พบว่า ปัจจัยความสำเร็จของการบริหารจัดการ ประกอบด้วย 1) ปัจจัยสำคัญเชิงความร่วมมือ 3ส ได้แก่ สถานศึกษา สถานประกอบการ และสมาคมวิชาชีพ 2) ปัจจัยหลักเชิงการบริหารจัดการ ได้แก่ ด้านหลักสูตร ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านสถานศึกษา ด้านสถานประกอบการ และด้านการเงิน โดยด้านหลักสูตร พบว่า การเน้นการทำงานในอาชีพได้จริง ด้านการเรียนการสอน พบว่า ควรมีครูผู้สอนที่อุทิศตนและวิศวะเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้กับการปฏิบัติงานจริง ด้านผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนฝึกคิด วิเคราะห์ ปฏิบัติงานได้จริงและสามารถแก้ไขปัญหาได้ ด้านผู้สอน พบว่า ผู้สอนควรมีทักษะในการถ่ายทอด ด้านสถานประกอบการ ควรมีระบบการฝึกอาชีพที่เป็นมาตรฐาน และด้านการเงิน ภาครัฐควรใช้กลไก มาตรการทางการเงิน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Woschank and Pacher (2020) กล่าวถึง การนำข้อมูลความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากำหนดเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้หรือสมรรถนะที่ควรมีในหลักสูตร และการออกแบบรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร สอดคล้องกับงานวิจัยนี้เกี่ยวกับการนำข้อมูลความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย หากนำข้อมูลมาออกแบบหลักสูตรได้อย่างดีจะส่งผลโดยทางอ้อมผ่านหลักสูตร ทำให้หลักสูตรได้สะท้อนถึงการทำงาน

โดยแท้จริง สอดคล้องกับงานวิจัย Trimetsoontorn (2020) กล่าวถึง การสร้างกระบวนการเตรียมความพร้อมให้แก่นักศึกษาผ่านการทำงานร่วมกันระหว่างพนักงานของหน่วยงาน เพื่อให้ นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และเพิ่มทักษะการทำงานและทักษะทางด้านวิชาชีพ มีความคล้ายกับงานวิจัยนี้ ในด้านการสร้างกระบวนการของการเตรียมความพร้อม หากมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนการสอนที่ดีอาจส่งผลทางอ้อมต่อตัวนักศึกษาให้มีความรู้ มีความสามารถ และส่งผลทางอ้อมไปสู่หลักสูตรที่มีความเข้มแข็งโดยส่งผลทางตรงต่อการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

หลักสูตรควรดำเนินการออกแบบสมรรถนะด้านวิชาการ ด้านวิชาชีพ ด้านการปฏิบัติงาน จากความร่วมมืออย่างเข้มข้นระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ โดยควรเน้นเทคโนโลยีที่ทันสมัย หลักสูตรควรมีความยืดหยุ่น เน้นทฤษฎีการใฝ่รู้และการเรียนรู้ตลอดชีวิต สิ่งสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบ WIL คือ หลักสูตร ควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยเฉพาะคณาจารย์ผู้สอน และการวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความซับซ้อนของตัวแปร เช่น นโยบายของการศึกษา เป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่น่าสนใจในการศึกษา แต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องของข้อมูล หากต้องการทราบเกี่ยวกับนโยบายควรศึกษากับกลุ่มผู้บริหาร ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้สอบถามกับกลุ่มคณาจารย์เท่านั้น และผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางวิชาการ โดยนำผลการวิจัยด้านที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย ด้านการเรียนการสอน ด้านผู้สอน ด้านสถานประกอบการ และด้านการเงิน โดยปัจจัยด้านการเรียนการสอนและด้านผู้สอนซึ่งเป็นปัจจัยภายในของมหาวิทยาลัยสามารถนำปัจจัยดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ด้วยการส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอนให้ดีขึ้น หรือด้านผู้สอนก็สามารถพัฒนาผู้สอนให้มีศักยภาพสูงขึ้นได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรวิจัยเกี่ยวกับสมรรถนะของบุคคลในการบริหารจัดการ WIL ในส่วนของผู้ที่ทำหน้าที่ขับเคลื่อนโครงการ WIL ว่าการผลักดันให้ WIL ประสบผลสำเร็จนั้นผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องควรมีสมรรถนะใดบ้าง
2. การเรียนการสอนแบบทวิภาคี เป็นเรื่องน่าสนใจและมีอัตลักษณ์ที่ชัดเจนในเรื่องการมีงานทำของบัณฑิต การศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาเกี่ยวกับอัตลักษณ์หรือการสร้างอัตลักษณ์เฉพาะของนักศึกษา WIL ควรมีอัตลักษณ์ใดบ้าง
3. การศึกษาเกี่ยวกับนโยบายการศึกษา เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่น่าสนใจ ซึ่งด้านนโยบายการศึกษานี้ควรศึกษากับกลุ่มระดับผู้บริหาร เพื่อจะได้รับรู้ว่าการออกนโยบายที่ดีจะส่งผลต่อสมรรถนะของนักศึกษาหรือไม่

เอกสารอ้างอิง

Ahn, J., & Lee, K. E. (2024). The impact of corporate education on the affective domain learning of vocational high school students. *The Journal of Vocational Education Research*, 43(2), 51-76. <https://doi.org/10.37210/jver.2024.43.2.51>

- Charoenwongsak, K. (2016, November 23-25). The new future of Thai education in the Thailand 4.0 era [Conference presentation]. Mahidol University Annual Seminar for Librarians and Information Personnel 2016, Mahidol University Library and Knowledge Center, Nakhon Pathom, Thailand. [in Thai]
- Chinintron, P., & Plaimart, W. (2010). Success factors of work-integrated learning (WiL) on higher education in Thailand. Proceedings of the 7th KU-KPS Conference (1056-1063). Academic and Student Affairs Division, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus. https://kukrdb.lib.ku.ac.th/proceedings/PKPS/search_detail/result/20007157 [in Thai]
- Chsherbakova, Y. (2024). Work-integrated learning: Barriers and experiences. *Higher Education in Kazakhstan*, 3(47), 6-13. <https://doi.org/10.59787/2413-5488-2024-47-3-6-13>
- Coffman, L. C., Conlon, J. J., Featherstone, C. R., Kessler, J. B., & Mixon, J. (2023). Liquidity for teachers: Evidence from teach for America and LinkedIn. *Economics of Education Review*, 97, 102460. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2023.102460>
- Dakova, M., & Dakov, S. (2024, May 18-20). Improved user interaction between higher schools and business organizations [Paper presentation]. 12th International Scientific Conference “Techsys 2023” – Engineering, Technologies and Systems, Plovdiv, Bulgaria. <https://doi.org/10.1063/5.0208401>
- Devinney, T. M. (2024). Academics are from Pluto, Managers are from Mercury. In N. O'Regan (Ed.), *From Purpose to Impact* (14). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003459217-5>
- Dolprasit, S. (2021). Guidelines for organizing education for human resource development in the 21st century. *Journal of Techer Professional Developmemnt*, 2(1), 1-15. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/withayajarnjournal/article/view/243655> [in Thai]
- Dornadula, V. H. R., Siddiqui, K., Shashirekha, B. V., & Vinoth Kumar, C. (2023). Impact of entrepreneurial education on school students' startup initiation tendency: An empirical study. *Journal of Informatics Education and Research*, 3(2), 2478-2484. <https://doi.org/10.52783/jier.v3i2.413>
- Gui, Y. (2024). Research on influencing factors and promoting strategies of teacher-student interaction in physical education classroom. *Journal of Medicine and Physical Education*, 1(2), 18-20. <https://doi.org/10.62517/jmpe.202418203>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Pearson.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115-135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. In R. R. Sinkovics & P. N. Ghauri (Eds.), *New Challenges to International Marketing* (277-319). Emerald Group Publishing Limited. [http://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](http://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)
- Humby, R. H., Eirich, R., Gathercole, J., & Gaudet, D. (2022). Work-integrated learning: Community and student engagement through informed educational technology choices. In S. Chakravarti & B. Boukareva (Eds.), *Cases on Global Innovative Practices for Reforming Education* (157-177). IGI Global Scientific. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8310-4.ch008>
- Jackson, D., & Meek, S. (2020). Embedding work-integrated learning into accounting education: the state of play and pathways to future implementation. *Accounting Education*, 30(1), 63–85. <https://doi.org/10.1080/09639284.2020.1794917>
- Jappie, N. (2022). Reconfiguring & reshaping work integrated learning (WIL) for employability beyond covid. *Education and New Developments 2022*, 2, 456-460. <https://doi.org/10.36315/2022v2end100>

- Jhoni, M., Fakhruddin, Masrukhi, & Rahayu, R. (2023). The influence of curriculum management on the achievement of graduate learning outcomes through student interests. *International Journal of Membrance Science and Technology*, 10(3), 2125-2133. <https://doi.org/10.15379/ijmst.v10i3.1917>
- Kasim, H. Y. B., & De Joseph, K. (2022). Teacher-student verbal communication and student learning. *International Journal of Curriculum Development, Teaching and Learning Innovation*, 1(1), 13-20. <https://doi.org/10.35335/curriculum.v1i1.53>
- Katisart, N., Kuleelung, T., Dechanubeksa, N., Thatsanaphak, T., Boonjungcharoenrat, N., & Thongkam, P. (2022). Strategies for development of work integrated learning for digital business program. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal*, 16(1), 185-195. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/rmuj/article/view/258525> [in Thai]
- Katureebe, Y., Turyamureeba, S., Rahim, A., Eze, C. E., & Eze, V. H. U. (2023). The effect of financial management on the learning ability of students in government-aided primary schools in Ibanda Municipality Uganda. *International Journal of Humanities, Management and Social Science*, 6(2), 109-118. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ij-humass-0602.600>
- Khanna, P., Singh, K., & Proctor, C. (2021). Exploring the impact of a character strengths intervention on well-being in Indian classrooms. *School Mental Health*, 13, 819-831. <https://doi.org/10.1007/s12310-021-09450-w>
- Matić, L. J. (2024). Navigating the seas of the curriculum: A mathematics teacher's interactions with curriculum materials. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 12(4), 468-488. <https://doi.org/10.30935/scimath/14912>
- Momanyi, E. M., Thinguri, R., & Ogochi, G. (2022). Influence of schools' management financial preparedness on the implementation of competence based curriculum in public primary schools in Kirinyaga West Sub-county, Kirinyaga County, Kenya. *International Journal for Innovation Education and Research*, 10(10), 1-15. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol10.iss10.3558>
- Nasr, R., Rahman, A. A., Haddad, C., Nasr, N., Karam, J., Hayek, J., Ismael, I., Swaidan, E., Salameh, P., & Alami, N. (2024). The impact of financial stress on student wellbeing in Lebanese higher education. *BMC Public Health*, 24, 1809. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19312-0>
- Nesterenko, S., & Dynnyk, Y. (2023). Business education in the system of professional development of corporation managers. *Economics Finances Law*, 9, 62-65. <https://doi.org/10.37634/efp.2023.9.14>
- Nguyen, N. T., Tran, L. T., & Le, T. T. T. (2019). Work-integrated learning for enhancing graduate employability: Moving from the periphery to the centre of the curriculum. In N. T. Nguyen & L. T., Tran (Eds.), *Reforming Vietnamese Higher Education* (113-132). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8918-4_7
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Office of the Higher Education Commission. (2007). *Framework for the 15-year long-term higher education plan No.2 (2008-2022)*. Office of the Higher Education Commission. [in Thai]
- Office of the Secretariat of the Education Council. (2009). *Development of a teaching and learning management model that integrates learning with work in higher education in Thailand*. Prik Warn graphics. [in Thai]
- Olowe, M. O., & Enijuni, A. T. (2024). Essential competencies for business educators: The demands of today's professional landscape. *European Journal of Business and Innovation Research*, 12(4), 1-6. <https://doi.org/10.37745/ejbir.2013/vol12n416>
- Pountney, R., & Swift, D. (2024). Teacher education and the curriculum. In E. Rata (Ed.), *Research handbook on curriculum and education* (280–291). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781802208542.00026>

- Rahmania, F., Khairana, C., Zulmi, Y., Krisnawati, I., & Adriantoni. (2024). Educators and students. Education Achievement: Journal of Science and Research, 5(2), 616-620. <https://doi.org/10.51178/jsr.v5i2.2006>
- Rasuli, M. H., Makhdoomzada, F. M., & Haidari, S. A. (2023). Effects of teacher and student relationships to enhance the learning process. American Journal of Multidisciplinary Research and Innovation, 2(5), 65-69. <https://doi.org/10.54536/ajmri.v2i5.1988>
- Sanrattana, W. (2013). A new paradigm in education: The case of perspectives on education in the 21st century (1st ed.). Thippayawisutthi. [in Thai]
- Srivastava, R., & Haghi, M. (2023). Embedding work-integrated learning at undergraduate college-level curriculum to enhance employability skills among students. The Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes, 11(3), 729-736. <https://doi.org/10.22190/JTESAP230925054S>
- Suresh, M., & Ananda, A. (2024). A study on effect of work integrated learning programs and employability among graduates. EPRA International Journal of Multidisciplinary Research, 10(8), 80-86. <https://doi.org/10.36713/epra17941>
- Thibyan, M., Brata, Y. R., & Parjaman, T. (2023). Manajemen sarana prasarana pendidikan dalam menunjang mutu pendidikan di SD IT Al-Amin Sindangkasih Ciamis. Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran dan Ilmu Sosial, 1(4), 32-41. <https://doi.org/10.61132/sadewa.v1i4.211>
- Trimetsoontorn, J. (2020). Factors for success in integrating learning and working between higher education institutions and business establishments in developing the competency of production employees in the Eastern industrial Estate. Southeast Bangkok Journal (Humanities and Social Sciences), 6(1), 50-61. [in Thai]
- Williamson, J., Wardle, K., & Hasmi, H. (2021). Developing WIL curriculum which enhances hospitality students capabilities. Higher Education, Skills and Work-Based Learning, 11(3), 635-648. <https://doi.org/10.1108/HESWBL-04-2020-0055>
- Wiwangsu, P., Tumchaiyangkul, O., Chankrachang, P., & Poomsawai, S. (2017). Guidelines for education management of work-integrated learning (WIL) for tourism industry. RMUTP Research Journal Humanities and Social Sciences, 2(2), 1-9. <http://repository.rmutp.ac.th/handle/123456789/3037> [in Thai]
- Wongkitrungrueang, W., & Jittarek, A. (2019). 21st century skills: Rethinking how students learn (3rd ed.). Open worlds. [in Thai]
- Woschank, M., & Pacher, C. (2020, September 14). A holistic didactical approach for industrial logistics engineering education in the LOGILAB at the Montanuniversitaet Leoben. Procedia Manufacturing, 51, 1814-1818. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.252>
- Yang, M., & Isa, Z. M. (2024). Teaching methods and curriculum design in higher education. In W. Strietkowski, J. M. Black, S. A. Butterfield, C.-C. Chang, J. Cheng, F. P. Dumanig, R. Al-Mabuk, M. Urban, & S. Webb (Eds.), Proceedings of the 2024 5th International Conference on Mental Health, Education and Human Development (MHEHD 2024) (799-809). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-271-2_95
- Yawai, A., & Vongchavalitkul, N. (2019). Development of learning outcomes by creating a learning environment based on working in real conditions. Journal of Education Studies, 47(2), 407-427. <https://digital.car.chula.ac.th/educujournal/vol47/iss5/14> [in Thai]
- Yazigy, R. (2023). Addressing the gap: Educational research and its implementation. CALR Linguistics Journal, 14, 1-10. <https://doi.org/10.60149/ttxn1073>
- Young, K., Miller, K., La Fontaine, S., Palmer, S., & Campbell, M. (2024). A WIL assessment meta-framework for discipline-specific employability learning. Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability, 15(1), 276-291. <https://doi.org/10.21153/jtlge2024vol15no1art1949>

Developing Design Thinking Skills for Entrepreneurship through the ACTMARR Process in Primary Education

Noppadon Ratchakhom^{1*}

Received: November 16, 2024 Revised: January 9, 2025 Accepted: January 10, 2025

Abstract

The aim of this study is to develop design thinking skills to promote entrepreneurial skills in second year students at Prince Royal's College through the application of the ACTMARR process, which comprises of seven structured steps. The research integrates a detailed learning plan with six progressive lessons, each containing carefully designed activities that encourage students to explore creative product design. These activities are tailored to help students respond to specific user needs within in given scenarios and to improve their problem-solving skills in practical contexts. The evaluation of this study used an analysis of the students' design thinking skills and focusing on their ability to apply the ACTMARR process in designing products that meet user expectations. The results show that students demonstrated competency in implementing this process, particularly in problem identification and needs assessment, which scored highest ($M=2.50$, $S.D.=0.70$). Students effectively linked design concepts to real-world problem solving and presented innovative and appropriate solutions. In addition, the study highlights that the ACTMARR-based activities significantly contributed to improving students' design thinking skills and understanding of the stages of product development. This research illustrates the successful integration of the ACTMARR framework into primary education to promote key design and entrepreneurship skills.

Keywords: Design Thinking; Entrepreneurial Skills; ACTMARR 7-Step Process; Primary Education; 21st Century Skills

¹ Science and Technology Department, Lower Primary Level, The Prince Royal's College

* Corresponding author e-mail: noppadon.saied@gmail.com

การพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อความเป็นผู้ประกอบการด้วย กระบวนการ ACTMARR ในการศึกษาในระดับประถมศึกษา

นพดล ราชคม^{1*}

รับบทความ: 16 พฤศจิกายน 2567 แก้ไขบทความ: 9 มกราคม 2568 รับผิดชอบ: 10 มกราคม 2568

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างความเป็นผู้ประกอบการในนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนปรินศรีรอยแยลส์วิทยาลัย โดยใช้กระบวนการ ACTMARR ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน โดยนำเสนอแผนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 6 บทเรียน ซึ่งแต่ละบทเรียนนั้นมีกิจกรรมที่ออกแบบเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ในสถานการณ์ที่กำหนด การประเมินผลของงานวิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ความสามารถของนักเรียนในการนำทักษะการคิดเชิงออกแบบมาพัฒนาและนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน ผลวิจัยชี้ให้เห็นว่านักเรียนสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการ ACTMARR ในการคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่ตอบโจทย์ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะทักษะในการระบุปัญหาและความต้องการ ซึ่งมีคะแนนสูงสุด ($M=2.50$, $S.D.=0.70$) นักเรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิดการออกแบบเข้ากับการแก้ไขปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และเหมาะสม นอกจากนี้ กิจกรรมที่ออกแบบยังช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบและความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของการประยุกต์ใช้กระบวนการ ACTMARR ในการพัฒนาทักษะดังกล่าวในระดับประถมศึกษา

คำสำคัญ: การคิดเชิงออกแบบ; ทักษะความเป็นผู้ประกอบการ; กระบวนการ ACTMARR 7 ขั้นตอน; การศึกษาระดับประถมศึกษา; ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

¹ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาตอนต้น โรงเรียนปรินศรีรอยแยลส์วิทยาลัย

* Corresponding author e-mail: noppadon.saied@gmail.com

บทนำ

ในยุคปัจจุบันที่การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจมีผลกระทบต่อการทำงานและรูปแบบการประกอบอาชีพ การเตรียมพร้อมให้นักเรียนมีทักษะที่สามารถนำไปใช้ได้จริงจึงเป็นสิ่งสำคัญ การสอนทักษะผู้ประกอบการในระดับประถมศึกษาไม่เพียงแต่เป็นการเสริมสร้างทักษะเบื้องต้นอย่างการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจ แต่ยังช่วยเตรียมนักเรียนให้พร้อมในการพัฒนาแนวคิดและมุมมองที่ยืดหยุ่น โดยเฉพาะในยุคสมัยที่ความท้าทายทางเศรษฐกิจและสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Rideout & Gray, 2013) การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการปรับตัวอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับความสำเร็จในอนาคต (Neck & Greene, 2011)

ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ถือเป็นหนึ่งในทักษะพื้นฐานที่เสริมสร้างความสามารถให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและสร้างคุณค่าในสังคมที่มีความหลากหลายทางเศรษฐกิจ (European Commission, 2014) การพัฒนาทักษะเหล่านี้นอกจากจะช่วยเสริมความคิดสร้างสรรค์แล้วยังเป็นการปลูกฝังความคิดเชิงบวกที่สำคัญในการเรียนรู้และการพัฒนาในระยะยาว (Moberg, 2012) การบูรณาการการคิดเชิงออกแบบในห้องเรียนตั้งแต่วัยเด็กยังช่วยให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการริเริ่มสร้างสรรค์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือโครงการที่มีคุณค่าในชีวิตจริง การสร้างเสริมทักษะเหล่านี้ถือเป็นการลงทุนระยะยาวที่ช่วยให้เด็ก ๆ มีความพร้อมและมั่นใจในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต (Pepin, 2018)

ทักษะการเป็นผู้ประกอบการได้รับความนิยมนอย่างมากในวงการศึกษาปัจจุบัน โดยเฉพาะในหมู่นักเรียนระดับประถมศึกษา การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะที่สำคัญ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และความสามารถในการปรับตัว ทักษะเหล่านี้กลายเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับความสำเร็จในอนาคตของนักเรียน ไม่เพียงแต่มีบทบาทในการสร้างนวัตกรรม แต่ยังช่วยเตรียมนักเรียนให้พร้อมสำหรับการเป็นผู้ประกอบการยุคใหม่อีกด้วย

การสอนทักษะความเป็นผู้ประกอบการในระดับประถมศึกษาได้รับความสนใจมากขึ้นในปัจจุบันเนื่องจากมีการวิจัยที่ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์และความเหมาะสมของการปลูกฝังทักษะเหล่านี้ตั้งแต่เยาว์ตัวอย่างเช่น การวิจัยของ Insong et al. (2022) พบว่าการจัดประสบการณ์แบบโครงการส่งผลต่อทักษะความเป็นผู้ประกอบการของเด็กปฐมวัย นอกจากนี้ การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างทักษะอาชีพที่บูรณาการท้องถิ่นสำหรับนักเรียนประถมศึกษาในจังหวัดสกลนคร โดย Boonruang et al. (2023) พบว่าโปรแกรมดังกล่าวมีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในการนำไปใช้ อย่างไรก็ตาม การสอนทักษะความเป็นผู้ประกอบการในระดับประถมศึกษายังมีความท้าทายในการปรับเนื้อหาและวิธีการสอนให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน การวิจัยของ Chaisiri and Ruangrit (2018) ที่พัฒนาชุดการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของซิมพ์สันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าชุดการสอนดังกล่าวมีประสิทธิภาพ และนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับสูง ดังนั้น การสอนทักษะความเป็นผู้ประกอบการในระดับประถมศึกษาจึงมีความเป็นไปได้และมีประโยชน์ต่อการพัฒนานักเรียน แต่ควรมีการปรับเนื้อหาและวิธีการสอนให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน และควรมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนความจำเป็นของการสอนทักษะนี้ในระดับประถมศึกษา

กระบวนการคิดเชิงออกแบบซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาที่มีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง กลยุทธ์ดังกล่าวตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้

โดยผสมผสานการเรียนรู้จากประสบการณ์และการออกแบบ ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ได้หลายด้าน การนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในห้องเรียนประถมศึกษาจะเสริมสร้างทักษะพื้นฐาน เช่น การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับผู้ประกอบการในอนาคต การศึกษาหลายชิ้นชี้ว่าการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในโรงเรียนประถมศึกษาช่วยส่งเสริมไม่เพียงแต่ความคิดสร้างสรรค์ แต่ยังรวมถึงทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นกลุ่ม และการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว นอกจากนี้ นักเรียนยังได้พัฒนาความสามารถในการปรับตัวและความคิดสร้างสรรค์เพื่อรับมือกับความท้าทายในอนาคต (He et al., 2023; Dorst, 2011)

การพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเป็นผู้ประกอบการมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ในการเตรียมความพร้อมเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การนำกระบวนการ ACTMARR ที่มี 7 ขั้นตอนมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะเหล่านี้จะมอบประสบการณ์ที่ทรงคุณค่าแก่ผู้เรียน และส่งเสริมความมั่นใจในการประยุกต์ใช้ทักษะการเป็นผู้ประกอบการในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สมรรถนะนวัตกรรม เช่น ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการพัฒนานวัตกรรม เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเป็นผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ ซึ่งการศึกษาโดย Fongkanta et al. (2023) แสดงให้เห็นว่า การใช้การคิดเชิงออกแบบช่วยพัฒนาสมรรถนะเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในนักเรียนประถมศึกษา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อตรวจสอบผลของกระบวนการสอน ACTMARR 7 ขั้นตอน ในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบและทักษะการเป็นผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อวิเคราะห์ผลของกระบวนการ ACTMARR 7 ขั้นตอน ที่มีต่อความสนใจ การมีส่วนร่วม และการเสริมสร้างและปรับปรุงทักษะการเป็นผู้ประกอบการของนักเรียนในการทำกิจกรรมออกแบบและแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการเตรียมนักเรียนให้พร้อมรับมือกับความท้าทายในศตวรรษที่ 21

สมมติฐานการวิจัย

1. กระบวนการ ACTMARR 7 ขั้นตอนมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบและทักษะการเป็นผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. การนำกระบวนการ ACTMARR 7 ขั้นตอนมาใช้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาของนักเรียน

การทบทวนวรรณกรรม

1. บทบาทของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ในระบบการศึกษา

การคิดเชิงออกแบบเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับประถมศึกษา แนวคิดนี้เน้นการใช้กระบวนการคิดเชิงโครงสร้างเพื่อทำความเข้าใจปัญหาของนักเรียน กระบวนการสร้างความเข้าใจในปัญหาขั้นแรก (Empathy) การวิเคราะห์และระบุ

ปัญหา (Define) การสร้างแนวคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) จากนั้นนำไปปฏิบัติจริง (Test) ไม่เพียงช่วยเท่านั้นแต่ทำให้ความสามารถของนักเรียนในการคิดนวัตกรรมยังสร้างความมั่นใจและทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Razzouk & Shute, 2012) โดยใช้วิธีคิดเชิงออกแบบในกระบวนการศึกษา ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการเผชิญกับปัญหาในชีวิตจริง นี่เป็นทักษะที่จำเป็นต่อการเติบโตในยุคนี้ นักเรียนจะได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ เช่น การคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดสร้างสรรค์ และการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานร่วมกันเป็นทักษะสำคัญสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 และการเรียนรู้ผ่านการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริงและแบบโครงงาน ยังช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดที่ซับซ้อนลึกซึ้งยิ่งขึ้น และพัฒนาความสามารถเชิงนวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตประจำวัน (Luka, 2014) การประยุกต์ใช้ Design Thinking ในการศึกษาโดยเฉพาะระดับประถมศึกษา ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความมั่นใจในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อรับมือกับความท้าทายในชีวิตจริง (Carroll et al., 2010) และมีการระบุว่ากระบวนการสร้างสรรค์กิจกรรมโดยปรับใช้การคิดเชิงออกแบบช่วยลดความเครียดและเพิ่มแรงจูงใจในชั้นเรียนผ่านการเรียนรู้แบบโครงงานและการลงมือปฏิบัติจริง (Cooke, 2022) นอกจากนี้ ในงานวิจัยของ Thanasi-Boçe et al. (2024) มีการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบและทักษะการเป็นผู้ประกอบการในนักเรียนระดับประถมศึกษาผ่านกระบวนการการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง การศึกษานี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้ที่เน้นการคิดเชิงออกแบบช่วยเพิ่มพูนทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนในระดับประถมศึกษา

2. กระบวนการ ACTMARR ในการพัฒนาทักษะผู้ประกอบการ

เป็นกระบวนการ 7 ขั้นตอนที่ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะคิดเชิงออกแบบและทักษะการเป็นผู้ประกอบการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา กระบวนการนี้มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อฝึกฝนทักษะการคิดแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำ ซึ่งเหมาะสำหรับนักเรียนในวัยที่เริ่มสนใจการสำรวจและทดลองสิ่งใหม่

A – Analyze (วิเคราะห์) ขั้นตอนแรกเริ่มจากการให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาหรือความต้องการที่พบในชีวิตประจำวัน การวิเคราะห์อย่างละเอียดจะช่วยนำไปสู่การพัฒนาวิธีแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของการคิดเชิงออกแบบ (Blenker et al., 2008)

C – Create (สร้างสรรค์) หลังจากการวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนจะได้รับโอกาสในการฝึกฝนการสร้างสรรค์แนวคิดใหม่เพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ การฝึกทักษะนี้ถือเป็นกระบวนการที่ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดและพัฒนาแนวคิดที่โดดเด่นและไม่เหมือนใคร

T – Test (ทดสอบ) แนวคิดที่พัฒนาขึ้นจะได้รับการทดสอบความเป็นไปได้ผ่านการสร้างต้นแบบหรือการทดลองในสถานการณ์จริง ซึ่งกระบวนการนี้เอื้อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จากผลลัพธ์และเข้าใจถึงข้อบกพร่องของแนวคิดของตนเอง (Gibb, 2002)

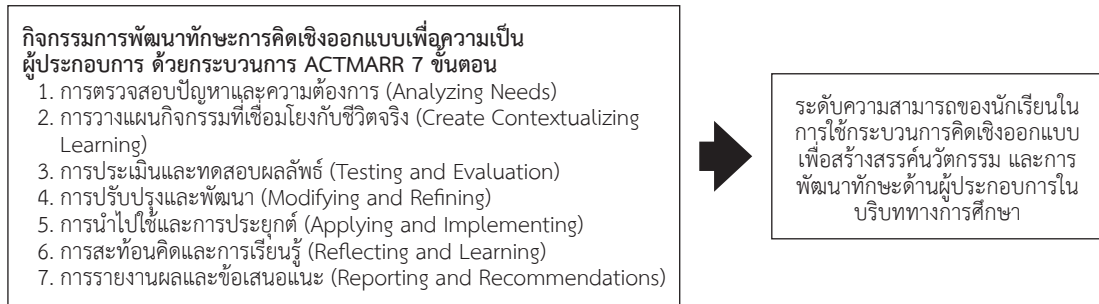
M – Modify (ปรับปรุง) ภายหลังจากทดสอบ นักเรียนจะดำเนินการปรับปรุงแนวคิดหรือผลิตภัณฑ์ของตนโดยพิจารณาจากผลการทดสอบและคำแนะนำที่ได้รับ กระบวนการนี้มีบทบาทสำคัญในการฝึกฝนทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และสามารถในการปรับตัว (Blenker et al., 2008)

A – Apply (นำไปใช้) เมื่อแนวคิดหรือผลิตภัณฑ์ได้รับการพัฒนาแล้ว นักเรียนจะมีโอกาสนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติจริง กระบวนการนี้ส่งเสริมการพัฒนาทักษะการวางแผน การทำงานร่วมกันในทีม และการจัดการกับสถานการณ์ในชีวิตจริง (Fayolle & Gailly, 2008)

R – Reflect (สะท้อนคิด) นักเรียนจะมีโอกาสสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ที่ตนมี ไม่ว่าจะ เป็นทั้งความสำเร็จหรือข้อผิดพลาด กระบวนการสะท้อนคิดนี้ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในอนาคต (Gibb, 2002)

R – Report (รายงานผล) ขั้นตอนสุดท้ายคือการสรุปและรายงานผลลัพธ์ทั้งหมดในรูปแบบ รายงานหรือการนำเสนอ ซึ่งเป็นการฝึกทักษะการสื่อสารและการนำเสนอแนวคิดอย่างมืออาชีพ (Fayolle & Gailly, 2008)

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Action Research) มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร ประกอบด้วย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 558 คน จากโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ สำหรับปีการศึกษา 2567

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ที่มาจาก 7 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 280 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว

2. เครื่องมือในการวิจัย

2.1 แผนการบริหารจัดการการเรียนรู้และกิจกรรมสำหรับ 1 หน่วยการเรียนรู้ ในชื่อ ทักษะพื้นฐานการออกแบบนวัตกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 แผนการเรียนรู้ การออกแบบแผนการเรียนรู้ทั้ง 6 แผนนี้ได้รับการพัฒนาโดยอิงจากหลักการของการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง (Experiential Learning) และการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งมุ่งส่งเสริมทักษะที่สำคัญในการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่

1) ทุ่งดอกไม้ สร้างรายได้ (การเข้าใจปัญหาเพื่อนำไปสู่การออกแบบนวัตกรรม) แผนการเรียนรู้นี้ นักเรียนได้รับการฝึกฝนให้สามารถระบุและวิเคราะห์ปัญหาหรือความต้องการที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง โดยเริ่มวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรหรือชุมชน เพื่อมองหาโอกาสในการสร้างนวัตกรรมที่สามารถสร้างรายได้จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ

2) สารพันพืชดอก (การคิดและการสื่อสารผ่านการออกแบบและการนำเสนอ) นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์และการออกแบบผลิตภัณฑ์จากพืชดอกต่าง ๆ โดยใช้ความคิดริเริ่มและทักษะการสื่อสารในการนำเสนอแนวคิดและผลิตภัณฑ์ของตนเอง

3) แอบบอก...ทุ้งดอกไม้้งาม (การออกแบบเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน) แผนการเรียนรู้นี้ เน้นการออกแบบผลิตภัณฑ์จากทุ้งดอกไม้ที่สามารถนำไปใช้เพิ่มมูลค่าให้กับชุมชน เช่น การแปรรูป ดอกไม้หรือพืชจากท้องถิ่นเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูง

4) ทุ้งดอกไม้้งาม (การประยุกต์ใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาผลงาน) นักเรียนได้ฝึก การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีเอกลักษณ์ โดยการนำเสนอแนวคิดการออกแบบที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาด

5) สร้างสื่อทุ้งสวย (การสร้างโปสเตอร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิด) นักเรียนได้รับการฝึกฝน ทักษะการคิดและการออกแบบโปสเตอร์หรือสื่อประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์จากทุ้งดอกไม้

6) พืชดอก...เป็นเงิน เป็นทอง (การออกแบบและทำผลิตภัณฑ์จากส่วนต่าง ๆ ของพืช) นักเรียนได้รับโอกาสในการออกแบบและผลิตสินค้าจากส่วนต่าง ๆ ของพืชที่มีอยู่ในชุมชน โดยใช้วัสดุ ธรรมชาติในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่สามารถจำหน่ายหรือใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประเมินความเข้ากันได้และความเหมาะสมของแผนการสอน โดยวิเคราะห์เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และผลลัพธ์ที่คาดหวัง จากนั้น จึงปรับปรุงแผนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้เหมาะสมและใช้งานได้จริงมากยิ่งขึ้น

2.2 ตารางเกณฑ์การประเมิน ถูกนำมาใช้สำหรับการประเมินงานออกแบบผลิตภัณฑ์จากพืช โดยพิจารณาคุณภาพในด้านต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ปัญหา การเสนอแนวทางแก้ไข การใช้ความคิด สร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงแนวคิด ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้องและ ความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมิน การคำนวณค่าความสอดคล้องของเกณฑ์ (IOC) ได้ผลลัพธ์ เท่ากับ 0.8

การศึกษาครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวโดยเน้นการประเมินผลหลังการทดลอง (One-group Posttest Only Design) เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งในกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งขั้นตอน ดำเนินงานมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการวิเคราะห์แนวคิดการพัฒนาทักษะการคิด เชิงออกแบบ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างเสริมคุณลักษณะผู้ประกอบการ

ผู้วิจัยเริ่มต้นด้วยการค้นหาทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- ▶ ทักษะการคิดเชิงออกแบบ
- ▶ การส่งเสริมพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการในนักเรียนระดับประถมศึกษา
- ▶ กระบวนการ ACTMARR 7 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ ACTMARR 7 ขั้นตอน โดยเลือกใช้ในงานวิจัยนี้ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบและทักษะการเป็น ผู้ประกอบการผ่านการเรียนรู้ที่ลงมือทำ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ในการสร้างนวัตกรรม การคิดแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันเป็นทีม กระบวนการนี้ช่วยให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้และฝึกฝนทักษะสำคัญในยุคปัจจุบัน เช่น การคิดเชิงวิพากษ์และการประยุกต์ใช้ ความรู้ในสถานการณ์จริง โดยมุ่งเน้นการออกแบบและปรับใช้กิจกรรมที่สามารถตอบสนองความต้องการที่แท้จริงในชีวิตประจำวัน ได้แก่

- ▶ Analyzing Needs: การวิเคราะห์ความต้องการของนักเรียน
- ▶ Creating Contextualized Learning: การออกแบบกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

- ▶ Testing and Evaluation: การทดสอบและประเมินผลกิจกรรม
- ▶ Modifying and Refining: การปรับปรุงและพัฒนากิจกรรม
- ▶ Applying and Implementing: การนำไปใช้และการประยุกต์ในชีวิตจริง
- ▶ Reflecting and Learning: การสะท้อนคิดและการเรียนรู้จากประสบการณ์
- ▶ Reporting and Recommendations: การรายงานผลและข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาในอนาคต

กิจกรรมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบในหมู่นักเรียน โดยให้พวกเขามีโอกาสออกแบบผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ เช่น พืชและดอกไม้ ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบต้องมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาด้วยการประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นตามวิธีการ ACTMARR กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งหมด 280 คน กิจกรรมดังกล่าวจัดขึ้นเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 7 สัปดาห์ โดยในแต่ละสัปดาห์มีการจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 2 ชั่วโมงรวมทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2567

ในกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนต้องออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์จากพืชและดอกไม้ โดยผลิตภัณฑ์เหล่านี้จำเป็นต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งทำหน้าที่เป็นมาตรวัดความสามารถในการคิดเชิงออกแบบของนักเรียน หลังเสร็จสิ้นกิจกรรมผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลโดยการประเมินผลงานของนักเรียน ใช้เกณฑ์การประเมินที่พัฒนาขึ้นเพื่อวัดความสามารถการคิดเชิงออกแบบ ตามที่ระบุในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินความสามารถด้านการใช้การคิดเชิงออกแบบเพื่อตอบสนองต่อผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	ความสามารถด้านการใช้การคิดเชิงออกแบบ		
	(3 ดีมาก)	(2 ดี)	(1 พอใช้)
1) ความสามารถในการค้นหาปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน	นักเรียนระบุปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างชัดเจนและครอบคลุมทุกประเด็นที่เกี่ยวข้อง	นักเรียนระบุปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานได้ แต่ขาดบางประเด็นสำคัญ	นักเรียนระบุปัญหาและความต้องการได้ไม่ชัดเจน ขาดความครอบคลุม
2) ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์	นักเรียนออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ	นักเรียนออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการได้ แต่ยังขาดความคิดสร้างสรรค์ในบางส่วน	นักเรียนออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ขาดความคิดสร้างสรรค์ และไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน
3) การเลือกใช้วัสดุจากพืชและดอกไม้	นักเรียนเลือกใช้วัสดุจากพืชและดอกไม้ได้อย่างเหมาะสมและมีความสามารถสูงในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ	นักเรียนเลือกใช้วัสดุจากพืชและดอกไม้ได้ แต่ยังขาดการพิจารณาถึงประสิทธิภาพของวัสดุ	นักเรียนเลือกใช้วัสดุไม่เหมาะสม หรือไม่มีประสิทธิภาพในการใช้งาน

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความสามารถด้านการใช้การคิดเชิงออกแบบ		
	(3 ดีมาก)	(2 ดี)	(1 พอใช้)
4) การนำเสนอแนวคิดและอธิบายการออกแบบ	นักเรียนนำเสนอแนวคิดและอธิบายการออกแบบได้อย่างชัดเจน มีเหตุผลรองรับที่สอดคล้อง	นักเรียนนำเสนอแนวคิดและอธิบายการออกแบบได้ แต่ขาดเหตุผลในบางส่วน	นักเรียนนำเสนอแนวคิดและอธิบายการออกแบบไม่ชัดเจน และไม่มีเหตุผลรองรับ
5) การทำงานร่วมกันเป็นทีม	นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการแบ่งงานและประสานงานกันเป็นอย่างดี	นักเรียนทำงานร่วมกันได้ แต่ยังขาดการประสานงานในบางส่วน	นักเรียนทำงานร่วมกันไม่ดี ขาดการแบ่งงานและประสานงาน

หลักเกณฑ์การประเมินที่ใช้แบ่งระดับคะแนน ระดับดีมาก ช่วงคะแนน 13-15 คะแนน ระดับดี ช่วงคะแนน 10-12 ระดับพอใช้ ช่วงคะแนน 7-9 คะแนน ระดับน้อย ช่วงคะแนน 4-6 คะแนน ระดับควรปรับปรุง ช่วงคะแนน 1-3 คะแนน

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุความสมบูรณ์

ผลการวิจัย

1. ผลจากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการ ACTMARR ใน 7 ขั้นตอน มุ่งเน้นการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อเตรียมนักเรียนให้พร้อมสำหรับการเป็นผู้ประกอบการ โดยกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย

ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นกระบวนการ ACTMARR ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบในบริบทของความเป็นผู้ประกอบการ ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คนที่มีความรู้เฉพาะด้านเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะดังกล่าว กระบวนการเรียนรู้ถูกจัดขึ้นรวม 14 ชั่วโมง โดยมีการเรียนรู้สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมงเป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์ มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวนทั้งสิ้น 280 คนเข้าร่วม การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ เนื้อหา การวางแผนการจัดการกิจกรรมการสอน และการดำเนินกิจกรรม ประเมินผลด้วยมาตราส่วนคะแนน 5 ระดับตาม Likert Scale ผลจากการประเมินดังกล่าวนำมาใช้เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยในแต่ละมิติ โดยมีผลการประเมิน ดังนี้

1.1 ด้านเนื้อหา

- 1) การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ด้านเนื้อหาที่มีความยอดเยี่ยม (M=4.7)
- 2) ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้รับการประเมินสูงสุด (M=4.9) แสดงให้เห็นว่าเนื้อหาตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้
- 3) เนื้อหาที่มีความสมบูรณ์และชัดเจน โดยมีค่าเฉลี่ยที่ (M=4.6) ซึ่งสะท้อนว่าครอบคลุมและเข้าใจได้ง่าย
- 4) การเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยเฉพาะการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพืชและดอกไม้ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยที่ (M=4.5) ซึ่งให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องและการนำไปใช้ได้จริง

1.2 ด้านแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 1) ผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้รับคะแนนในระดับดี (M=4.4)
- 2) กระบวนการ ACTMARR ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงออกแบบและความสามารถในการเป็นผู้ประกอบการได้รับคะแนนสูงสุด โดยค่าเฉลี่ยอยู่ที่ (M=4.6)
- 3) การสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาทักษะด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้รับค่าเฉลี่ย (M=4.3)

1.3 ด้านการจัดทำกิจกรรมการศึกษา

- 1) การประเมินผลด้านการออกแบบกิจกรรมการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก (M=4.8)
- 2) กิจกรรมที่ดึงดูดความสนใจ สามารถทำคะแนนเฉลี่ยสูงสุด (M=4.9) แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการดึงดูดความสนใจของนักเรียนและส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
- 3) การกระตุ้นความกระตือรือร้นของนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย (M=4.7) โดยมีการส่งเสริมการทำงานร่วมกันในการออกแบบและสร้างสรรค์ผลงาน นักเรียนมีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม
- 4) ความชัดเจนในการวัดและประเมินผลได้รับคะแนนเฉลี่ย (M=4.5) แสดงให้เห็นว่าการวัดผลและประเมินผลที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างชัดเจน

ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการศึกษาที่พัฒนาตามกระบวนการ ACTMARR 7 ขั้นตอนมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะด้านการคิดเชิงออกแบบและความเป็นผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนสามารถระบุปัญหาและออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้ดี อีกทั้งยังสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพืชและดอกไม้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการประเมินทักษะการใช้การคิดเชิงออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินทักษะการใช้การคิดเชิงออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	M	S.D.	ระดับความสามารถด้านการใช้การคิดเชิงออกแบบเพื่อตอบสนองต่อผู้ใช้งาน
1. ความสามารถในการระบุปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน	2.50	0.70	ดี
2. ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์	2.30	0.65	ดี
3. การเลือกใช้วัสดุจากพืชและดอกไม้	2.40	0.68	ดี
4. การนำเสนอแนวคิดและอธิบายการออกแบบ	2.20	0.72	ดี
5. การทำงานร่วมกันเป็นทีม	2.35	0.63	ดี
รวม	11.75	3.38	ดี

ผลการประเมินทักษะการใช้การคิดเชิงออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานเลือกใช้การวิเคราะห์ Mean และ Standard Deviation เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ โดยทั้งสองค่าช่วยสะท้อนถึงภาพรวมและการกระจายของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้อย่างชัดเจน ซึ่งช่วยในการประเมินและสรุปผลของการทดลองหรือกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการประเมินสะท้อนถึง

ความสามารถในการใช้กระบวนการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพในหลายด้าน โดยจากผลการทดลองใช้ ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างชัดเจน โดยมีค่าเฉลี่ยการประเมินอยู่ที่ ($M=2.50$, $S.D.=0.70$) ซึ่งสะท้อนถึงความเข้าใจที่ดีในการวิเคราะห์ปัญหา อย่างไรก็ตาม ยังมีบางประเด็นที่ต้องการการปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อให้การวิเคราะห์มีความลึกซึ้งยิ่งขึ้น

1. ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($M=2.30$, $S.D.=0.65$) ระบุว่านักเรียนสามารถตอบรับความสนใจของผู้ใช้งานได้ แต่ยังมีพื้นที่ให้พัฒนาเพิ่มเติมในด้านนี้

2. การเลือกวัสดุจากพืชและดอกไม้ นักเรียนมีค่าเฉลี่ยการประเมิน ($M=2.40$, $S.D.=0.68$) ซึ่งบ่งชี้ว่านักเรียนมีความสามารถในการเลือกวัสดุที่ถูกต้อง แต่ต้องมีการปรับปรุงในบางกรณีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด

3. การนำเสนอแนวคิดและการอธิบายการออกแบบ นักเรียนสามารถทำได้เป็นอย่างดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($M=2.20$, $S.D.=0.72$) แต่ต้องการการให้เหตุผลที่ชัดเจนมากขึ้น

4. การทำงานร่วมกันเป็นทีม นักเรียนมีค่าเฉลี่ย ($M=2.35$, $S.D.=0.63$) แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแบ่งงานและการร่วมมือที่ดี แม้จะยังมีบางส่วนที่ต้องการการพัฒนาเพิ่มเติม

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลจากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการ ACTMARR ใน 7 ขั้นตอน มุ่งเน้นการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อเตรียมนักเรียนให้พร้อมสำหรับการเป็นผู้ประกอบการ โดยกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนปรินทร์รอยแยลส์วิทยาลัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการ ACTMARR ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบเพื่อนำไปสู่ความเป็นผู้ประกอบการในนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนปรินทร์รอยแยลส์วิทยาลัย กระบวนการนี้ได้พิสูจน์ให้เห็นถึงความมีประสิทธิภาพและผลกระทบที่เด่นชัดในการส่งเสริมทักษะดังกล่าว โดยทั้ง 6 แผนการเรียนรู้ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับกระบวนการ ACTMARR โดยเริ่มจากการเข้าใจปัญหาและการออกแบบนวัตกรรม (Analyze) ตามด้วยการคิดสร้างสรรค์และการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Model) และการทดลองและทดสอบผลงาน (Test) จนถึงการสื่อสารและนำเสนอผลงาน (Reflect & Act) เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบและการเป็นผู้ประกอบการในนักเรียน สอดคล้องกับ He et al. (2020) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการประยุกต์ใช้การคิดเชิงออกแบบในระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การผนวกการคิดเชิงออกแบบเข้ากับการศึกษา ช่วยเพิ่มพูนความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้กระบวนการ ACTMARR ในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการเป็นผู้ประกอบการ นอกจากนี้ Thanasi-Boçe et al. (2024) ได้สำรวจสำรวจการใช้การคิดเชิงออกแบบในบริบทของการศึกษาด้านผู้ประกอบการ พบว่าแนวคิดนี้มีส่วนช่วยพัฒนาและเสริมสร้างทักษะทางธุรกิจให้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาได้อย่างชัดเจน โดยเน้นถึงความสำคัญของการบูรณาการการคิดเชิงออกแบบในด้านการศึกษา เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมทักษะการเป็นเจ้าของธุรกิจและความสามารถในการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ บทความของ Dorst (2011) ศึกษาความสำคัญและประสิทธิภาพของการใช้วิธีการคิดเชิงออกแบบในระดับประถมศึกษา พบว่าแนวทางนี้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา ผลการศึกษาเน้นย้ำถึงความสำคัญของการคิดเชิงออกแบบในระดับประถมศึกษาและสนับสนุนการใช้

กระบวนการ ACTMARR ในการพัฒนาทักษะด้านการเป็นผู้ประกอบการ ผลการศึกษาทั้งสามแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่ดีของการใช้การคิดเชิงออกแบบและกระบวนการ ACTMARR ในการเสริมสร้างความสามารถการเป็นผู้ประกอบการของนักเรียนระดับประถม ซึ่งสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัยนำมาใช้

2. ผลการประเมินทักษะของการใช้การคิดเชิงออกแบบเพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน

ผลการประเมินความสามารถการใช้การคิดเชิงออกแบบของนักเรียนในการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน สะท้อนถึงศักยภาพที่โดดเด่นในการดำเนินกระบวนการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพในหลายมิติ นักเรียนสามารถระบุปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างชัดเจน โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในการประเมิน ($M=2.50$, $S.D.=0.70$) ซึ่งบ่งบอกถึงความเข้าใจเชิงลึกในการวิเคราะห์ปัญหา แม้ว่าจะมีบางแง่มุมที่ต้องปรับปรุง ในด้านความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี ด้วยค่าเฉลี่ย ($M=2.30$, $S.D.=0.65$) ในการเลือกใช้วัสดุจากพืชและดอกไม้ นักเรียนแสดงความสามารถอย่างมีประสิทธิภาพ ($M=2.40$, $S.D.=0.68$) ซึ่งยังคงต้องพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้การเลือกวัสดุมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่วนการนำเสนอแนวคิดและการอธิบายการออกแบบนั้น นักเรียนมีความชัดเจน ($M=2.20$, $S.D.=0.72$) แต่ควรเสริมการให้เหตุผลของการนำเสนอให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นในการทำงานร่วมกัน นักเรียนมีความสามารถที่ดีในการแบ่งงานและการประสานงานกับผู้อื่น อย่างไรก็ตาม ยังจำเป็นต้องมีการประสานงานที่สมบูรณ์แบบมากขึ้น ($M=2.35$, $S.D.=0.63$) งานวิจัยโดย Boonprakorb et al. (2023) พบว่า แนวคิดการใช้การคิดเชิงออกแบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งเสริมความเป็นเจ้าของธุรกิจของนักเรียนได้ นักเรียนใช้แนวคิดระบบการออกแบบในการแก้ปัญหาและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ Woraphiphat and Roopsuwankun (2023) ชี้ว่าการนำการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาได้อย่างดี ซึ่งสะท้อนถึงความสำเร็จในการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้

1. การบูรณาการแนวคิดการคิดเชิงออกแบบในหลักสูตรการเรียนการสอน โดยเฉพาะสำหรับระดับประถมศึกษา ควรดำเนินการผ่านกิจกรรมการศึกษาที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงของผู้เรียน วิธีนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งเสริมสร้างทักษะในการเป็นผู้ประกอบการอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ควรจัดการฝึกอบรมสำหรับครูเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในห้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเนื้อหาของอบรมควรเน้นที่การใช้เครื่องมือและเทคนิคที่สามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน นอกจากนี้ ควรมีเวทีสำหรับการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างครู ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างการพัฒนาวิธีการสอนให้อยู่ในระดับสูงสุด

3. ควรพัฒนาและรวมเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ากับเนื้อหาการเรียนการสอน เช่น การใช้สื่อดิจิทัล แอปพลิเคชันที่สนับสนุนการออกแบบ และเครื่องมือดิจิทัลที่ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างและทดลองแนวคิดของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสำรวจและวิจัยที่เน้นไปที่ผลของการฝึกอบรมครูเกี่ยวกับการสอนการคิดเชิงออกแบบและการพัฒนาทักษะการสอนอย่างละเอียดเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อระบุวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการเสริมสร้างทักษะของครูและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
2. โรงเรียนและครูควรเสริมสร้างความร่วมมือกับชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดด้านการออกแบบของนักเรียน ผ่านกิจกรรมและโครงการร่วมที่มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการเป็นเจ้าของธุรกิจและการแก้ไขปัญหาสังคม
3. จำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อเข้าใจผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีในการสอนทักษะการคิดเชิงออกแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผลกระทบที่มีต่อนักเรียนในด้านการเรียนรู้และความตระหนักรู้เกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์และการแก้ไขปัญหา ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนในการพัฒนาวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนในยุคดิจิทัล

ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือนักเรียนระดับประถมศึกษาของโรงเรียนเดียว ทำให้ผลการวิจัยอาจไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับบริบทของโรงเรียนอื่นหรือระดับการศึกษาที่แตกต่างกันได้โดยรอบคลุม
2. การทดลองใช้กระบวนการ ACTMARR 7 ขั้นตอนในช่วงเวลาที่จำกัด อาจส่งผลกระทบต่อพัฒนาทักษะที่ต้องการวัด หากมีเวลามากขึ้นอาจได้ผลลัพธ์ที่ลึกซึ้งและครอบคลุมมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Blenker, P., Dreisler, P., Faergemann, H. M., & Kjeldsen, J. (2008). A framework for developing entrepreneurship education in a university context. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 5(1), 45–63. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2008.015953>
- Boonprakorb, W., Junthakoon, J., & Onthanee, A. (2023). The development of learning activities by using design thinking process to enhance green innovative entrepreneurship competency for ninth grade students. *Journal of Multidisciplinary in Humanities and Social Sciences*, 6(2), 1078–1095. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jmhs1_s/article/view/263288 [in Thai]
- Boonruang, N., Hansuri, S., & Suvannagoot, R. (2023). Development of an integrated local career skill enhancement program of Sakon Nakhon Province for primary school students. *Journal of Curriculum and Instruction Sakon Nakhon Rajabhat University*, 15(43), 167–174. <https://jci.snru.ac.th/ArticleViewFile?ArticleID=1089&FileArticle=1089-ArticleText-File-20230928083214.pdf> [in Thai]
- Chaisiri, K. & Ruangrit, N. (2018). The development of instructional package by using an instructional model based on Simson's process for psycho-motor skill development on the topic of threading bead in career and technology subject for the fifth grade Wat Angkaew (Jeeb Pankam) School. *Silpakorn Educational Research Journal*, 10(1), 174–186. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/98084> [in Thai]
- Cooke, S. (2022). The impact of design thinking and STEAM learning on student engagement. *He Rourou*, 2(1), 109–125. <https://doi.org/10.54474/herourou.v2i1.7153>
- Dorst, K. (2011). The core of 'design thinking' and its application. *Design Studies*, 32(6), 521–532. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.07.006>
- European Commission. (2014). *Entrepreneurship Education: A Guide for Educators*. Entrepreneurship 2020 Unit. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/02bd63f7-291f-4665-b13a-24f9ad3d634b>

- European Commission. (2012). *Entrepreneurship Education: A Guide for Educators*. Publications Office of the European Union.
- Fayolle, A., & Gailly, B. (2008). From craft to science: Teaching models and learning processes in entrepreneurship education. *Journal of European Industrial Training*, 32(7), 569-593. <https://doi.org/10.1108/03090590810899838>
- Fongkanta, D., Buakanok, F. S., Netasit, A., Kruaphuang, S., & Thanomsieng, P. (2023). Design thinking for promoting innovator competency in primary students. *Journal of Chandrakasemsarn*, 29(2), 206–221. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/crujournal/article/view/256963> [in Thai]
- Gibb, A. (2002). In pursuit of a new enterprise' and entrepreneurship' paradigm for learning: Creative destruction, new values, new ways of doing things and new combinations of knowledge. *International Journal of Management Reviews*, 4(3), 233-269. <https://doi.org/10.1111/1468-2370.00086>
- He, W., Yan, J., Wang, C., Liao, L., & Hu, X. (2023). Exploring the impact of the design thinking model on fifth graders' creative self-efficacy, situational interest, and individual interest in STEM education. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101424. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101424>
- Insong, S., Samahito, C., & Hirancharithorn, P. (2022). The effects of project approach on entrepreneurial skills for young children. *Muban Chombueng Rajabhat University Research Journal (Humanities and Social Sciences)*, 10(1), 1–17. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/hssj/article/view/253373> [in Thai]
- Luka, I. (2014). Design thinking in pedagogy. *Journal of Education Culture and Society*, 5(2), 63–74. <https://doi.org/10.15503/jecs20142.63.74>
- Moberg, K. S. (2012). The impact of entrepreneurship education and project-based education on students' personal development and entrepreneurial intentions at the lower levels of the educational system: Too much of two good things?. SSRN, 2147622. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2147622>
- Neck, H. M., & Greene, P. G. (2011). Entrepreneurship education: Known worlds and new frontiers [Special issue]. *Journal of Small Business Management*, 49(1), 55–70. <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2010.00314.x>
- Pepin, M. (2018). Learning to be enterprising in school through an inquiry-based pedagogy. *Industry and Higher Education*, 32(6), 418-429. <https://doi.org/10.1177/0950422218802536>
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important?. *Review of Educational Research*, 82(3), 330–348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>
- Rideout, E. C., & Gray, D. O. (2013). Does entrepreneurship education really work? A review and methodological critique of the empirical literature on the effects of university-based entrepreneurship education [Special issue]. *Journal of Small Business Management*, 51(3), 329–351. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12021>
- Thanasi-Boçe, M., Kurtishi-Kastrati, S., & Limani, E. (2023). Implementing a design thinking approach in entrepreneurship education. In A. Bexheti, H. Abazi-Alili, L.-P. Dana, V. Ramadani, & A. Caputo (Eds.), *Economic Recovery, Consolidation, and Sustainable Growth* (427–442). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-42511-0_28
- Woraphiphat, I., & Roopsuwankun, P. (2023). The impact of online design thinking-based learning on entrepreneurial intention: The case of vocational college. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12, 10. <https://doi.org/10.1186/s13731-023-00278-z>

The Development of the Choir Curriculum for 10th Grade Students Majoring in Music at Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary)

Kunthida Nakhasathien^{1*}

Received: November 14, 2024 **Revised:** January 29, 2025 **Accepted:** February 8, 2025

Abstract

The objectives of this research were: 1. to develop a choral singing curriculum for 10th grade students majoring in music, 2. to evaluate the choral singing skills of students majoring in music, and 3. to evaluate the satisfaction of students who were taught with the choral singing curriculum. The target group was 40 students at the 10th grade (Mathayom 4 in Thailand) majoring in music. The research instruments were: An Expert interview form, a Curriculum draft evaluation form, a Choral singing skill evaluation form, and a Student satisfaction evaluation form. The research results are as follows: 1. The Choral Singing Curriculum has the highest overall suitability of the curriculum ($\bar{X}=4.67$ on a 5-point scale). 2. Most students have very good overall choral singing skills. 3. Students are most satisfied with the content being clear, being able to learn and practice, and the evaluation and assessment being transparent and informed in advance ($\bar{X}=4.69$). They are least satisfied with the curriculum being up-to-date and having a variety of exercises and songs ($\bar{X}=4.14$). Recommendations: Teachers should receive training or practice in using the curriculum, including appropriate evaluation methods, and the songs in the manual can be adjusted as appropriate, with singing of 2-3 lines and keys not exceeding 2#2b.

Keywords: Choral Singing Curriculum; Music Major; Choral Singing Skills

¹ Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary)

* Corresponding author e-mail: tantop50@hotmail.com

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกดุริยางคศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

กุลธิดา นาคะเสถียร^{1*}

รับบทความ: 14 พฤศจิกายน 2567 แก้ไขบทความ: 29 มกราคม 2568 รับผิดชอบ: 8 กุมภาพันธ์ 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนาหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกดุริยางคศิลป์ 2. ประเมินทักษะการร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกดุริยางคศิลป์ 3. ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกดุริยางคศิลป์ 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 2. แบบประเมินร่างหลักสูตร 3. แบบประเมินทักษะการร้องประสานเสียง 4. แบบประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้ 1. หลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงมีค่าความเหมาะสมของร่างหลักสูตรโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$) 2. นักเรียนส่วนใหญ่ มีทักษะการร้องประสานเสียงโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก 3. นักเรียน มีความพึงพอใจมากที่สุดเรื่องเนื้อหา มีความชัดเจน สามารถเรียนรู้ฝึกปฏิบัติได้และการวัดการประเมินผลโปร่งใสและแจ้งให้ทราบล่วงหน้า ($\bar{X}=4.69$) และมีความพึงพอใจน้อยที่สุดในเรื่องหลักสูตรมีความทันสมัยและมีความหลากหลายของแบบฝึกหัดและบทเพลง ($\bar{X}=4.14$) ข้อเสนอแนะผู้สอนควรได้รับการอบรมหรือฝึกปฏิบัติในการใช้หลักสูตรรวมถึงวิธีการประเมินผลอย่างเหมาะสมก่อนและบทเพลงในคู่มือสามารถปรับได้ตามเหมาะสมโดยมีแนวร้องตั้งแต่ 2-3 โหล่น คีย์ไม่เกิน 2#2b

คำสำคัญ: หลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียง; เอกดุริยางคศิลป์; ทักษะการร้องประสานเสียง

¹ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

* Corresponding author e-mail: tantop50@hotmail.com

บทนำ

วิชาดนตรี เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความเป็นมนุษย์ให้มีความสมบูรณ์ โดยมีส่วนช่วยส่งเสริมเติมเต็ม และขัดเกลาจิตใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความอ่อนโยน เกิดสุนทรียศาสตร์ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าของงานศิลปะแขนงต่าง ๆ ดังนั้น ดนตรีจึงเปรียบเสมือนเครื่องมือทางสังคมที่สามารถสื่อสารและเชื่อมโยงอารมณ์ความรู้สึก ความคิด และจินตนาการของผู้คน จากทุกเชื้อชาติ ทุกเผ่าพันธุ์เข้าด้วยกัน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะถูกถ่ายทอดและปลูกฝังไปยังผู้เรียน ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรู้ทางด้านดนตรีและทักษะปฏิบัติ โดยมีหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เป็นตัวกำหนดทิศทาง การจัดการศึกษาทางด้านดนตรีที่สำคัญ ในยุคปัจจุบันศตวรรษที่ 21 ดนตรีมีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นเครื่องมือการจัดระบบองค์ความรู้ของผู้เรียนให้เข้าใจวิถีการใช้ชีวิต และลดช่องว่างวัยหรือลดความเปราะบางและสร้างสรรค์ในการเรียน (Sutthajit, 2019)

การขับร้องเป็นทักษะหนึ่งที่ถูกกำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ทั้งการร้องเดี่ยว การร้องหมู่ และการขับร้องประสานเสียง ซึ่งการขับร้อง Intarasunanon (1993) ให้ความหมายว่า คือการเปล่งเสียงออกเป็นทำนองมีจังหวะแน่นอนสม่ำเสมอ การร้องเพลงจะมีทั้งทำนองและเนื้อร้อง โดยถือทำนองเป็นส่วนสำคัญ ถ้อยคำที่ร้องนั้นจะโน้มเข้าหาทำนองจะต้องมีส่วนของทำนองเป็นประโยค วรรคตอน ครบถ้วนตามทำนองเพลงที่มีผู้แต่งไว้ และอยู่ในกำหนดจังหวะของเพลงตามตัวมิถพลาดไม่ได้ ซึ่งการขับร้องมีทั้งการขับร้องเดี่ยวและการขับร้องหมู่ การขับร้องหมู่ประเภทแรก คือ การร้องแบบพร้อมกัน ประเภทที่สอง คือ การขับร้องประสานเสียง โดยเฉพาะการขับร้องประสานเสียงเริ่มเป็นที่แพร่หลายในสถาบัน การดนตรีและสถาบันการศึกษาทางด้านดนตรีในปัจจุบัน เช่น การจัดประกวดในระดับการศึกษาต่าง ๆ และกิจกรรมระดับประเทศ เช่น วงสวนพลูคอรัส และ The Bangkok Voices ซึ่งได้แสดงผลงานในเวทีระดับนานาชาติ การขับร้องประสานเสียงนอกจากช่วยพัฒนาทักษะดนตรี ยังส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และการกล้าแสดงออกของผู้เรียนอีกด้วย

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ได้จัดการเรียนรู้แบบวิชาเอกที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนตามทฤษฎีพหุปัญญา โดยในปี พ.ศ. 2566 ได้ปรับหลักสูตรเพิ่มจำนวนวิชาเอกจาก 29 เป็น 48 เอก เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนสามารถศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาและแข่งขันในสังคมยุคปัจจุบัน สำหรับวิชาเอกดุริยางคศิลป์มีการปรับปรุงหลักสูตรใหม่โดยเน้นศึกษาดนตรีตะวันตก ทั้งการปฏิบัติเครื่องดนตรี การรวมวง ทฤษฎีดนตรี ประวัติดนตรี การขับร้องประสานเสียง และเทคโนโลยีทางดนตรี โดยใช้แนวคิดทางพุทธิปัญญาของบลูม (Bloom's Cognitive Taxonomy) และการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ วิชาขับร้องประสานเสียง เป็นหนึ่งในวิชาที่นักเรียนเอกดุริยางคศิลป์ต้องศึกษา โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะด้านดนตรีสากลและเสริมสร้างความสามารถทางการขับร้องเชิงประสานเสียง หลักสูตรเน้นการเรียนรู้ทฤษฎีการขับร้องประสานเสียงเบื้องต้น การฝึกปรบจังหวะ การปฏิบัติการฟัง การออกเสียงร้องตามทำนองที่ได้ยิน ฝึกการร้องโน้ตโดยฉับพลัน การร้องเพลงตามกำหนด และการร้องประสานเสียง 2-4 แนว ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาทักษะการร้องเพลงของผู้เรียนให้สามารถขับร้องทำนองประสานเสียงอย่างมีคุณภาพ และนำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องดนตรีเอกที่ผู้เรียนถนัดได้อย่างสมบูรณ์

การปรับปรุงหลักสูตรนี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียน เนื่องจากในหลักสูตรเดิม นักเรียนเรียนวิชาขับร้องประสานเสียงในทุกภาคการศึกษาที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 แต่ในหลักสูตรใหม่ถูกปรับให้ศึกษาเฉพาะในภาคการศึกษาที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-5 เนื่องจากเพิ่มวิชาการจัดการแสดงดนตรีมาแทน จึงปรับปรุงเนื้อหาจาก 3 ชั้นปี เหลือ 2 ชั้นปี และยังคงมีพัฒนาทักษะการขับร้องที่เน้นคุณภาพและประสิทธิภาพของการเรียนรู้ในระยะเวลาที่เหมาะสม โดยมีความสอดคล้องกับ Intarasunanon (1993) ที่กล่าวว่า การขับร้องประสานเสียงเป็นกระบวนการที่ต้องการความแม่นยำในจังหวะและทำนอง โดยการฝึกฝนที่มีการออกแบบกิจกรรมเฉพาะทาง เช่น การร้องประสานเสียงหลายแนวสามารถพัฒนาความสามารถการร้องเพลงและการแสดงออกของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน ดังนั้น การปรับหลักสูตรนี้จึงสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมุ่งเน้นการเรียนรู้เชิงรุก และการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้สอดคล้องกับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกดุริยางคศิลป์
2. เพื่อประเมินทักษะการร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกดุริยางคศิลป์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกดุริยางคศิลป์

การทบทวนวรรณกรรม

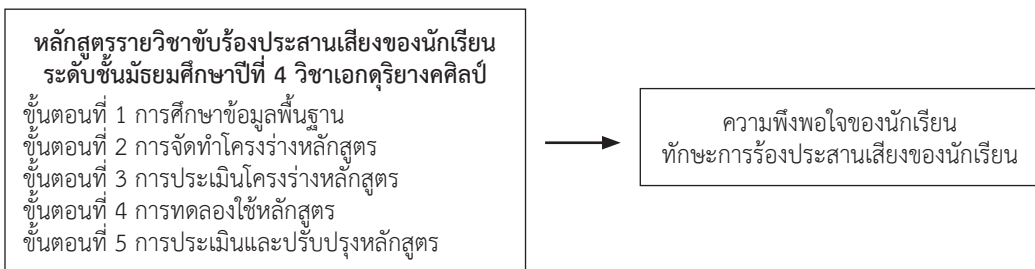
การขับร้องประสานเสียง คือ การร้องที่มีแนวทำนองและแนวประสานเสียง หรือแนวทำนองอื่นมากกว่าหนึ่งแนว ร้องไปในขณะเดียวกัน ดังนั้น การร้องเพลงประสานเสียงจึงมีการแบ่งผู้ร้องออกเป็น 2 กลุ่มเป็นอย่างน้อย และแต่ละกลุ่มมีแนวทำนองหรือแนวประสานเสียงเป็นของตนเองโดยเฉพาะ (Sutthajit, 2001) การขับร้องประสานเสียง โดยทั่วไปแบ่งเป็น 4 แนว ดังนี้ 1. เสียงสูงของผู้หญิง หรือเสียงโซปราโน (Soprano) 2. เสียงต่ำของผู้หญิง หรือเสียงอัลโต (Alto) 3. เสียงสูงของผู้ชาย หรือเสียงเทเนอร์ (Tenor) 4. เสียงต่ำของผู้ชาย หรือเสียงเบส (Bass) (Phanomyong, 2023)

วิชาเอกดุริยางคศิลป์ เป็น 1 ในเอกที่ต้องมีการปรับหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมใหม่ทั้งหมดเพื่อให้เข้ากับยุคปัจจุบัน จึงทำให้วิชาเอกดุริยางคศิลป์มีการปรับหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมใหม่โดยสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่ว่า รายวิชาเพิ่มเติมสามารถเปิดสอนเพิ่มจากสิ่งที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลาง เพื่อให้สอดคล้องกับจุดเน้น ความต้องการและความถนัดของผู้เรียน หรือความต้องการของท้องถิ่น โดยมีการกำหนด “ผลการเรียนรู้” เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน ทั้งนี้ ต้องสอดคล้องกับเกณฑ์การจบการศึกษา สำหรับชื่อรายวิชาเพิ่มเติมนั้น ควรสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือสะท้อนถึงจุดเน้นและเนื้อหาสาระที่สอน และระดับความยากง่ายของสิ่งที่สอนในรายวิชานั้น และมีการกำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ (Ministry of Education Thailand, 2011) โดยหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมใหม่ของเอกดุริยางคศิลป์เน้นศึกษาดนตรีตะวันตกทั้งการปฏิบัติเครื่องดนตรีเอก การรวมวงดนตรี ทัศนศิลป์ ประวัติดนตรี การขับร้องประสานเสียง เปียโนขั้นพื้นฐาน

และเทคโนโลยีเฉพาะทางด้านดนตรี ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยมีแนวคิด กระบวนการทางพุทธิปัญญาตามแนวคิดของบลูม และการเรียนรู้เชิงรุกเป็นฐาน รวมทั้งมีการจัด ประสบการณ์ทางดนตรีให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการศึกษาต่อและ ประกอบอาชีพด้านดนตรี ตลอดจนศาสตร์ด้านอื่น ที่ผู้เรียนสนใจในสาขามนุษยศาสตร์ และศิลปกรรม ศาสตร์ เป็นต้น โดยตลอดระยะเวลาการศึกษาตามหลักสูตร นักเรียนต้องเรียนวิชาเอกดุริยางคศิลป์ ทั้งหมด 42 หน่วยกิต และเลือกเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องมือนอก 1 เครื่องมือตามความถนัด

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับข้อมูลความรู้ทั่วไปและเทคนิคการขับร้อง ประสานเสียงจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้าน การสอนร้องเพลง เพื่อจัดทำหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกดุริยางคศิลป์ โดยมีหัวข้อในหลักสูตร ดังนี้ 1. หลักการและเหตุผล 2. จุดประสงค์ของหลักสูตร 3. เนื้อหาสาระของหลักสูตร ประกอบไปด้วย 3.1 ความรู้ทั่วไปและเทคนิคการขับร้องประสานเสียง 3.2 แบบฝึกหัดสำหรับการขับร้องประสานเสียง 3.3 บทเพลงขับร้องประสานเสียง 2-3 แนว 4. การวัด และประเมินผลหลักสูตร โดยมีกรอบแนวคิดแสดงดังภาพที่ 1

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยศึกษาการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกดุริยางคศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) มีรายละเอียดการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกดุริยางคศิลป์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 40 คน ที่เรียนรายวิชาขับร้องประสานเสียงในหลักสูตรใหม่ปีแรก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการร้องเพลงแบบมีโครงสร้าง เพื่อนำข้อมูลมาสังเคราะห์ จัดทำเป็นโครงร่างหลักสูตร ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถามในการสัมภาษณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องในภาพรวมอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งค่าดัชนีความ สอดคล้องเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.50 และพัฒนาปรับปรุงตามคำแนะนำ

2) แบบประเมินร่างหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงโดยจัดประชุมสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ และทำการประเมินความสอดคล้องของร่างหลักสูตร ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องในภาพรวม

อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.50 และนำมาวิเคราะห์ความเหมาะสมของร่างหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้การวัดแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) เพื่อนำมาปรับปรุงเป็นหลักสูตรที่สมบูรณ์

3) แบบประเมินทักษะการร้องประสานเสียงของนักเรียน ใช้การวัดแบบมาตราประมาณค่า 4 ระดับคุณภาพ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพในเรื่องของเกณฑ์การพิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องในภาพรวมอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.50 และมีการพัฒนาปรับปรุงตามคำแนะนำ รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การพิจารณาทักษะการร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกดุริยางคศิลป์

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน			
	4 = ดีมาก	3 = ดี	2 = ปานกลาง	1 = ต้องปรับปรุง
คุณภาพเสียง	มีคุณภาพเสียงที่ดีชัดเจน ร้องถูกต้องตรงตามระดับเสียงทุกตัว	มีคุณภาพเสียงที่ดีชัดเจน ร้องถูกต้องตรงตามระดับเสียง มีผิดพลาด 1-2 จุด	มีคุณภาพเสียงที่ดี ร้องถูกต้องตรงตามระดับเสียง มีผิดพลาด 3-4 จุด	มีคุณภาพเสียงที่ไม่ชัดเจน ร้องถูกต้องตรงตามระดับเสียง มีผิดพลาด 5 จุดขึ้นไป
จังหวะ	ร้องตรงจังหวะถูกต้องทั้งหมดมีความผิดพลาด	ร้องไม่ตรงจังหวะ 1-2 จุด	ร้องไม่ตรงจังหวะ 3-4 จุด	ร้องไม่ตรงจังหวะ 5 จุดขึ้นไป
การออกเสียงคำร้อง	ออกเสียงคำร้องพยัญชนะและสระชัดเจนทั้งเพลง ไม่มีความผิดพลาด	ออกเสียงคำร้องพยัญชนะและสระ มีความผิดพลาด 1-2 จุด	ออกเสียงคำร้องพยัญชนะและสระ มีความผิดพลาด 3-4 จุด	ออกเสียงคำร้องพยัญชนะและสระ มีความผิดพลาด 5 จุดขึ้นไป
การสื่อสารอารมณ์เพลง	แสดงออกถึงอารมณ์ ของเพลง มีความดัง-เบาไม่มีความผิดพลาด	แสดงออกถึงอารมณ์ ของเพลง มีความดัง-เบา มีความผิดพลาด 1-2 จุด	แสดงออกถึงอารมณ์ ของเพลง มีความดัง-เบา มีความผิดพลาด 3-4 จุด	แสดงออกถึงอารมณ์ ของเพลง มีความดัง-เบา มีความผิดพลาด 5 จุดขึ้นไป
ความกลมกลืน	ร้องเสียงแนวของตนเองเข้ากับเสียงประสาน มีความกลมกลืนตลอดทั้งเพลง ไม่มีความผิดพลาด	ร้องเสียงแนวของตนเองเข้ากับเสียงประสาน มีความกลมกลืนตลอดทั้งเพลง มีความผิดพลาด 1-2 จุด	ร้องเสียงแนวของตนเองเข้ากับเสียงประสาน มีความกลมกลืนตลอดทั้งเพลง มีความผิดพลาด 3-4 จุด	ร้องเสียงแนวของตนเองเข้ากับเสียงประสาน มีความกลมกลืนตลอดทั้งเพลง มีความผิดพลาด 5 จุดขึ้นไป

4. แบบประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียน ใช้การวัดแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านข้อคำถามความพึงพอใจกับจุดประสงค์โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องในภาพรวมอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.50

3. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิดและรวบรวมข้อมูลความรู้ทั่วไป และเทคนิคการขับร้องประสานเสียงจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ความคิดเห็น

ของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนร้องเพลงที่มีคุณวุฒิทางการศึกษา หรือมีประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการพัฒนาการสอนร้องเพลง และมีประสบการณ์ในการสอนร้องเพลงอย่างน้อย 3 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน โดยใช้เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ซึ่งผู้วิจัยออกแบบประเด็นการสัมภาษณ์แบบแบ่งประเด็น ได้แก่ แบบฝึกหัดสำหรับการขับร้องประสานเสียงและบทเพลงขับร้องประสานเสียง 2-3 แนว ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ควรได้เรียน

2) การจัดทำโครงร่างหลักสูตร มีจุดประสงค์เพื่อนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประมวลผล จากการศึกษาความรู้ทั่วไปและเทคนิคการขับร้องประสานเสียงและผลการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินการจัดทำโครงร่างหลักสูตร

3) การประเมินโครงร่างหลักสูตร มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของหลักสูตรด้วยวิธีการประชุมสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลในเชิงคุณภาพที่สำคัญ โดยผลสรุปการประชุมจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จากนั้นนำร่างหลักสูตรมาประเมินหาค่าความสอดคล้องและความเหมาะสมของร่างหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

4. การทดลองใช้หลักสูตร มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้หลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียางคศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและมีการพัฒนาปรับปรุง นำไปทดลองใช้จริง ทั้งหมดจำนวน 14 ครั้ง พร้อมหาผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงและผลการประเมินทักษะการร้องประสานเสียงของนักเรียน

5. การประเมินและปรับปรุงหลักสูตร มีจุดประสงค์เพื่อนำหลักสูตรที่ได้นำไปทดลองใช้และประเมินผลการใช้แล้ว มาปรับปรุงเป็นหลักสูตรฉบับสมบูรณ์ พร้อมทั้งนำไปใช้และเผยแพร่ต่อไป

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

โครงการนี้ผ่านการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หมายเลขรับรองโครงการวิจัย SWUEC-662038 ออกให้เมื่อ 28 สิงหาคม 2566

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียางคศิลป์ สามารถแสดงผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียางคศิลป์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องทฤษฎีและเทคนิคการขับร้องประสานเสียง และการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนร้องเพลงจำนวน 3 คน ในเรื่องแบบฝึกหัดสำหรับการขับร้องประสานเสียงและบทเพลงขับร้องประสานเสียง 2-3 แนว ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ควรได้เรียน และนำข้อมูลมาดำเนินการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประมวลผลเพื่อนำไปสู่การพัฒนาโครงร่างหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกศรียางคศิลป์ และมีการตรวจสอบคุณภาพความถูกต้องและความสมบูรณ์ของหลักสูตรรายวิชา

ข้อร้องเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียงศิลป์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ใช้วิธีจัดประชุมสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นตรวจสอบคุณภาพร่างหลักสูตรอีกครั้งโดยทำการประเมิน หาค่าความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ โดยผลการหาค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องในภาพรวมอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.50 จึงถือว่าร่างหลักสูตรมีเนื้อหาสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้ได้ จากนั้นผู้วิจัยนำร่างหลักสูตรที่หาค่าความสอดคล้องมาหาค่าความเหมาะสมของร่างหลักสูตร สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ดังนี้

ตารางที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรรายวิชาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียงศิลป์

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. หลักการและเหตุผลของหลักสูตร			
1.1 ความเป็นไปได้และสมเหตุสมผล	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 สามารถนำไปใช้ได้จริง	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 มีแนวคิดทฤษฎีพื้นฐานรองรับ	4.33	0.58	มาก
2. เป้าหมายของหลักสูตร			
2.1 มีความชัดเจนและเป็นไปได้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 เหมาะสมกับนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 ครอบคลุมเป้าหมายของหลักสูตร	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ระยะเวลาในการใช้หลักสูตร			
3.1 เนื้อหาแต่ละหัวข้อเหมาะสมกับระยะเวลา	4.33	0.58	มาก
4. เนื้อหาของหลักสูตร			
4.1 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 ตอบสนองวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 การจัดลำดับเนื้อหาสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 เนื้อหาสาระสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของนักเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
5. สื่อการเรียนการสอน			
5.1 สื่อเหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
5.2 ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมบรรลุจุดประสงค์	4.67	0.58	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล			
6.1 ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัดและประเมิน	4.67	0.58	มากที่สุด
6.2 มีความสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของนักเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	4.67	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรรายวิชาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียงศิลป์ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าความเหมาะสมของร่างหลักสูตรโดยรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ซึ่งผลสรุปของการ

ประชุมจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ผู้วิจัยทำการแก้ไขและปรับปรุงพัฒนาและสามารถนำเสนอในรูปแบบของหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียางคศิลป์ ซึ่งส่วนประกอบของหลักสูตร มีดังนี้

1.1 คำชี้แจงในการใช้หลักสูตร ประกอบไปด้วย หลักการและเหตุผล เป้าหมายของหลักสูตร ระยะเวลาในการใช้หลักสูตร เนื้อหาภายในหลักสูตร และการวัดและประเมินผล

1.2 ส่วนประกอบของหลักสูตร แบ่งเนื้อหาเป็น 3 ตอน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางด้านร้องเพลง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง 2 คาบ รวมเวลา 90 นาที เป็นระยะเวลา 14 ครั้ง ดังนี้

ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไปและเทคนิคการขับร้องประสานเสียง มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการขับร้อง 2) เพื่อให้ นักเรียนมีการเรียนรู้เทคนิคที่ช่วยให้เสียงสูงและเสียงต่ำทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์แบบ การหายใจรวมถึงการฝึกฝนการปรับเสียงและการใช้ท่าทางที่ถูกต้อง 3) เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำหลักการและเทคนิคทั้งหมดมาปรับใช้ในการขับร้องได้ เนื้อหาประกอบด้วย (1) ความรู้พื้นฐานด้านการขับร้อง (2) การวางท่าทางในการขับร้อง (3) การหายใจในการขับร้อง 4) โทนเสียงสำหรับการขับร้อง 5) การพัฒนาเสียง ช่วงเสียง และคุณภาพในการขับร้อง

ตอนที่ 2 แบบฝึกหัดสำหรับการขับร้องประสานเสียง มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อให้ นักเรียนพัฒนาทักษะการฟัง 2) เพื่อให้ นักเรียนเสริมสร้างทักษะการร้องเพลง 3) เพื่อให้ นักเรียนพัฒนาความสามารถในการอ่านโน้ตดนตรี เนื้อหาประกอบด้วยแบบฝึกหัดทักษะ แบ่งหัวข้อเป็น 1.1 Clapping 1.2 Ear Training 1.3 Sight Singing 1.4 Vocal Studies

ตอนที่ 3 บทเพลงขับร้องประสานเสียง 2-3 แนว มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนสามารถร้องเพลงประสานเสียง 2-3 แนวได้ ซึ่งมีบทเพลง ดังต่อไปนี้ 1) เพลง I Will 2 แนวใน Key D Major 2) เพลง อิมอุ่น 2 แนวใน Key F Major 3) เพลง Edelweiss 3 แนวใน Key Bb Major

2. ผลประเมินทักษะการร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียางคศิลป์ เป็นการประเมินทักษะการขับร้องหลังจากนักเรียนได้รับการสอนด้วยหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกศรียางคศิลป์ จำนวน 40 คน ประเมิน 3 ครั้ง 3 เพลง ผลประเมินทักษะการร้องประสานเสียง พบว่านักเรียนมีทักษะการร้องประสานเสียง แยกตามแต่ละทักษะ ดังนี้ 1) คุณภาพเสียง มีจำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับดี จำนวน 34 คน จำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน 6 คน 2) จังหวะ มีจำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับดี จำนวน 40 คน 3) การออกเสียงคำร้อง จำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับดี จำนวน 38 คน และระดับพอใช้ จำนวน 2 คน 4) การสื่อสารอารมณ์เพลง จำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับดี จำนวน 37 คน และระดับพอใช้ จำนวน 3 คน 5) ความกลมกลืน จำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับดี จำนวน 37 คน และระดับพอใช้ จำนวน 3 คน สำหรับผลการประเมินทักษะการร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกศรียางคศิลป์แบบรวมทั้งหมด พบว่า นักเรียนที่มีทักษะการร้องประสานเสียงที่อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 38 คน และระดับดี จำนวน 2 คน

3. ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกศรียางคศิลป์ สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ดังนี้

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหลักสูตรรายวิชาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกศรียางศิลป์

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้น	4.43	0.69	มาก
2. เนื้อหาครอบคลุมและสอดคล้องกับความต้องการ	4.34	0.59	มาก
3. เนื้อหาเป็นประโยชน์โดยตรงต่อนักเรียน	4.46	0.70	มาก
4. เนื้อหาสามารถนำไปใช้ได้จริง	4.51	0.61	มากที่สุด
5. เนื้อหามีความชัดเจน นักเรียนสามารถเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติได้	4.69	0.53	มากที่สุด
6. หลักสูตรมีความทันสมัยและมีความหลากหลายของแบบฝึกหัดและบทเพลง	4.14	0.77	มาก
7. เนื้อหาทั้งหมด นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้สอบเข้ามหาวิทยาลัยได้	4.40	0.69	มาก
8. วิธีการวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และกิจกรรมการเรียนการสอน	4.60	0.55	มากที่สุด
9. การวัดและการประเมินผลโปร่งใส ตรวจสอบได้ตามระยะเวลาที่กำหนด และแจ้งให้ทราบล่วงหน้า	4.69	0.58	มากที่สุด
10. ความพึงพอใจต่อหลักสูตรรายวิชาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียางศิลป์ในภาพรวม	4.51	0.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหลักสูตรรายวิชาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกศรียางศิลป์ พบว่าจากแบบสอบถามทั้งหมด 10 ข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่อง เนื้อหาที่มีความชัดเจนสามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติได้ มีการวัดและการประเมินผลโปร่งใส ตรวจสอบได้ตามระยะเวลาที่กำหนด และแจ้งให้ทราบล่วงหน้า ($\bar{X}=4.69$) และนักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุดในเรื่อง หลักสูตรมีความทันสมัย และมีความหลากหลายของแบบฝึกหัดและบทเพลง ($\bar{X}=4.14$)

สรุปและอภิปรายผล

1. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียางศิลป์ ผู้วิจัยได้ดำเนินดำเนินการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ใน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำโครงร่างหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การประเมินโครงร่างหลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้หลักสูตร และขั้นตอนที่ 5 การประเมินและปรับปรุงหลักสูตร โดยแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Taba คือ การวางแผนหลักสูตร ทาบาให้ความสำคัญกับความเป็นระบบ (System Approach) ที่จำเป็น การพัฒนาหลักสูตร ทาบาเสนอขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรไว้ 7 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ความต้องการ (Diagnosis of Needs) และความจำเป็นของผู้เรียน 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ (Formulation of Objectives) ด้วยข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความต้องการ 3) การคัดเลือกเนื้อหาสาระ (Selection of Content) 4) การจัดระบบเนื้อหาสาระ (Organization of Content) 5) การคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ (Selection of Learning Experiences) ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาวิชา 6) การจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ (Organizing Activities and Learning Experiences) 7) การประเมินผล (Determination of What to Evaluate and The Ways and Means of Doing It) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ว่าบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ (Patpon, 2024) สำหรับ

เนื้อหาภายในหลักสูตร ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ความรู้ทั่วไปและเทคนิคการขับร้องประสานเสียง ตอนที่ 2 แบบฝึกหัดสำหรับการขับร้องประสานเสียง ตอนที่ 3 บทเพลงขับร้องประสานเสียง 2-3 แนว ซึ่งเนื้อหาภายในหลักสูตรที่เป็นความรู้ทั่วไปและเทคนิคการขับร้องประสานเสียง มีความสอดคล้องกับ Rattana-dechaphiwat (2011) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมการขับร้องประสานเสียง ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมสังคีตวิทยา กรุงเทพมหานคร พบว่า เนื้อหาด้านทฤษฎีการขับร้องประสานเสียง แบ่งเป็น ความหมายของการขับร้องประสานเสียง ประเภทของการขับร้องประสานเสียง การแบ่งระดับเสียงในการขับร้องประสานเสียง อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับร้อง และเนื้อหาทางด้านทักษะปฏิบัติการขับร้องประสานเสียง แบ่งเป็น การหายใจในการขับร้อง การใช้เสียงให้ถูกตำแหน่ง (Voice Register) การเปิดช่องคอเพื่อเปล่งเสียง การฝึกเคลื่อนไหวลิ้น การฝึกเปล่งเสียงเป็นถ้อยคำภาษา การฝึกขับร้องเนื้อร้อง ทำนองและเทคนิคพิเศษในการขับร้องเพลง นอกจากนี้ เนื้อหาที่ใช้ในเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การปฏิบัติการขับร้องประสานเสียงของ Osathanugrah (2011) ยังมีความสอดคล้องในเรื่อง หน่วยการเรียนรู้ โดยกำหนดเนื้อหา ดังนี้ 1) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการขับร้องประสานเสียง 2) เทคนิคการขับร้องประสานเสียง 3) การร้องโน้ตเบื้องต้น 4) บทเพลงขับร้องประสานเสียง 2-3 แนว

2. การประเมินทักษะการร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียางศิลป์ พบว่า การประเมินทักษะการร้องประสานเสียงแบบแยกตามแต่ละทักษะ มีดังนี้ 1) คุณภาพเสียง มีจำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับดี จำนวน 34 คน และระดับพอใช้ จำนวน 6 คน 2) จังหวะ มีจำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับดี จำนวน 40 คน 3) การออกเสียงคำร้อง จำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับดี จำนวน 38 คน และระดับพอใช้ จำนวน 2 คน 4) การสื่อสารอารมณ์เพลง จำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับดี จำนวน 37 คน และระดับพอใช้ จำนวน 3 คน 5) ความกลมกลืน จำนวนนักเรียนที่มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับดี จำนวน 37 คน และระดับพอใช้ จำนวน 3 คน สำหรับผลการประเมินทักษะการร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกศรียางศิลป์แบบรวมทั้งหมด พบว่า นักเรียนที่มีทักษะการร้องประสานเสียงที่อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 38 คน และระดับดี มีจำนวน 2 คน ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการประเมินที่มีความยืดหยุ่นและตรงตามหลักการประเมินผลทักษะทางด้านดนตรี โดยเน้นให้มีการวัดประเมินทักษะทางการขับร้อง ซึ่งสอดคล้องกับ Vipusithimakul (2020) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนขับร้องประสานเสียงระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผู้เชี่ยวชาญและผู้สอนเลือกใช้คือ การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนตลอดคาบเรียน โดยใช้การฟังควบคู่กับการสังเกตทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม เรื่องที่ผู้สอนควรให้ความสนใจและเน้นย้ำผู้เรียน ได้แก่ ความถูกต้องและแม่นยำของระดับเสียง (Intonation) สีสันของเสียง (Vocal Tone) อารมณ์ของแต่ละประโยค (Expressional of The Phrase) และความดัง-เบา (Dynamics) นอกจากนี้ ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มสอบขับร้องประสานเสียง ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการสอนนักเรียนตามหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกศรียางศิลป์ตามทวิชัยมา โดยใช้แนวคิดการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies' Instructional Model for Psychomotor Domain) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 สาธิตทักษะหรือการกระทำ ขั้นที่ 2 สาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นที่ 3 ให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นที่ 4 ให้เทคนิควิธีการ ขั้นที่ 5 ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยเป็นทักษะที่สมบูรณ์

(Khammanee, 2011) ซึ่งรูปแบบการสอนวิชาขับร้องประสานเสียงตามแนวคิดการสอนทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ส่งผลให้ความสามารถในการร้องเพลงที่แตกต่างกันสามารถปฏิบัติไปได้พร้อม ๆ กัน เพราะกระบวนการเรียนรู้ที่ทักษะการร้องเพลงที่มีการแบ่งทักษะใหญ่ ๆ ออกเป็นทักษะย่อย มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับ เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกทักษะย่อยนั้นจนชำนาญและครูให้เทคนิควิธีการปฏิบัติทำให้นักเรียนเข้าใจง่ายและนักเรียนสามารถร้องเพลงประสานเสียงไปได้พร้อม ๆ กัน ซึ่งสอดคล้องกับ Ammartayakul (2002) โดยแบ่งวิธีการจัดการฝึกซ้อม 3 วิธีต่อไปนี้ 1) ฝึกทั้งวงรวมกัน โดยให้ทุกคนฝึกแบบฝึกหัดการเปล่งเสียงร่วมกัน โดยผู้ฝึกซ้อมสร้างแบบฝึกหัดการเปล่งเสียง (Vocalization) เพื่อฝึกเทคนิคต่าง ๆ ของการร้องเพลงและการขับร้องประสานเสียง 2) ฝึกแยกกลุ่ม การฝึกแยกกลุ่มจะง่ายกว่าการฝึกกลุ่มใหญ่ในด้านการฝึกเฉพาะแนวเสียงของทั้งชายและหญิง โดยเห็นผลสำเร็จชัดเจนกว่า เพราะมีโอกาสได้ฝึกเพื่อสร้างพลังความแข็งแกร่งของเสียงแต่ละแนวอย่างจำเพาะเจาะจง การฝึกชนิดนี้เป็นการฝึกรายละเอียดของเทคนิคแต่ละแนวเสียงได้อย่างละเอียดกว่าการฝึกรวมกลุ่มใหญ่ 3) ฝึกรายบุคคล นักเรียนในขณะนักเรียนร้องประสานเสียงควรได้รับการฝึกการขับร้องเป็นรายบุคคลด้วย แม้ว่าในความเป็นจริงจะปฏิบัติได้ยาก แต่ควรหาเวลาเพื่อแนะนำและฝึกเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะของแต่ละคน เช่น การเปล่งเสียงผิดวิธี การร้องเพี้ยนและอื่น ๆ เนื่องจากปัญหาของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ผู้อำนวยการควรให้ความสำคัญกับการฝึกรายบุคคลอยู่เสมอเพราะเมื่อนักเรียนในวงมีคุณภาพเสียงที่ดีและมีความนุ่มคล้ายคลึงกันจะทำให้ประสานกันได้ดี

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเอกดุริยางคศิลป์ พบว่า จากแบบสอบถามทั้งหมด 10 ข้อ มีผลรวมการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 5 ข้อ คือ เนื้อหาสามารถนำไปใช้ได้จริง เนื้อหามีความชัดเจน นักเรียนสามารถเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติได้ วิธีการวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลโปร่งใส ตรวจสอบได้ตามระยะเวลาที่กำหนด และแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และความพึงพอใจต่อหลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกดุริยางคศิลป์ในภาพรวม สำหรับผลรวมการประเมินที่อยู่ในระดับมาก มีจำนวน 5 ข้อ คือ เนื้อหาเหมาะสมกับระดับชั้น เนื้อหาครอบคลุมและสอดคล้องกับความต้องการ เนื้อหาเป็นประโยชน์โดยตรงต่อนักเรียน หลักสูตรมีความทันสมัยและมีความหลากหลายของแบบฝึกหัดและบทเพลง เนื้อหาทั้งหมดนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้สอบเข้ามหาวิทยาลัยได้

ทั้งนี้ ผลสรุปดังกล่าวถือเป็นความต่อเนื่องที่เกิดจากผลความสำเร็จของการศึกษาวิจัย ที่ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบทิศทางของการใช้หลักสูตรรายวิชาขับร้องประสานเสียงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เอกดุริยางคศิลป์ ให้มีความชัดเจนและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งระบบ จึงส่งผลให้ครูผู้สอนเกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีคิด วิธีการสอน มีการเตรียมการที่ดีขึ้น เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามแนวทางที่กำหนด ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตื่นตัว และเปิดใจที่จะเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา สำหรับแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Bock ที่เสนอหลักการสร้างแบบฝึก ดังนี้ 1) กำหนดโครงสร้างแบบฝึกเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการ มีจุดประสงค์อย่างไร 2) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะใช้สร้างแบบฝึก 3) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน 4) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นกิจกรรมย่อย โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน และเรียงกิจกรรมหรืองานที่นักเรียนต้องปฏิบัติจากง่ายไปหายาก 5) กำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก 6) กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม 7) ควรประเมินผลก่อนและหลัง (Wasuri, 2002)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ครูผู้สอนควรได้รับการอบรมหรือการฝึกปฏิบัติการใช้หลักสูตร รวมถึงวิธีการประเมินผลอย่างเหมาะสมก่อนใช้หลักสูตร
2. บทเพลงร้องประสานเสียงในคู่มือสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเหมาะสมโดยมีแนวการร้องตั้งแต่ 2-3 โฉนและมิกซ์ที่ไม่เกิน 2#2b

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาบทเพลงที่เหมาะสมกับระดับความสามารถที่หลากหลายหรือแบบฝึกหัดที่ปรับเปลี่ยนได้ตามบริบทของนักเรียนแต่ละบุคคล
2. ควรศึกษาวิจัยและพัฒนาหลักสูตรดนตรีในด้านอื่น ที่มุ่งส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในการบูรณาการจัดการเรียนการสอน

กิตติกรรมประกาศ

งบประมาณเงินรายได้โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

เอกสารอ้างอิง

- Ammarttayakul, D. (2002). Chorus singing (1st ed.). Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Intarasunanon, K. (1993). Singing Thai songs, teaching materials for Music 334. Department of Music, Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Khammanee, T. (2011). Teaching methods: Multiple choices (20th ed.). Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Ministry of Education, Thailand. (2008). Basic Education Core Curriculum B.E.2551 (A.D.2008). OBEC. [in Thai]
- Osathanugrah, M. (2011). The construction and development of the learning material on performing choral for choral singing A. 40234 for the first to third year certificate level students in Anythong College of Dramatic Arts. Information Journal, 12(1), 66-75. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/oarit/article/view/55761> [in Thai]
- Patpon, M. (2024). Contemporary curriculum development models (2nd ed.). Innovative Leaders Center in Curriculum and Learning Press. [in Thai]
- Phanomyong, D. (2023). Make dreams come true...with music. Let's practice singing together! (6th ed.). Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Rattanadechaphiwat, K. (2011). Development of the selective subject of choral course for high students at MattayomSangkeetwittaya Bangkok School [Master's thesis, Rajamangala University of Technology Thanyaburi]. <http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/2307/1/144936.pdf> [in Thai]
- Sutthajit, N. (2001). Music teaching behavior (3rd ed.). Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Sutthajit, N. (2019). Music education: principles and essence (10th ed.). Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Vipusithimakul, S. (2020). Teaching principles for enhancing expression of upper elementary school choirs [Master's thesis, Chulalongkorn University]. <https://digital.car.chula.ac.th/cgi/view-content.cgi?article=5237&context=chulaetd> [in Thai]

Wasuri, W. (2002). The development of English reading exercise based on local authentic materials in English 0112 for Matthayomsuksa 6 students, Pibulwitthayalai School, Lopburi [Master's thesis, Silpakorn University]. <https://sure.su.ac.th/xmlui/bitstream/id/28eeaf44-376d-4ce2-abb3-5beae513fbb9/Fulltext.pdf?attempt=2> [in Thai]

Determining Selection Criteria for Hospitality and Tourism Programs in Higher Education in Southern Thailand

Chatrapat Saengngoen¹ and Kris Sincharoenkul^{2*}

Received: September 1, 2024 Revised: November 8, 2024 Accepted: November 8, 2024

Abstract

Given the vital role of the tourism industry in Thailand's economy, many higher education institutions now offer hospitality and tourism (H&T) programs. However, a steady decline in the number of students entering higher education has increased competition within the sector. This study identifies the factors that influence students' decisions when selecting H&T programs. Focusing on Southern Thailand, 29 selection factors were examined through a survey of 539 grade 12 students. Factor analysis revealed three key dimensions: academic, non-academic, and career prospects. Academic factors significantly influenced program choice in most H&T fields, with the exception for airline programs, while non-academic factors strongly influenced all program choices. Career prospects, however, primarily influenced the selection of wellness programs. This study makes a theoretically contribution by adding new factors to existing dimensions and by highlighting regional differences between students from the South and those from other regions. In addition, the findings provide valuable practical implications for strategies and development to attract students to H&T programs.

Keywords: Decision-making; Program Selection; Hospitality and Tourism Program; Higher Education; Southern Thailand

¹ Department of Academic Services, Research, and Public Relations, Prince of Songkla University, Phuket Campus

² Faculty of Hospitality and Tourism, Prince of Songkla University, Phuket Campus

* Corresponding author e-mail: kris.s@phuket.psu.ac.th

การกำหนดเกณฑ์การเลือกหลักสูตรการบริการและการท่องเที่ยว ในระดับอุดมศึกษาในภาคใต้ของประเทศไทย

ฉัตรพัฒน์ แสงเงิน¹ และ กฤษณ์ สินเจริญกุล^{2*}

รับบทความ: 1 กันยายน 2567 แก้ไขบทความ: 8 พฤศจิกายน 2567 รับผิดชอบ: 8 พฤศจิกายน 2567

บทคัดย่อ

เนื่องจากอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีบทบาทที่สำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ทำให้สถาบันอุดมศึกษาจำนวนมากเปิดหลักสูตรด้านการบริการและการท่องเที่ยวขึ้นเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม การลดลงของจำนวนนักศึกษาที่เข้าสู่ภาคการศึกษาระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพิ่มความเข้มข้นในการแข่งขันต่อสถาบันการศึกษา ดังนั้น งานศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกศึกษาต่อหลักสูตรการบริการและการท่องเที่ยว โดยมุ่งเน้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย พิจารณาปัจจัยการเลือก 29 ปัจจัย ผ่านการสำรวจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 539 คน จากการวิเคราะห์องค์ประกอบสามารถระบุปัจจัยได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยทางวิชาการ ปัจจัยที่ไม่ใช่วิชาการ และปัจจัยด้านโอกาสทางอาชีพ ปัจจัยทางวิชาการมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเลือกหลายหลักสูตร ยกเว้นหลักสูตรด้านการบิน ขณะที่ปัจจัยที่ไม่ใช่วิชาการมีผลกระทบต่อเลือกทุกหลักสูตร ส่วนปัจจัยด้านโอกาสทางอาชีพส่งผลต่อการตัดสินใจเฉพาะต่อการเลือกหลักสูตรด้านส่งเสริมสุขภาพเท่านั้น การศึกษานี้ช่วยส่งเสริมด้านทฤษฎีทางวิชาการโดยการขยายกลุ่มปัจจัยด้วยการบูรณาการปัจจัยย่อยและชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างนักเรียนในภาคใต้กับภูมิภาคอื่น ๆ นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังเสนอการประยุกต์ใช้จริงในแง่ของกลยุทธ์และการพัฒนา เพื่อดึงดูดนักเรียนให้เข้าศึกษาในหลักสูตรด้านการบริการและการท่องเที่ยว

คำสำคัญ: การตัดสินใจ, การเลือกหลักสูตร, หลักสูตรการบริการและการท่องเที่ยว, การศึกษาระดับอุดมศึกษา, ภาคใต้ของประเทศไทย

¹ งานบริการวิชาการ วิจัยและประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

² คณะการบริการและการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

* Corresponding author e-mail: kris.s@phuket.psu.ac.th

Introduction

In today's competitive higher education environment, universities are adopting proactive, business-like strategies to attract prospective students, focusing on marketing efforts aimed at high school students (Jarvis, 2000). Thailand is globally renowned for its diverse tourist attractions, including mountain villages, historical sites, national parks, and beaches (Drillinger, 2024), which contribute significantly to its economy. As tourism plays a key role in the national economic development (Senbeto & Hon, 2020), the industry currently accounts for about 20% of the country's GDP, with projections to rise to 30% by 2030 (Theparat, 2019). This growth has led to an increase in universities offering hospitality and tourism (H&T) programs, creating decision-making challenges for students. Currently, Thailand offers at more than 53 institutions higher education programs in hospitality and tourism, including public and private universities, as well as colleges, with over 150 H&T programs available (Admission Premium, 2017; Office of the Permanent Secretary, MHESI, 2024). However, the increase in programs contrasts the decline in the number of students, as the Office of the National Economic and Social Development Council (2020) noted. A continuous decline in the number of students pursuing higher education is due to a decreasing birth rate. As a result, universities need to adjust their strategies to attract students, particularly in the hospitality and tourism sectors, by identifying key factors that influence students' decision-making while selecting H&T programs.

Recent research in Thailand has focused on political science (Norkaew, 2018; Phattasiriphuwadol, 2024), health science (Singweratham & Nawsuwan, 2021), and communication arts (Glinsukon, 2020), but not on tourism related programs. This creates a knowledge gap, as tourism programs differ from other fields due to their interdisciplinary nature. Tourism programs combine business fundamentals with cultural and environmental studies, while emphasizing on service management (Airey & Tribe, 2005). Additionally, tourism education emphasizes real-world engagement and hands-on training (Dredge et al., 2012), unlike more theory based programs.

Southern Thailand is renowned for its international tourist destinations, which contributed 42.38% to the non-capital city tourism revenue during the post-COVID-19 recovery (Ministry of Tourism and Sports, 2023). This highlights the opportunity for effective marketing strategies to attract students to tourism programs in this region. Recent research in Thailand has mainly focused on other regions, including the north (Norkaew, 2018), northeast (Budda & Boongthong, 2021; Khantaku et al., 2020; Srisontisuk et al., 2020), east (Kiniman et al., 2021; Thuengnaitham et al., 2023), and Bangkok (Singweratham & Nawsuwan, 2021; Thongnoppakun et al., 2022).

The absence of clear decision-making factors for high school students while selecting tourism programs, particularly in the southern region, remains a challenge for universities.

Research Objectives

This research aims to identify the factors influencing students' decision making while selecting hospitality and tourism programs, and through this supporting higher education institutions in developing effective marketing strategies.

Literature Review

Multiple-Criteria Decision-Making (MCDM)

Decision-making is a process of choosing the optimal action based on analyzing available information, and resulting in decisive actions (Patton, 2000). Decision-making in higher education involves evaluating options and making a choice from various competitive study programs. This highlights the value of multi-criteria decision making, which provides guidelines for students while selecting their best educational path (Belton & Stewart, 2002). Recent studies have focused on analyzing the decision-making process to provide unique and tailored strategies. Nanath et al. (2022) conducted a comprehensive literature review and categorized key determinants into three domains: Academic, Non-Academic, and Career prospects.

Academic factors affecting university choices

University and faculty rankings have become vital for educational institutions, with various organizations establishing ranking systems (Liu, 2021). The reputation of educational institutions significantly influences students' decision-making (Koenings et al., 2020), though perceptions may have shifted due to the COVID-19 pandemic (Nanath et al., 2022). Program quality is vital, however, further factors influencing students' choices at European HEIs, like English-taught programs, scholarships, facilities, and accreditations (Skvarciany et al., 2020). High school students prioritize academic quality, program availability, and job prospects when selecting institutions (Busta, 2018).

In Thailand multiple studies indicated that university ranking and quality, program quality, and lecturer qualifications are common selection criteria for students across all regions (Budda & Boongthong, 2021; Glinsukon, 2020; Khantaku et al., 2020; Kiniman et al., 2021; Norkaew, 2018; Phattasiriphuwadol, 2024; Srisontisuk et al., 2020; Thiangoen et al., 2022; Thongnoppakun et al., 2022; Thuengnaitham et al., 2023). Scholarship availability is one factor for Thai students when considering a program (Phunturad et al., 2023; Singweratham & Nawsuwan, 2021).

Non-academic factors affecting university choices

Students also consider financial factors, including tuition fees and living expenses, when making decisions about educational programs. Research shows a varying impact of these costs on university choices (Nicholls, 2018), with possible debt as one main factor (Callender & Jackson, 2008). Since the COVID-19 pandemic, the cost of education has shown various effects on students' decisions (Nanath et al., 2022). Infrastructure and extracurricular activities also influence student's decisions. Le et al. (2019) found that students often seek information about student life when considering universities. Environmental factors, such as campus size and location, also play a crucial role, with urban campuses generally preferred over rural ones (Bailey et al., 2018).

Additionally, several studies in Thailand indicated that factors such as university environments, social life, and education costs influence students' decision-making (Glinsukon, 2020; Khantaku et al., 2020; Kiniman et al., 2021; Phattasiriphuwadol, 2024; Singweratham & Nawsuwan, 2021; Thongnoppakun et al., 2022; Thuengnaitham et al., 2023).

Career prospects factors affecting university choices

As students align higher education with their future career paths, post-graduation job prospects significantly impact university selection (Busta, 2018), with factors like employment accessibility and potential earnings linked to job opportunities and availabilities in specific industries (Clarke, 2007). Key program-acquired skills also impact students' decisions (Adefulu et al., 2020). In addition, Busta, (2018) found that recommendations from family and friends play a significant role in university selection of students because family members share their career experiences with realistic informations. Both of them, family and friends can create networking opportunities and through that improving chances of getting a job.

In Thailand, career factors such as job position, job security, and compensation significantly influence students' decision-making processes (Glinsukon, 2020; Phattasiriphuwadol, 2024; Phunturad et al., 2023; Thianngoen et al., 2022). Social acceptance and family opinions also have an effect on students' choices regarding job selection after graduation, which relates to the study program (Norkaew, 2018; Singweratham & Nawsuwan, 2021; Thuengnaitham et al., 2023).

Conceptual framework

Based on the literature review, Figure 1 presents the conceptual framework of this study to determine the decision factors influencing high school students while choosing a H&T program at higher education institutions. The main hypotheses are outlined below, each with sub-hypotheses for specific programs labeled from (a) to (g) as shown in Figure 1.

- H1: Academic factors affect the decision-making of selecting H&T programs
- H2: Non-academic factors affects the decision-making of selecting H&T programs
- H3: The career prospect affects the decision-making of selecting H&T programs

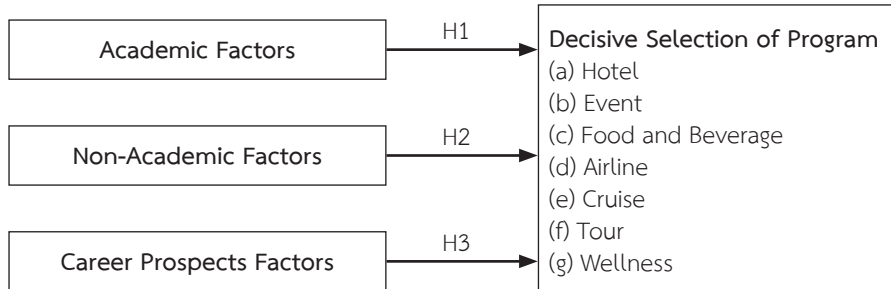


Figure 1. Conceptual framework of the study

Methodology

This study used a quantitative approach with a questionnaire survey asking Grade 12 students in Southern Thailand. The population included 26,747 Grade 12 students who took the Ordinary National Educational Test (O-NET) in 2022, which is required for admission to public universities in Thailand (National Institute of Educational Testing Service, 2023). By choosing students from prominent provinces based on O-NET scores and student population size, the sampling frame included students from following five provinces: Phuket, Trang, Surat Thani, Nakorn Si Thammarat and Songkhla, totaling 10,205 students as shown in Table 1. Following Saunders et al. (2019) for sample size estimation, a sample of 370 respondents was chosen, ensuring a 95% confidence level and a 5% margin of error. To enhance response rates and study coverage, random sampling was used, with questionnaires distributed across provincial schools in five provinces.

Table 1. Average O-NET scores for prominent provinces based on sampling frame criteria

Province	Students	Average O-NET Scores
Trang	1,909	33.10
Phuket	378	31.61
Surat Thani	1,952	31.01
Nakorn Si Thammarat	3,063	30.60
Songkhla	2,903	29.48
Total	10,205	

Source: Adopted from National Institute of Educational Testing Service (n.d.)

Measurement scale

The questionnaire consisted of three sections: (1) respondent demographics, (2) decision factors, covering 29 items across academic, non-academic, and career prospect categories, and (3) willingness to study in seven H&T programs: hotel, event, food and beverage, airline, cruise, tour, and wellness. Except for demographics, all items were rated on a 5-point Likert scale. Prior to data collection, three experts validated the questionnaire using the index of item objective congruence (IOC), and a pretest with 45 Grade 12 students was carried out to confirm accuracy and clarity, resulting in minor language adjustments based on their feedback.

Ethical Considerations

Ethical approval for the revised questionnaire was obtained from the University's Human Research Ethics Committee on 10 June 2022. The approval number is PSU IRB 2022-ST-FHT004 (Internal).

Research Results

Data were collected from June to October 2023 and a total of 561 questionnaires were collected, with 22 incomplete responses excluded, resulting in a final sample of 539 respondents: 27% from Trang, 25% from Songkhla, 20% from Surat Thani, 15% from Nakorn Si Thammarat, and 13% from Phuket. Academic program distribution was 41% Sci-Math, 25% Art-Math, 20% Art-Language, 6% English Program, and 8% others.

Factors of Selecting H&T Programs in Higher Education

The dataset was imported into a statistical software for analysis using factor analysis and linear regression. Reliability testing on the 29 decision factors yielded a Cronbach's alpha of 0.966, surpassing the 0.7 reliability threshold (Saunders et al., 2019). For each factor the Cronbach's alpha value was above 0.7, by this confirming reliability. Principal component analysis with varimax rotation was then applied to identify underlying dimensions. During the analysis, six items showed cross-loading and were excluded from further analysis:

1. "Recognition in the H&T industry"
2. "Scholarships for international exchange programs"
3. "Study alongside international student peers in classrooms"
4. "A significant proportion of international lecturers"
5. "The H&T industry shows a positive trend of expansion"
6. "Occupations in the H&T industry are stable"

Following the item removal, a second-factor analysis was performed, retaining factors with eigenvalues of 1.0 or higher (Pallant, 2016). A factor loading cut-off point of

0.45 (Absolute Value) was used, consistent with criteria from previous studies (Promsivapallop & Kannaovakun, 2019).

The analysis results showed that the Kaiser-Meyer Olkin (KMO) measure of sampling adequacy was 0.956, indicating a sufficient sampling adequacy within the acceptable range of 0 to 1, and surpassing the minimum threshold of 0.6. Bartlett's test of sphericity was significant ($X^2(231)=8367.778$, $p<0.001$), supporting the suitability of the data for factor analysis (Tabachnick & Fidell, 2013). A factor analysis of 23 decision factors related to program selection in higher education identified three dimensions, Academic, Non-academic, and Career Prospect factors, based on Nanath et al. (2022). This explained 64.21% of the total variance, as detailed in Table 2. The average score of items within each dimension was calculated for further analysis to determine factors influencing the selection of H&T programs in higher education.

Table 2. Factor analysis of selecting the H&T program in higher education

Factor	Loading	Eigen Value	% Variance explained	Cronbach's alpha
Factor 1 – Academic factors		11.914	51.80	0.794
University Reputation	0.845			
Faculty reputation	0.825			
Location as a significant tourist destination	0.547			
Cost of living during studies	0.471			
Tuition fees	0.475			
Factor 2 – Non-academic factors		1.723	7.492	0.828
International program with English-language instruction	0.640			
BBA in H&T Management	0.821			
Qualifications of lecturers specializing in H&T management	0.798			
Factor 3 – Career prospect factors		1.132	4.920	0.956
Scholarship opportunities	0.521			
Internship opportunities in well-established businesses	0.606			
State-of-the-art laboratories available	0.694			
Practical-focused teaching and learning	0.712			
Opportunities to work part-time while studying	0.700			
Diverse job positions are available	0.747			
Guarantee job positions after graduation	0.826			
Immediate employment upon graduation	0.827			
Ability to start a personal business	0.770			
Not necessary to work in the H&T industry	0.619			
Opportunities for high-remuneration job	0.828			
Various benefits from works	0.763			
Opportunities for appropriate career advancement	0.814			
Opportunities for international works	0.727			
Total			64.212	0.954

Hypothesis testing

The hypotheses were tested using linear regression to assess the impact of three factors on students' decisive selection of each of the seven H&T programs. The results showed that the explanatory power of the three factors across the seven H&T programs

ranged from 0.132 to 0.200, indicating a moderate level of variance (Cohen, 1988). To test the hypotheses, for each program a linear regression of the three factors was performed and the outcomes were presented in Table 3.

Excluding the airline program, the academic factor significantly influences all programs: hotel ($\beta=0.284, p<0.05$), event ($\beta=0.430, p<0.001$), food and beverage ($\beta=0.337, p<0.05$), cruise ($\bar{X}=0.228, p<0.05$), tour ($\beta=0.268, p<0.05$), and wellness ($\beta=0.545, p<0.001$). Therefore, six sub-hypotheses of H1 (H1a, H1b, H1c, H1e, H1f, H1g) were supported, indicating that the academic factors influence decision-making for H&T programs, except for the airline program.

In addition, the non-academic factors significantly influence all programs: hotel ($\beta=0.433, p<0.001$), event ($\beta=0.281, p<0.001$), food and beverage ($\beta=0.249, p<0.05$), airline ($\beta=0.436, p<0.001$), cruise ($\beta=0.396, p<0.001$), tour ($\beta=0.407, p<0.001$), and wellness ($\beta=0.408, p<0.001$). Thus, all sub-hypotheses of H2 (H2a, H2b, H2c, H2d, H2e, H2f, H2g) were accepted, indicating that the non-academic factors strongly influence decision-making for H&T programs.

Career prospect factors showed a significant effect only on the wellness program ($\beta=-0.229, p<0.05$). Thus, only sub-hypothesis H3g was supported, indicating that career prospect factors influence decision-making only for the wellness program and not for other H&T programs.

Table 3. Hypothesis decisions of the research

Programs	Sub-hypotheses	Hypothesis (H1) Academic Factors			Hypothesis (H2) Non-Academic Factors			Hypothesis (H3) Career Prospect Factors		
		β	Sig.	Decision	β	Sig.	Decision	β	Sig.	Decision
Hotel	a	0.284	0.002	*	0.433	0.000	**	-0.058	0.467	Rejected
Event	b	0.430	0.000	**	0.281	0.000	**	-0.082	0.330	Rejected
FB	c	0.337	0.001	*	0.249	0.001	*	0.061	0.496	Rejected
Airline	d	0.207	0.057	Rejected	0.436	0.000	**	0.065	0.506	Rejected
Cruise	e	0.228	0.023	*	0.396	0.000	**	0.001	0.992	Rejected
Tour	f	0.268	0.006	*	0.407	0.000	**	0.040	0.645	Rejected
Wellness	g	0.545	0.000	**	0.408	0.000	**	-0.229	0.007	*

* = Accepted with $p<0.05$; ** = Accepted with $p<0.001$

Discussion and Implications

This study examined factors influencing high school students' decisions to choose H&T programs in higher education institutions across five major provinces in Southern Thailand. The factor analysis identified three primary factors, academic, non-academic, and career prospect, aligning with categories outlined by Nanath et al. (2022).

The academic factor is crucial for high school students' selection of H&T programs, aligning with prior research (e.g., Koenings et al., 2020; Liu, 2021; Nanath et al., 2022). It highlights the importance of university reputation and ranking in attracting students. These elements signal academic excellence and education quality, positively affecting graduates' career prospects. Similar findings were observed in Thailand (Kiniman et al., 2021; Khantaku et al., 2020; Srisontisuk et al., 2020; Thianngoen et al., 2022; Thuengnaitham et al., 2023). A strong faculty reputation fosters a positive learning environment and boosts program credibility, attracting students (Busta, 2018; Kabak & Dağdeviren, 2014; Phattasiriphuwadol, 2024). In addition, this research extends Nanath et al. (2022) by integrating non-academic factors, including educational costs and university location, into the academic dimension. Location can influence university choices (Bailey et al., 2018; Busta, 2018). Universities in popular tourist areas offer students real-world exposure to tourism, enriching their learning experience (Nicholls, 2018). However, such locations often come with higher living expenses, which may impact students' budgets and reduce program appeal (Callender & Jackson, 2008). Additionally, high tuition fees can deter students, especially when similar academic quality is available elsewhere. This suggests that students weigh academic quality against costs based on their personal priorities and financial capability (Glinsukon, 2020; Phattasiriphuwadol, 2024; Singweratham & Nawsuan, 2021; Thongnoppakun et al., 2022; Thuengnaitham et al., 2023).

Unlike other H&T programs, the academic factor does not significantly influence airline program selection. Airline programs prioritize industry-specific skills and certifications, with aviation employers focusing on regulatory compliance and qualifications. This aligns with Adefulu et al. (2020), who emphasize industry standards and certifications. Skvarciany et al. (2020) identify industrial accreditation as more influential than university reputation. Programs with strong airline partnerships that provide internships and job opportunities tend to be more attractive to students (Busta, 2018; Phunturad et al., 2023; Thianngoen et al., 2022)

Secondly, non-academic factors play a significant role for students in Southern Thailand when choosing H&T programs. Due to the international nature of tourism, students prioritize English-language instruction, valuing global perspectives and diverse learning experiences (Skvarciany et al., 2020). The qualifications of lecturers are also essential, as they reflect program quality and alignment with curriculum outcomes, consistent with previous research (Brown & Kosovich, 2015). Lecturers with international degrees provide broader insights, and students prefer programs led by lecturers with both academic and industry experience, providing a practical focus (Budda & Boongthong, 2021; Thongnoppakun et al., 2022) The BBA programs also play an influential role in this dimension as they can prepare students for leadership roles in the H&T industry,

and by this enhancing their employment prospects after graduation (Busta, 2018; Clarke, 2007; Kabak & Dağdeviren, 2014).

Thirdly, the career prospect factors expanded Nanath et al. (2022) work by integrating non-academic benefits during study and career-related post-graduation factors into this dimension. Students value facilities, laboratories, scholarships, and student diversity (Skvarciany et al., 2020; Kabak & Dağdeviren, 2014) as well as employment opportunities, industry skills, and salary expectations (Busta, 2018; Clarke, 2007; Adefulu et al., 2020). However, unlike students in Bangkok (Glinsukon, 2020; Thianngoen et al., 2022), and the northeast (Phattasiriphuwadol, 2024; Phunturad et al., 2023), where career prospects influence students' choices, students in Southern Thailand prioritize university reputation and quality due to confidence in local tourism industry employment. However, career prospect factors strongly influence wellness program selection among southern Thai students, reflecting uncertainty in wellness career pathways and prompting close consideration of job opportunities, career growth, industry standards, and personal development (Busta, 2018; Kabak & Dağdeviren, 2014; Adefulu et al., 2020).

Theoretical Implication

This study broadens the understanding of factors affecting southern Thai students' decisions in selecting higher education programs, expanding Nanath et al. (2022) three decision-making dimensions. First, non-academic factors, like university location (Bailey et al., 2018; Nicholls, 2018) and the educational costs (Glinsukon, 2020; Phattasiriphuwadol, 2024) are significant as students weigh costs against the quality offered. Secondly, unlike in other regions like Bangkok and the northeast, career prospect factors are less influential for students in southern Thailand, except for wellness programs, where students consider career opportunities.

Practical Implication

For the competitive educational sector, this study offers practical insights for H&T programs to align with students' preferences in academic, non-academic, and career factors. Programs can enhance academic appeal by updating curricula to meet industry standards (Adefulu et al., 2020) and seeking international accreditation (Skvarciany et al., 2020). Building local industry partnerships can provide internship and job opportunities, especially in tourist regions (Singweratham & Nawsuwan, 2021; Thianngoen et al., 2022). Marketing needs to highlight unique campus settings, cultural sites, and offering scholarships to increase accessibility (Phunturad et al., 2023). H&T programs need to incorporate global perspectives, recruiting lecturers with both academic and industry expertise, and forming partnerships with international universities. While career prospects are less decisive, emphasizing employability and growth in fields like wellness can enhance program appeal.

Conclusions

With tourism being vital to Thailand's economy, higher education institutions are expanding H&T programs while having intense competition and an imbalance between supply and demand. To attract students, universities need to focus on the factors influencing program selection. This study examined key factors affecting H&T program choice among high school students in Southern Thailand, showing that students prioritize academic quality and educational costs, including tuition fees and living expenses. Internationalization also plays a major role, as students view tourism as a global industry. However, career prospects specifically influence decisions for wellness programs, unlike other H&T programs.

Recommendations

This research has several limitations, including its focus on a specific region, which may restrict the applicability of findings to a broader context. The region's economic emphasis on H&T programs could also introduce bias, potentially impacting the results. Future studies should aim to expand this framework to include diverse regions and academic programs, offering a more comprehensive understanding of the factors influencing students' decision-making in selecting higher education institutions.

References

- Adefulu, A., Farinloye, T., & Mogaji, E. (2020). Factors influencing postgraduate students' university choice in Nigeria. In E. Mogaji, F. Maringe, & R. Ebo Hinson (Eds.), *Higher Education Marketing in Africa* (187–225). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39379-3_8
- Admission Premium. (2017, November 15). Which institutions offer programs in Tourism and Hospitality?. Admission Premium. <https://www.admissionpremium.com/hotel/news/3104> [in Thai]
- Airey, D., & Tribe, J. (2005). *An international handbook of tourism education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080458687>
- Bailey, M., Gosper, M., Ifenthaler, D., Ware, C., & Kretzschma, M. (2018). On-campus, distance or online? Influences on student decision-making about study modes at university. *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(5), 72–85. <https://doi.org/10.14742/ajet.3781>
- Belton, V., & Stewart, T. J. (2002). *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Kluwer Academic. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1495-4>
- Brown, C. L., & Kosovich, S. M. (2015). The impact of professor reputation and section attributes on student course selection. *Research in Higher Education*, 56, 496–509. <https://doi.org/10.1007/s11162-014-9356-5>

- Budda, B., & Boongthong, T. (2021). Decision factors affecting for studying at the Faculty of Tourism and Hotel Management Mahasarakham University. *Journal of Social Science for Local Development Rajabhat Maha Sarakham University*, 5(4), 1–10. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/soc-rmu/article/view/249533> [in Thai]
- Busta, H. (2018, November 20). Report: What high school students look for in a college. <https://www.highereddive.com/news/report-what-high-school-students-look-for-in-a-college/542682>
- Callender, C., & Jackson, J. (2008). Does the fear of debt constrain choice of university and subject of study? *Studies in Higher Education*, 33(4), 405–429. <https://doi.org/10.1080/03075070802211802>
- Clarke, M. (2007). The impact of higher education rankings on student access, choice, and opportunity. *Higher Education in Europe*, 32(1), 59–70. <https://doi.org/10.1080/03797720701618880>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Dredge, D., Benckendorff, P., Day, M., Gross, M. J., Walo, M., Weeks, P., & Whitelaw, P. (2012). The philosophic practitioner and the curriculum space. *Annals of Tourism Research*, 39(4), 2154–2176. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2012.07.017>
- Drillinger, M. (2024, March 20). 21 top-rated tourist attractions in Thailand. PlanetWare. <https://www.planetware.com/tourist-attractions/thailand-tha.htm>
- Glinsukon, T. (2020). Needs and factors affecting decision-making of students from College of Communication Arts, Rangsit University in pursuing dual bachelor's degrees; dual degree programs with a bachelor's degree and a master's degree; and master's degree programs. *Journal of Communication Arts Review*, 24(1), 36-49. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jca/article/view/245335> [in Thai]
- Jarvis, P. (2000). The changing university: Meeting a need and needing to change. *Higher Education Quarterly*, 54(1), 43–67. <https://doi.org/10.1111/1468-2273.00144>
- Kabak, M., & Dağdeviren, M. (2014). A hybrid MCDM approach to assess the sustainability of students' preferences for university selection. *Technological and Economic Development of Economy*, 20(3), 391–418. <https://doi.org/10.3846/20294913.2014.883340>
- Khantaku, W., Somudorn, J., & Chinacarawat, N. (2020). Factors affecting the decision to study a bachelor degree in Suranaree University of Technology, academic year 2020. *Journal of Modern Learning Development*, 5(4), 28–39. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jomld/article/view/243835> [in Thai]
- Kiniman, K., Sritrakul, P., Jenjit, A., & Teeravanittrakul, S. (2021). Factors affecting decision making on pursuing a bachelor's degree of freshmen: A case study of a university in the eastern region. *Journal of Education Burapha University*, 32(3), 87–102. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edubuu/article/view/254717> [in Thai]
- Koenings, F., Di Meo, G., & Uebelmesser, S. (2020). University rankings as information source: Do they play a different role for domestic and international students? *Applied Economics*, 52(59), 6432–6447. <https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1795075>
- Le, T. D., Dobele, A. R., & Robinson, L. J. (2019). Information sought by prospective students from social media electronic word-of-mouth during the university choice process. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 41(1), 18–34. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2018.1538595>
- Liu, S. (2021). Can ranking contribute to the quality assurance of higher education? An examination of the Chinese disciplinary ranking. *Cambridge Journal of Education*, 51(2), 263–281. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2020.1829548>

- Ministry of Tourism and Sports. (2023). Domestic tourism statistics Q1-Q4 (Classify by region and province). Ministry of Tourism and Sports. <https://www.mots.go.th/news/category/766>
- Nanath, K., Sajjad, A., & Kaitheri, S. (2022). Decision-making system for higher education university selection: Comparison of priorities pre- and post-COVID-19. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 14(1), 347–365. <https://doi.org/10.1108/JARHE-08-2020-0277>
- National Institute of Educational Testing Service. (n.d.). O-NET score reporter by Thailand Map. Retrieved November 15, 2023, from <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/3121> [in Thai]
- National Institute of Educational Testing Service. (2023, November 15). Important information about the O-NET exam for the academic year 2023. NIETS. <https://www.niets.or.th/th/content/view/25710> [in Thai]
- Nicholls, S. (2018). Influences on international student choice of study destination: Evidence from the United States. *Journal of International Students*, 8(2), 597–622. <https://doi.org/10.32674/jis.v8i2.94>
- Norkaew, Y. (2018). Factors influencing first-year undergraduate students' final decision on their admission of bachelor's degree in public administration program at the School of Public Administration, Chiangrai Rajabhat University. *NEU Academic and Research Journal*, 8(2), 53–62. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/neuarj/article/view/201437> [in Thai]
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2020). Thailand's social situation in the second quarter of 2020. Office of the National Economic and Social Development Council. https://www.nesdc.go.th/download/Social/Social_Report/2563_q2_001_report.pdf [in Thai]
- Office of the Permanent Secretary, MHESI. (2024, September 29). Total students enrolled in higher education institutions for the second semester of the academic year 2023, categorized by institution, institution group, gender, education level, program name. Office of the Permanent Secretary, MHESI https://info.mhesi.go.th/stat_std_all.php?search_year=2566 [in Thai]
- Pallant, J. (2016). *SPSS survival manual* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Patton, H. L. (2000). How administrators can influence student university selection criteria. *Higher Education in Europe*, 25(3), 345–350. <https://doi.org/10.1080/713669279>
- Phattasiriphuwadol, T. (2024). A model for managing development activities to promote attitudes toward the political science profession of students in grade 6 for admission to the bachelor's degree program, Faculty of Political Science, Ubon Ratchathani University. *Governance Journal*, Kalasin University, 13(2), 370–391. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/gjournal-ksu/article/view/271371> [in Thai]
- Phunturad, N., Sirimungmool, J., Khumsiri, N., & Anusurain, P. (2023). A study of factors effecting to the decision of study at Khon Kaen University in the bachelor degree TCAS2 (Northeast Quota Admission) academic year 2022. *KKU Research Journal of Humanities and Social Sciences (Graduate Studies)*, 11(3), 99–109. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/gskkuhs/article/view/268622> [in Thai]
- Promsivapallop, P., & Kannaovakun, P. (2019). Destination food image dimensions and their effects on food preference and consumption. *Journal of Destination Marketing & Management*, 11, 89–100. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2018.12.003>
- Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students* (8th ed.). Pearson Education.
- Senbeto, D. L., & Hon, A. H. Y. (2020). The impacts of social and economic crises on tourist behaviour and expenditure: An evolutionary approach. *Current Issues in Tourism*, 23(6), 740–755. <https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1546674>

- Singweratham, N., & Nawsuwan, K. (2021). The Interesting on health science program and the recognize of Praboromarajchanok Institute in upper secondary school students. *Journal of Nursing and Education*, 14(4), 112–128. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JNAE/article/view/254449> [in Thai]
- Skvarciany, V., Shina, I., & bin Sajjad, F. (2020). Decision factors behind choosing higher education institutions in Europe. *Economics and Culture*, 17(1), 75–86. <https://doi.org/10.2478/jec-2020-0007>
- Srisontisuk, S., Buasri, M., Wanong, P., & Sengonkeo, P. (2020). Factors affecting the decision on bachelor degree study at Khon Kaen University of the students through the Thai university central admission system (TCAS System), in the academic year 2019. *School of Administrative Studies Academic Journal*, 3(3), 33–47. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/SASAJ/article/view/241605> [in Thai]
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson Education.
- Theparat, C. (2019, September 19). Prayut: Zones vital for growth. <https://www.bangkokpost.com/business/1753349/prayut-zones-vital-for-growth>
- Thianngoen, A., Amnuaypornlert, N., & Shiangjen, K. (2022). The affecting factors for decision making to study in higher education of high school student. *Journal of Liberal Art of Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi*, 4(3), 524–533. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/art/article/view/262321> [in Thai]
- Thongnoppakun, O., Thamrongsinthaworn, S., & Leelhaphunt, A. (2022). The factors influencing to intention of studying undergraduate education major in hotel and culinary. *Dusit Thani College Journal*, 16(1), 64–78. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/journaldte/article/view/259771> [in Thai]
- Thuengnaitham, A., Thippayakraisorn, S., & Sirirangsi, P. (2023). Factors affecting high school students' decision to study an undergraduate degree or its equivalent in EEC area. *RMUTI Journal Humanities and Social Sciences*, 10(2), 1–12. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RMUTI_SS/article/view/263993 [in Thai]

Evaluation of the Satisfaction and Confidence of Medical Students, Residents, and Obstetricians in Teaching and Practicing Manual Placental Removal

Nungrutai Saeai^{1*}, Chitkasaem Suwanrath¹, Athithan Rattanaburi¹, Sittichoke Anuntaseree², and Saovakon Boonkumnerd¹

Received: October 17, 2024 Revised: December 2, 2024 Accepted: December 15, 2024

Abstract

The aim of this study is to assess the obstetrics and gynecology residents' and obstetricians' satisfaction with the use of manual placental removal manikins and their self-confidence in performing this procedure among medical students and residents. We have developed silicone rubber manikins consisting of the postpartum uterus, placenta, and cord to practice manual placenta removal. All medical students, obstetrics and gynecology residents, and obstetricians were invited to participate in October 2022 and in April 2023. A total of 112 participants were voluntarily admitted to participate, including 62 fifth-year medical students, 30 residents, and 20 obstetricians, with response rates of 100%, 85.7%, and 83.3%, respectively. The mean±S.D. scores for ease of use and overall satisfaction were 7.6±1.9 and 8.1±1.4, respectively, and did not differ significantly among medical students, residents, and obstetricians. The overall realism score was 7.2±1.6 and did not differ significantly among residents and obstetricians. The mean self-confidence scores in procedural skill performance after practicing with the manikins were significantly higher than before practicing (7.8±1.5 and 3.4±2.7, respectively). The reliability of Cronbach's alpha for the questionnaire values for all participants was 0.88. The manikins for practicing manual placental removal were satisfactory among residents and obstetricians and could enhance the self-confidence of medical students and residents in performing this procedure.

Keywords: Gynecology; Obstetrics; Manikins; Placenta Removal

¹ Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University

² Medical Innovation Management, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University

* Corresponding author e-mail: snungrut@medicine.psu.ac.th

การประเมินความพึงพอใจและความเชื่อมั่นในการใช้หุ่นจำลองช่วยสอนและฝึกทักษะการล้วงรกของนักศึกษาแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน และแพทย์เฉพาะทางสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา

หนึ่งฤทัย แซ่อ้าย^{1*}, จิตเกษม สุวรรณรัฐ¹, อธิษฐาน รัตนบุรี¹, สิกธิโชค อนันตเสรี²
และ เสาวคนธ์ บุญกำเนิด¹

รับบทความ: 17 ตุลาคม 2567 แก้ไขบทความ: 2 ธันวาคม 2567 รับผิดชอบ: 15 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ ประเมินความพึงพอใจในการใช้หุ่นจำลองช่วยสอนและฝึกทักษะการล้วงรกในแพทย์ประจำบ้านและแพทย์เฉพาะทางสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา และประเมินความเชื่อมั่นในนักศึกษาแพทย์และแพทย์ประจำบ้านสาขาวิชาสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา ทีมผู้วิจัยสร้างหุ่นจำลองการล้วงรกใหม่ โดยใช้วัสดุจากซิลิโคนที่ให้ความนุ่มและขนาดใกล้เคียงกับมดลูกหลังคลอด รก และสายสะดือ โดยเชิญชวนนักศึกษาแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน และแพทย์เฉพาะทางสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยาให้เข้าร่วมงานวิจัยในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2565 จนถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2566 มีผู้เข้าร่วมงานวิจัยโดยความสมัครใจ ทั้งหมด 112 คน เป็นนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5 62 คน แพทย์ประจำบ้าน 30 คน และแพทย์เฉพาะทางสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา 20 คน ร้อยละการเข้าร่วมงานวิจัยแยกตามกลุ่มคือ 100 85.7 และ 83.3 ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยากง่ายและความพึงพอใจในการใช้หุ่นจำลอง คือ 7.6 ± 1.9 และ 8.1 ± 1.4 ตามลำดับ คะแนนความเสมือนจริงของหุ่นจำลองโดยรวม คือ 7.2 ± 1.6 โดยไม่มีความแตกต่างในกลุ่มแพทย์ประจำบ้านและแพทย์เฉพาะทางสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คะแนนความมั่นใจในการทำหัตถการล้วงรกหลังจากฝึกกับหุ่นจำลองเพิ่มขึ้นชัดเจนเมื่อเทียบกับคะแนนความมั่นใจก่อนฝึกกับหุ่นจำลอง (7.8 ± 1.5 และ 3.4 ± 2.7 ตามลำดับ) ความแม่นยำจากการใช้แบบสอบถามโดยใช้ค่า Cronbach's alpha มีค่าเท่ากับ 0.88 หุ่นจำลองการสอนและฝึกทักษะการล้วงรกได้รับความพึงพอใจจากแพทย์ประจำบ้านและแพทย์เฉพาะทางสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา และช่วยเพิ่มความมั่นใจในการทำหัตถการในนักศึกษาแพทย์และแพทย์ประจำบ้าน

คำสำคัญ: นรีเวช; สูติศาสตร์; หุ่นจำลอง; การล้วงรก

¹ สาขาวิชาสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

² งานนวัตกรรมการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

* Corresponding author e-mail: snungrut@medicine.psu.ac.th

Introduction

The incidence of retained placenta after vaginal delivery varies from 0.1% to 4.8% (Favilli et al., 2021; Greenbaum et al., 2017; Weeks, 2008). There is a low incidence (0.1%) and high mortality (10%) value in less developed countries in contrast to more developed countries, where it is more common (3%) but with very low mortality (Weeks, 2008). This trend increases with associated risk factors, which include advanced maternal age, congenital uterine anomalies, previous uterine surgery, one or more previous abortions, two or more previous miscarriages, previously retained placenta, in vitro fertilization conceptions, preterm delivery, delivery of small-for-gestational-age infants, labor induction with oxytocin, and instrumental delivery, (Endler et al., 2012; Favilli et al., 2021; Fujita et al., 2021; Perlman & Carusi, 2019) whereas smoking at the start of pregnancy had protective effect (Endler et al., 2012) and high parity (two or more) was controversial (Endler et al., 2012; Perlman & Carusi, 2019). There are three principal mechanisms of retained placenta: (1) invasive placentation, (2) placental hypoperfusion, and (3) inadequate myometrial contractility. The invasive placentation results from previous uterine trauma. The placental hypoperfusion is related to incomplete spiral artery remodeling and shallow placentation. The inadequate myometrial contractility results in retention (Favilli et al., 2021; Weeks, 2008). Retained placenta is a potentially life-threatening event related to massive postpartum hemorrhage, massive blood transfusion, and medical and surgical treatment for stopping the bleeding, until hysterectomy (Endler et al., 2012; Perlman & Carusi, 2019). A risk factor of postpartum hemorrhage in patients with retained placenta was assisted reproductive technology pregnancy (Fujita et al., 2021). The mortality rate may be up to 10% if untreated or delayed in initiating manual removal of the placenta (Weeks, 2008). Manual removal of the placenta with adequate analgesia (Kongwattanakul et al., 2020) need be performed at the appropriate time by a person with the necessary skills. However, uterine inversion endometritis, retained pieces of the placenta and membranes, and postpartum hemorrhage may occur during and after the procedure (Cunningham et al., 2022; Endler et al., 2012; Perlman & Carusi, 2019).

Effective skills in manual placenta removal are important to decrease the maternal morbidity and mortality. According to the Thai Medical Competency Assessment Criteria for National License in 2020, training on this procedure must be included in the curriculum, and graduates can practice this procedure under supervision during their internship (Medical Council of Thailand, 2020). In 2022, the Royal Thai College of Obstetricians and Gynecologists stated that manual placenta removal was compulsory in the residency training program. Therefore, this procedure must be taught to medical students and obstetrics and gynecology residents according to competency in the Medical Council of

Thailand and the Royal Thai College of Obstetricians and Gynaecologists, respectively. The teaching in manual placenta removal consist of indication, contraindication, the necessary preparations and instruments, executing the procedure with proper technique, and recognizing and managing potential complications. The procedure consists of inserting the sterile gloved hand into the uterine cavity through the vagina and the cervix, identifying the placenta location, applying gentle traction and rotating the placenta to encourage detachment from the uterine wall, inspecting the placenta for completeness, and massaging the uterus to promote contraction and reduce bleeding after removing all lobes (Sumawong, 2002). In real practice, patients with retained placenta after vaginal delivery are rare and they need immediate effective management to decrease maternal morbidity and mortality. The manikin is useful for practice procedures without risking injury or pain to real patients. The procedures can be repeated multiple times, which helps to gain proficiency, boosting confidence, and can be used to replicate various situations with different challenges.

The manikin is an essential instrument for teaching and practice to achieve procedural skill competency and confidence before performing the procedure under supervision with real patients. The texture of manikins used for practicing manual placenta removal should be as similar as possible to that of a real placenta, cord, gravid cervix, and postpartum uterus. However, high-quality manikins are expensive and unaffordable for those in low-income countries. Cheaper manikins are of low quality, flimsy, and lack the realism of real organs. Therefore, we created manikins comprising the postpartum uterus, placenta, and cord, using materials with similar textures to the real elements. These manikins were found to be durable and affordable for teaching medical students and enabling obstetrics and gynecology residents to practice their procedural skills. So far, we could not identify a study using the manikin for teaching manual placental removal, but we found a study of the Surabaya hysterectomy mannequin, which was used in simulation-based training for teaching abdominal hysterectomy skills for residents (Syamsuri et al., 2022). A silicone-latex simulation anal sphincter injury model was used in the simulation-based training to improve the self-confidence of residents in identifying the external sphincter ani, suturing the anal mucosa, suturing the internal sphincter ani, suturing the external sphincter ani, and evaluating sphincter ani tone (Wahyuningtyas et al., 2022).

Research Objectives

1. To evaluate the satisfaction among obstetrics and gynecology residents and obstetricians while using the developed manikins to practice manual placenta removal.

2. To assess the self-confidence among medical students and obstetrics and gynecology residents before and after practicing on the manikins.

Research Hypothesis

Manual placenta removal is a procedure that must be taught to medical students and residents. They have to learn about indication, contraindication, instrument, and procedure (“know”) and patient management before, during, and after the procedure (“know-how”). The manikin is an essential instrument for teaching and practice that helps achieving procedural skill competency (“show how”) and the necessary confidence before performing the procedure under supervision with real patients (“do”). Currently, the study primarily measures satisfaction and self-confidence, which are indirect indicators of “do”.

Literature Review

According to Miller’s pyramid of clinical competence, “knows” is associated with knowledge, “know-how” is associated with applied knowledge to solve a medical problems, “show how” is associated with skill demonstration, and “do” is associated with doing it in real-life situations (Miller, 1990). Simulation-based teaching is relevant to Miller’s pyramid as it builds clinical knowledge (“know” and “knows how”) and transitions to a phase of knowledge consolidation and action through supervised demonstration (“shows”) followed by routine, competent and confident performance of the skills (“do”), and offers the opportunity to apply knowledge and skills to situations that mimic real-life situations, which occur in a standardized and safe environment without distractions (Le, 2023).

According to Bloom’s taxonomy of the cognitive domain in classifying education goals and objectives; knowledge, comprehension, application, analysis, synthesis and evaluation (Huitt, 2011), can be effectively applied to simulated-based teaching. Students recall information in anatomy and physiology, explaining concepts and processes, demonstrating understanding and performing the procedure, analyzing the outcomes and identifying factors to failure, creating new strategies or combining multiple techniques, and critically assessing the performance, providing feedback and identifying areas for improvement. Simulated-based teaching promotes higher-order thinking skills and allows students to gain practical experience in a safe and controlled settings (Huitt, 2011; Le, 2023).

Simulation-based teaching underpins the other two theories, adult learning theory (intrinsically motivated, independent, self-directed, and self-regulated) and experiential learning theory (gain education by directly engaging with scenarios of life by four stages

of Kolb's experiential learning cycle: reflective observation, abstract conceptualization, active experimentation, and concrete experience). The key features and best-practice principles of simulation-based education are feedback in both formative and summative, deliberate practice, curriculum integration, quantitative and qualitative outcome measurements, matching the real-life task with technologies, repetitive practice of technical skills, mastery learning, transfer to practice, team training, high-stakes testing, and instructor training (Le, 2023).

There were three theory foundations that are associated with simulation-based teaching: behavioral learning theory, constructivist learning theory, and social-cognitive learning theory. The behavioral learning theory focuses on behavior change and improvement; deliberate practice and feedback. The constructivist learning theory focuses on the perceptions, interpretations, mental processes, conceptual constructs, understandings, and practical knowledge that influence their decision-making and action. The social-cognitive learning theory focuses on learning and feedback in real clinical education and work in authentic workplace settings (McGaghie & Harris, 2018).

The manikins is an essential instrument in simulation-based teaching such as Surabaya hysterectomy mannequin can be used to learn abdominal hysterectomy skills for residents (Syamsuri et al, 2022). The a silicone-latex simulation anal sphincter injury model can improve the self-confidence of residents in identifying the external sphincter ani, suturing the anal mucosa, suturing the internal sphincter ani, suturing the external sphincter ani, and evaluating sphincter ani tone (Wahyuningtyas et al., 2022).

Research Methods

Study Design

This cross-sectional observational study used questionnaires to evaluate satisfaction with manikins and compare self-confidence before and after practicing on the manikins. All fifth-year medical students rotating in the Department of Obstetrics and Gynecology between October 2022 and April 2023, obstetrics and gynecology residents, and obstetricians were invited to participate. The main outcome measures in this study were satisfaction with the manikins and self-confidence in performing manual placenta removal. Three medical student rotations took place during the study period. Obstetrics and gynecology residents and obstetricians performed the procedure with the manikins and rated their satisfaction and self-confidence using the same questionnaire at their convenience.

Setting

On the first day of each eight-week rotation, fifth-year medical students from the Department of Obstetrics and Gynecology were routinely oriented toward learning in the

Department. After implementing the Faculty of Medicine curriculum and the Thai Medical Competency Assessment Criteria for National License announcement, manual placental removal was one of the essential skills for medical students and was included in the curriculum. This procedure was usually assigned to teach at the end of the first week. The manikin which is used to teach this skill, is composed only of the pelvic cavity, placenta and cord, the uterus could not be included (Figure 1).

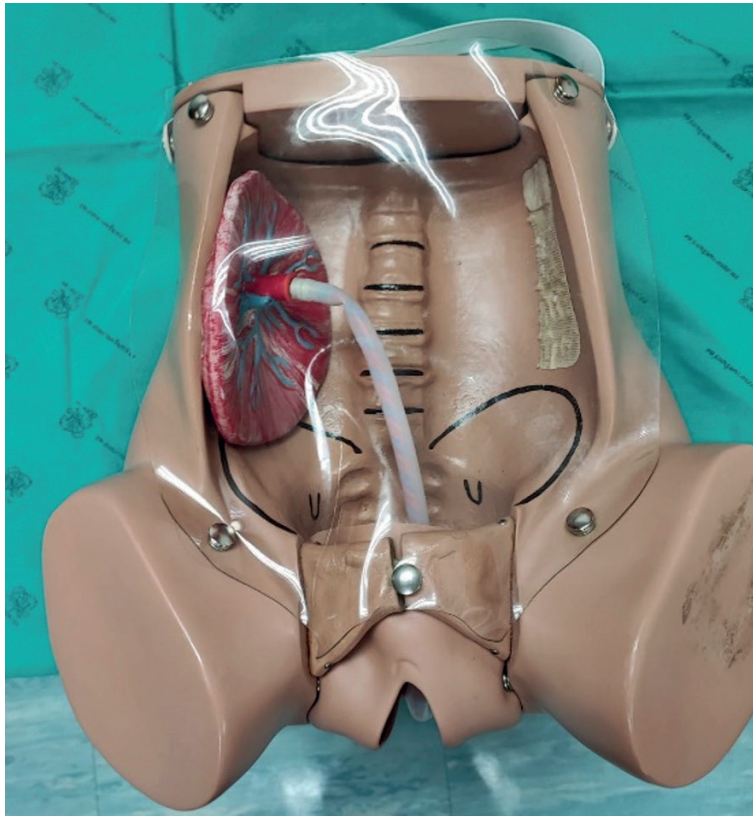


Figure 1. Obstetric Susie® S500; original childbirth simulator (Gaumard, U.S. and Canada)

Manikin Development

From November 2021 to May 2022 the authors developed and created the manikins, which was funded by the Medical Innovation Center (INN-02-64-016). The petty patent registration certificate was approved by the Thai Department of Intellectual Property (No. 22757, November 7, 2023). The manikins comprised the postpartum uterus and bisections of the uterus, placenta, and cord. They were made from silicone rubber (Shore Hardness Scale = Shore A (20–30)), resulting in softness, elasticity, and durability. The manikins were similar to a real postpartum uterus, placenta, and cord in terms of size, shape, surface, and consistency (Figure 2).

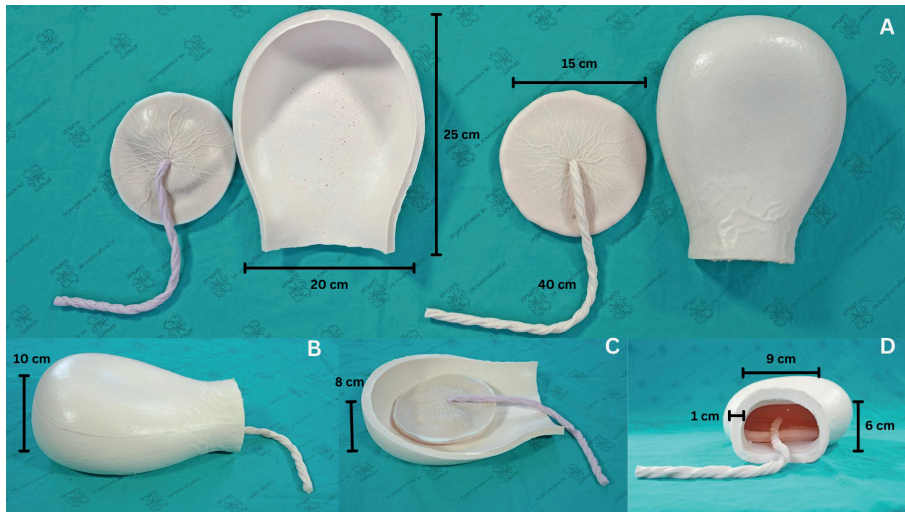


Figure 2. Manikins of the postpartum uterus and bisection of the uterus, placenta, and cord. A. Placenta, cord, and uterus; front view. B. Uterus; side view. C. Bisection of the uterus; side view. D. Uterus; bottom view.

The new manikins were assembled according to the pelvis manikin Obstetric Susie® S500, the original childbirth simulator (Gaumard, U.S. and Canada) used for teaching or practicing (Figure 3). The global shape of the uterus can provide realism of sensation during the removal of the placenta from the inner surface of the uterus and digital curettage for removal of the residual piece of membrane.

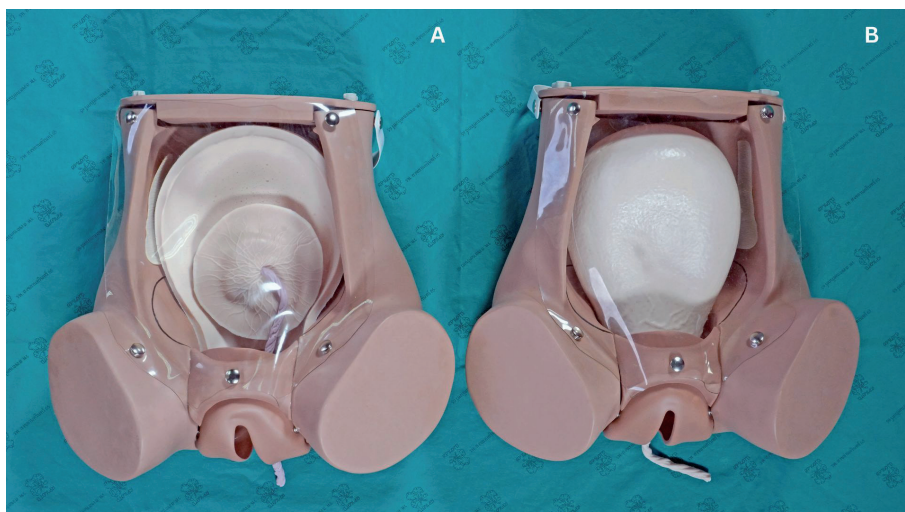


Figure 3. Assembled manikins with Obstetric Susie® S500 (Gaumard, U.S. and Canada) for teaching and practicing. A. Bisection of the uterus. B. Uterus.

Data Sources and Measurement

The questionnaire was developed, tested, and assessed for validity and reliability. It consisted of three sections. The first one collected the participants' general data, including their status (student/resident/obstetrician), sex, the number of times and the last time that manual placenta removal was performed in patients (for residents and obstetricians), and the self-confidence score before using the manikins for practice (for medical students and residents). The second section evaluated satisfaction with the manikins regarding realism in seven items; size and shape in the cervix, uterus, placenta and cord, addition of surface and consistency in uterus, placenta and cord, placental adherence in placenta and the overall impression. A 10-point rating scale was used to assess how close the manikins are to real world, with score of 1 and 10 indicating strongly not realism and strongly realism (for residents and obstetricians). The last section evaluated satisfaction with the manikins regarding ease of use and overall satisfaction, and self-confidence scores were obtained after using the manikins. A 10-point rating scale was used to assess satisfaction with the manikins and self-confidence, with scores of 1 and 10 indicating strongly dissatisfied/not confident and strongly satisfied/confident, respectively. Before conducting the research, the questionnaires were assessed for validity and reliability by 38 medical students in their first and second rotations. The internal validity and reliability using Cronbach's alpha values were 0.90 and 0.84, respectively.

We have used the new manikins to teach the related skills to medical students since the 2022 academic year. We asked for approval from the ethics committee to conduct this study. The medical students were informed about this study and invited to participate voluntarily on the first day of the rotation. In class on manual placenta removal, usually at the end of the first week, manikins were used to teach and practice manual placenta removal to all medical students. At the end of the class, the medical students read and voluntarily signed the informed consent form before participating in the study and rated their self-confidence in performing these procedural skills before and after practicing with the manikins via a questionnaire. All residents and obstetricians in the Department of Obstetrics and Gynecology were invited to participate in this study to evaluate their satisfaction with the manikins, and the residents rated their self-confidence before and after practicing the procedure using the same questionnaire. The study was conducted from October 2022 to April 2023. Some residents and obstetricians had experience in manual placenta removal varied from the year of training and the sub-specialty in obstetrics and gynecology, respectively.

Statistical Methods

The data were analyzed using the R Statistical Software (v4.1.0; R Core Team 2021, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Demographic characteristics

were presented as numbers and percentages, and the differences between the two or three groups were compared using the chi-square or Fisher's exact test. The scores were presented as means and standard deviations, and the differences between the groups were compared using ANOVA. A paired-sample t-test was used to compare the differences in self-confidence scores before and after manual placenta removal using manikins. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Ethical Considerations

This study was approved by the Ethics Committee of the Office of the Human Research Ethics Unit (grant number REC 65-344-12-1). The authors developed the survey questionnaire. Before participating in the study, all participants were given written informed consent, and they responded anonymously to the questionnaire.

Research Results

Participants and Descriptive Data

A total of 112 participants were recruited for the study, including 62 fifth-year medical students, 30 residents, and 20 obstetricians, with response rates of 100%, 85.7%, and 83.3%, respectively. Two-thirds of the participants were women. Most residents had clinical practice of this skill in fewer than five cases, whereas the obstetrics had more experience, and both had performed this procedure for more than 12 months. Experience using this skill differed significantly among residents and obstetricians ($p < 0.001$). The mean \pm S.D. scores for ease of use and overall satisfaction were 7.6 ± 1.9 and 8.1 ± 1.4 , respectively, and did not differ significantly among medical students, residents, and obstetricians (Table 1).

Table 1. Demographic characteristics of all participants, scores for ease of use and overall satisfaction

Demographic Characteristics	Medical Students N=62 n (%)	Residents N=30 n (%)	Obstetricians N=20 n (%)	Total N=112 n (%)	P-value
Sex					0.85 ^a
Female	39 (62.9)	17 (56.7)	12 (60.0)	68 (60.7)	
Male	23 (37.1)	13 (43.3)	8 (40.0)	44 (39.3)	
Experience in manual placenta removal					<0.001 ^{b*}
≤ 5	-	26 (86.7)	7 (35.0)	33 (66.0)	
> 5	-	4 (13.3)	13 (65.0)	17 (34.0)	

Table 1. Continued

Demographic Characteristics	Medical Students N=62 n (%)	Residents N=30 n (%)	Obstetricians N=20 n (%)	Total N=112 n (%)	P-value
Last time performing manual placenta removal					0.26 ^b
< 3 months	-	1 (4.5)	2 (10.0)	3 (7.1)	
3–12 months	-	7 (31.8)	2 (10.0)	9 (21.4)	
> 12 months	-	14 (63.6)	16 (80.0)	30 (71.4)	
Ease of use (mean±S.D.)	7.6±1.9	7.8±1.6	7.6±12.1	7.6±1.9	0.85 ^c
Overall satisfactory score (mean±S.D.)	8.1±1.5	8.2±1.2	7.8±1.2	8.1±1.4	0.66 ^c

^a Chi-square test, ^b Fisher's exact test, ^c ANOVA test, * Statistically significant

The overall realism score of the manikins

The overall realism score was 7.2±1.6 and did not differ significantly among residents and obstetricians. The mean realism score was highest in the size and shape of the uterus and lowest in the adherence between the surface of the placenta and uterus (8.2±1.0 and 7.0±1.8, respectively) (Table 2).

Table 2. Realism score of the manikin among residents and obstetricians

Variable	Mean Score ± S.D. (maximum 10 points)			P-value
	Residents N=30	Obstetrician N=20	Total N=50	
Realism in size and shape of the uterus	8.1±0.9	8.3±1.2	8.2±1.0	0.35
Realism in surface and consistency of the uterus	7.5±1.8	7.6±1.6	7.5±1.7	0.79
Realism in size and shape of the cervix	7.5±1.3	7.2±1.4	7.4±1.4	0.5
Realism in and shape of the placenta and cord	7.9±1.5	7.7±1.7	7.8±1.5	0.66
Realism of surface and consistency of the placenta and cord	8.0±1.3	7.3±2.0	7.7±1.6	0.17
Realism in adherence between the placenta and uterus	7.2±1.8	6.6±1.9	7.0±1.8	0.20
Overall realism score	7.4±1.5	6.9±1.7	7.2±1.6	0.25

The self-confidence scores before and after practicing

The mean self-confidence scores in procedural skill performance after practicing with the manikins were significantly higher before practicing (7.8 ± 1.5 and 3.4 ± 2.7 , respectively). The mean difference in self-confidence scores before and after practicing significantly differed among medical students and residents. ($p < 0.001$) (Table 3). The reliability using Cronbach's alpha of the questionnaire values for all participants was 0.88.

Table 3. Self-confidence before and after practice with the manikin among medical students and residents

Variable	Mean Score \pm S.D. (maximum 10 points)			
	Before	After	Mean difference	P-value
Medical students (N=62)	2.2 ± 1.7	7.6 ± 1.6	5.4 ± 2.1	< 0.001
Residents (N=30)	5.8 ± 2.7	8.2 ± 1.2	2.4 ± 2.4	0.05
Total (N=92)	3.4 ± 2.7	7.8 ± 1.5	4.4 ± 2.6	< 0.001

Discussion and Conclusions

For the manikins devised for manual placenta removal, the overall ease of use and satisfaction in practicing skills were high for all participants. Residents and obstetricians were highly satisfied with the manikins; among medical students and residents, the manikins could enhance self-confidence in performing this procedure. The reliability of using the manikins was high. This was the first interventional study on the construction of models of the postpartum uterus, placenta, and cord for manual placenta removal in Thailand. The medical students represented beginners, the residents represented practitioners, and the obstetricians represented experts in this skill. These manikins are well-accepted by practitioners and experts for use. The manikins we developed could enhance self-confidence in performing this procedure for both the beginner and the practitioner. These manikins can be manufactured at our institute at a lower costs, and the faculty can provide sufficient manikins for teaching and practice for undergraduate and postgraduate students. However, the assessment of self-confidence and satisfaction was highly subjective, and the competence of medical students and residents was not evaluated. In addition, the manikin should be modified in realism to adhere to the placenta and uterus and include more of the cervix in the gravid uterus. If it possible the next project, adding a checklist for before and after skill assessments could offer a concrete measure of "show how," aligning more closely with Miller's pyramid.

Recommendations

Medical students and residents can improve self-confidence when performing manual placenta removal on manikins. These manikins can be assembled with other manikins, which other institutes have used and the manikins designed for manual placenta removal could indeed be adapted for training on related obstetric emergencies like umbilical cord prolapse and uterine inversion. Both procedures require specific maneuvers that can be practiced on a model to build skill and confidence. The results of this study may be generalized to both undergraduate and postgraduate training in Thailand.

Acknowledgments

This work was supported by the Faculty of Medicine, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand (Grant Number: REC 65-344-12-1.)

References

- Cunningham, F. G., Leveno, K. J., Dashe, J. S., Hoffman, B. L., Spong, C. Y., & Casey, B. M. (Eds.). (2022). *Williams obstetrics* (26th ed.). McGraw-Hill Education.
- Endler, M., Grünewald, C., & Saltvedt, S. (2012). Epidemiology of retained placenta: Oxytocin as an independent risk factor. *Obstetrics & Gynecology*, 119(4), 801-809. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31824acb3b>
- Favilli, A., Tosto, V., Ceccobelli, M., Parazzini, F., Franchi, M., Bini, V., & Gerli, S. (2021). Risk factors for non-adherent retained placenta after vaginal delivery: A systematic review. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21(1), 268. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03721-9>
- Fujita, K., Ushida, T., Imai, K., Nakano-Kobayashi, T., Iitani, Y., Matsuo, S., Yoshida, S., Yamashita, M., Kajiyama, H., & Kotani, T. (2021). Manual removal of the placenta and postpartum hemorrhage: A multicenter retrospective study. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 47(11), 3867-3874. <https://doi.org/10.1111/jog.15004>
- Greenbaum, S., Wainstock, T., Dukler, D., Leron, E., & Erez, O. (2017). Underlying mechanisms of retained placenta: Evidence from a population based cohort study. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 216, 12-17. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2017.06.035>
- Huitt, W. (2011). Bloom et al.'s taxonomy of the cognitive domain. Educational Psychology Interactive. Valdosta State University. <https://www.edpsycinteractive.org/topics/cognition/bloom.pdf>
- Kongwattanakul, K., Rojanapithayakorn, N., Laopaiboon, M., & Lumbiganon, P. (2020). Anaesthesia/analgesia for manual removal of retained placenta. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6, CD013013. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013013.pub2>
- Le, K. D. R. (2023). Principles of effective simulation-based teaching sessions in medical education: A narrative review. *Cureus*, 15(11), e49159. <https://doi.org/10.7759/cureus.49159>
- McGaghie, W. C., & Harris, I. B. (2018). Learning theory foundations of simulation-based mastery learning. *Simulation in healthcare: Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 13(3S Suppl 1), S15-S20. <https://doi.org/10.1097/sih.0000000000000279>

- Medical Council of Thailand. (2020, March 25). The ministry of public health 12/2555 on medical competency assessment criteria for national license 2012 (No. 2). <https://www.tmc.or.th/pdf/MCACNL2012-2-2563.pdf> [in Thai]
- Miller, G. E. (1990). The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges*, 65(9 Suppl), S63-67. <https://doi.org/10.1097/00001888-199009000-00045>
- Perlman, N. C., & Carusi, D. A. (2019). Retained placenta after vaginal delivery: risk factors and management. *International Journal of Women's Health*, 11, 527-534. <https://doi.org/10.2147/ijwh.s218933>
- Royal Thai College of Obstetricians and Gynaecologists. (2022). The Royal Thai College of Obstetricians and Gynaecologists: Qualifications framework for professional practice in medicine. RTCOG. [in Thai]
- Sumawong, V. (2002). Pregnancy and childbirth guide. Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University. <https://www.slideshare.net/slideshow/warawuth/46127674> [in Thai]
- Syamsuri, D. D., Tjokropawiro, B. A., Kurniawati, E. M., Utomo, B., & Kuswanto, D. (2022). Simulation-based training using a novel Surabaya hysterectomy mannequin following video demonstration to improve abdominal hysterectomy skills of obstetrics and gynecology residents during the COVID-19 pandemic in Indonesia: a pre- and post-intervention study. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 19, 11. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2022.19.11>
- Wahyuningtyas, R., Kurniawati, E. M., Utomo, B., Hardianto, G., Paraton, H., Hastono, T., & Kuswanto, D. (2022). Obstetrics and gynecology residents' satisfaction and selfconfidence after an anal sphincter injury simulation-based workshop in Indonesia: a pre- and post-intervention comparison study. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 19, 4. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2022.19.4>
- Weeks, A. D. (2008). The retained placenta. *Best Practice & Research: Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 22(6), 1103-1117. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2008.07.005>

Fostering Statistical Literacy through Digital Technology

Mathasit Tanyarattanasrisakul^{1*}, Chanisvara Lertamornpong², and Tongta Somchaipeng²

Received: September 2, 2024 Revised: November 14, 2024 Accepted: November 16, 2024

Abstract

Statistical literacy is an important learning topic in the era of data-driven society and can be enhanced by using digital technology. This article aims to introduce the concept of improving statistical literacy by using digital technology. The key points include: 1) statistical literacy refers to the ability to interpret and critically evaluate statistical information, arguments, or phenomena in a variety of contexts, and the ability to discuss and communicate an understanding of statistical information, opinions on the use of information, concern, and acceptance of the statistical information found, 2) statistical literacy has been promoted through the statistical problem-solving process, which consists of four steps: Formulating statistical questions, collecting data, analyzing data, and interpreting data, and using lessons focused on reading digital statistical reports through the application of worry questions, and 3) digital technology allows the statistical problem-solving process to be smooth, convenient, and fast, serving as a source of information for statistical reports, which promotes statistical literacy very effectively. The use of digital technology facilitates the preparation and analysis of statistical data, and reduces the time spent on statistical problem-solving processes. This allows a transition to a phase of discussion and communication of statistical conclusions derived from interpretation, argumentation, and critical evaluation.

Keywords: Statistical Literacy; Statistical Problem-solving Process; Statistical Reports; Digital Technology

¹ Rachineeburana School

² Faculty of Education, Kasetsart University

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

การส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

เมธาสิทธิ์ รัตนธนะศรีสกุล¹, ษนิศรธา เลิศอมรพงษ์², และ ต้องตา สมใจเพ็ง²

รับบทความ: 2 กันยายน 2567 แก้ไขบทความ: 14 พฤศจิกายน 2567 รับตีพิมพ์: 16 พฤศจิกายน 2567

บทคัดย่อ

ความฉลาดรู้ด้านสถิติเป็นประเด็นการเรียนรู้สำคัญในยุคที่สังคมขับเคลื่อนด้วยข้อมูล ซึ่งส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ผ่านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สำคัญ ได้แก่ 1) ความฉลาดรู้ด้านสถิติเป็นความสามารถในการตีความและประเมินข้อสรุป ข้อโต้แย้ง หรือปรากฏการณ์ทางสถิติอย่างมีวิจารณญาณในบริบทที่หลากหลาย และการอภิปรายและสื่อสารความเข้าใจข้อสรุปทางสถิติ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ข้อสรุป รวมทั้งความกังวลและการยอมรับข้อสรุปทางสถิติที่พบ 2) ความฉลาดรู้ด้านสถิติส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายข้อมูล และการใช้บทเรียนที่เน้นการอ่านรายงานทางสถิติในรูปแบบดิจิทัลผ่านการประยุกต์ใช้คำถามที่แสดงถึงความกังวล และ 3) เทคโนโลยีดิจิทัลมีส่วนช่วยให้กระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติดำเนินไปได้อย่างราบรื่น สะดวก และรวดเร็ว ทั้งยังเป็นแหล่งข้อมูลรายงานทางสถิติซึ่งส่งเสริมให้เกิดความฉลาดรู้ด้านสถิติได้เป็นอย่างดี โดยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลช่วยเตรียมและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ ทำให้ก้าวเข้าสู่ช่วงเวลาของการอภิปรายและการสื่อสารความเข้าใจข้อสรุปทางสถิติ ซึ่งเกิดจากการตีความ การโต้แย้ง และการประเมินอย่างมีวิจารณญาณนั่นเอง

คำสำคัญ: ความฉลาดรู้ด้านสถิติ; กระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ; รายงานทางสถิติ; เทคโนโลยีดิจิทัล

¹ โรงเรียนราชินีบูรณะ

² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

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

บทนำ

ด้วยสภาพสังคมที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data-driven Society) ทำให้หน่วยงานทั้งรัฐบาลและเอกชนต่างใช้ข้อมูลและวิธีการทางสถิติเพื่อสร้างสารสนเทศหรือข้อสรุปทางสถิติที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผน การดำเนินงาน การตัดสินใจขับเคลื่อนนโยบาย รวมทั้งใช้ในการศึกษาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคม ทำให้สังคมเกิดการพัฒนาด้านต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง แต่ในอีกมุมหนึ่งข้อสรุปทางสถิติที่เผยแพร่สู่สาธารณะชนเหล่านั้น บางส่วนไม่ได้อธิบายถึงแหล่งที่มา แสดงหลักฐานร่องรอย หรือระบุวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน ซึ่งจะก่อให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในสังคมจากการรับและการตีความข้อสรุปทางสถิติและเกิดปัญหาจากความเข้าใจที่ไม่ตรงกันตามมา จึงปฏิเสธไม่ได้ว่านักเรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสังคม จำเป็นต้องได้รับการเตรียมความพร้อมจากโรงเรียนให้รู้เท่าทันข้อสรุปเหล่านั้น นั่นคือการมีความฉลาดรู้ด้านสถิติ (Tanyarattanasrisakul et al., 2024)

ความฉลาดรู้ด้านสถิติ (Statistical Literacy) หรืออาจเรียกว่าการรู้เรื่องสถิติ ได้รับการกล่าวขานว่าเป็นเครื่องบ่งชี้หนึ่งของพลเมืองในสังคมที่มีความรู้ (Büscher, 2022) ทั้งยังเป็นทักษะระดับสูงประเภทหนึ่งที่เกิดจากการผสมผสานทักษะการทำความเข้าใจข้อสรุปทางสถิติหรือผลการวิจัย การจัดการกระทำข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ความเข้าใจแนวคิด คำศัพท์ สัญลักษณ์ ทั้งทางสถิติและความน่าจะเป็น (Ben-Zvi & Garfield, 2004) โดยเป็นอีกหนึ่งประเด็น (Theme) ที่ควรได้รับการศึกษาและพัฒนาให้เกิดขึ้นในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ (Bakker et al., 2021) เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสังคมมีความฉลาดรู้ในด้านนี้ (Aziz & Rosli, 2021) ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถใช้ประโยชน์จากข้อสรุปทางสถิติ หรือผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าเชื่อถือในแง่มุมต่าง ๆ มาประกอบการตัดสินใจหรือวางแผนการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมปัจจุบันที่สามารถเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศและข้อสรุปทางสถิติได้อย่างรวดเร็วผ่านการใช้เทคโนโลยี อย่างไรก็ตาม แม้ว่าหลักสูตรและการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาทั่วโลกได้บรรจุสถิติไว้เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งให้นักเรียนได้ศึกษาจนเกิดผลผลิตเป็นความสามารถในการอ่านตาราง แผนภูมิ กราฟ และคำนวณค่าสถิติได้อย่างคล่องแคล่ว แต่ทว่าจุดเน้นสำคัญ (Main Point) กลับอยู่ที่ความสามารถในการตีความและสรุปผลจากตัวแสดงแทนทางสถิติเหล่านั้น (Oliveira et al., 2016) ไม่ใช่การคำนวณค่าสถิติโดยปราศจากการใช้เหตุผลหรือการคิดเชิงสถิติภายใต้เงื่อนไขความไม่แน่นอน (Ben-Zvi & Garfield, 2004; Shaughnessy, 2010) จากความสำคัญของความฉลาดรู้ด้านสถิติและช่องว่างการพัฒนาข้างต้นทำให้นักวิชาการทั่วโลกต่างให้ความสนใจและศึกษาวิจัยแนวทางการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติในระดับโรงเรียนมากขึ้น และแม้ว่าจะมีแนวโน้มของการวิจัยด้านนี้เพิ่มขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา (Marchy & Juandi, 2023) แต่ผลการวิจัยได้บ่งชี้ไปในทิศทางเดียวกันว่าการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนสถิติ สามารถสนับสนุนการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านสถิติได้เป็นอย่างดี (Suhermi & Widjajanti, 2020) เช่น งานของ Budgett and Ross (2017); Rizou et al. (2021); Koga (2022); Büscher (2022) และ Delport (2023) เป็นต้น

บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในระดับมัธยมศึกษา โดยเรียบเรียงและนำเสนอในประเด็นความฉลาดรู้ด้านสถิติ ได้แก่ ความหมาย การส่งเสริม และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจเกิดความเข้าใจเล็งเห็นแนวทางการนำไปใช้ในชั้นเรียน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนได้ในอนาคต

ความฉลาดรู้ด้านสถิติ

ความฉลาดรู้ด้านสถิติ หนึ่งในความฉลาดรู้เชิงปริมาณ (Callingham & Watson, 2017) ที่มีบทบาทสำคัญต่อการทำงานและการดำรงชีวิตเป็นอย่างมาก ทำให้วงการศึกษาศึกษาทยอยกันมาเป็นประเด็นการพัฒนาสำหรับการเรียนรู้สถิติทุกระดับ ปฐมบทของความฉลาดรู้ด้านสถิติปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนจากการนิยามของ Wallman (1993) ที่อธิบายว่าความฉลาดรู้ด้านสถิติเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจและประเมินผลลัพธ์ทางสถิติที่แทรกซึมอยู่ในชีวิตประจำวันด้วยวิจารณญาณ ควบคู่ไปกับการมีส่วนร่วมในการคิดทางสถิติเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องส่วนตัวและส่วนรวม แต่การให้ความหมายของความฉลาดรู้ด้านสถิติที่มีชื่อเสียงและนำไปใช้เป็นฐานคิดการพัฒนาต่อยอดในระดับมัธยมศึกษา ได้แก่ การนิยามของ Gal (2002) ที่ได้พัฒนารอบแนวคิดของความฉลาดรู้ด้านสถิติสำหรับผู้ใหญ่ รวมทั้งนักเรียนที่จะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ในฐานะพลเมืองวิถีประชาธิปไตย (Democracy) โดยอธิบายว่าเป็นความสามารถของบุคคล 2 ประการ ประกอบด้วย 1) การตีความและประเมินข้อสรุป ข้อโต้แย้งหรือปรากฏการณ์ทางสถิติอย่างมีวิจารณญาณในบริบทที่หลากหลาย และ 2) การอภิปรายและสื่อสารความเข้าใจข้อสรุปทางสถิติ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ข้อสรุป รวมทั้งความกังวลและการยอมรับข้อสรุปทางสถิติ นอกจากนี้ ยังได้อธิบายถึงส่วนประกอบที่ก่อให้เกิดความฉลาดรู้ด้านสถิติไว้ 2 มิติ ได้แก่ มิติความรู้ (Knowledge Elements) ประกอบด้วย 1) ทักษะการอ่านออกเขียนได้ (Literacy Skills) เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับความฉลาดรู้ด้านสถิติ เนื่องจากข้อความทางสถิติส่วนใหญ่ถูกส่งผ่านข้อความที่เป็นลายลักษณ์อักษรหรือการพูดปากเปล่า ผ่านการแสดงข้อมูลแบบตารางหรือกราฟที่ต้องอาศัยทักษะการอ่านออกเขียนได้เพื่อทำความเข้าใจ 2) ความรู้ทางสถิติ (Statistical Knowledge) เป็นเงื่อนไขสำคัญสำหรับการทำความเข้าใจข้อความทางสถิติซึ่งเกี่ยวข้องกับแนวคิดการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ วิธีการทางสถิติ รวมทั้งการอ่านตาราง แผนภูมิ และกราฟ 3) ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Knowledge) เป็นส่วนสำคัญอีกประการหนึ่งของความฉลาดรู้ด้านสถิติ เนื่องด้วยนักเรียนจำเป็นต้องทราบอย่างชัดเจนถึงขั้นตอนทางคณิตศาสตร์บางอย่างที่เป็นพื้นฐานการสร้างข้อสรุปหรือสูตรทางสถิติทั่วไป เช่น ร้อยละ ทักษะการคำนวณ และการให้เหตุผลเชิงสัดส่วน เป็นต้น 4) ความรู้เกี่ยวกับบริบท (Context Knowledge) เนื่องด้วยบริบทเป็นแหล่งที่มาของความหมายและการตีความผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูล การรู้บริบทจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญของการรู้เท่าทันข้อสรุปทางสถิติ และ 5) ทักษะการตั้งคำถามอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Question Skills) เป็นความสามารถในการประเมินข้อความอย่างมีวิจารณญาณผ่านคำถามที่แสดงถึงความกังวล (Worry Question) เพื่อการรู้เท่าทันข้อสรุปและกระบวนการที่ทำให้เกิดข้อสรุปทางสถิตินั้น เช่น ค่าสถิติที่ใช้ในการรายงานเหมาะสมกับประเภทของข้อมูลหรือไม่ หรือมีค่าผิดปกติที่ทำให้ข้อสรุปคลาดเคลื่อนหรือไม่ เป็นต้น และมีลักษณะบุคคล (Dispositional Elements) ประกอบด้วย 1) การยืนยันความคิดเห็น (Critical Stance) การแสดงจุดยืนเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งข้อสรุปทางสถิติ และ 2) ความเชื่อและเจตคติ (Beliefs & Attitudes) การมีมุมมองเชิงบวกต่อตนเองและเชื่อว่าตนเองเป็นบุคคลที่สามารถใช้สถิติได้ รวมทั้งการยอมรับ เต็มใจ และการให้ความสนใจที่จะคิดเชิงสถิติในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง (Tanyarattanasrisakul et al., 2024) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความฉลาดรู้ด้านสถิติตามแนวคิดของ Gal

อีกมุมหนึ่ง Watson and Callingham (2003) ได้นำแนวคิดของ Gal ไปใช้ในการศึกษาต่อยอด และนิยามความฉลาดรู้ด้านสถิติในโรงเรียนว่า เป็นความสามารถที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการตีความข้อมูลทางสถิติที่ปรากฏในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเอกสารรายงานหรือข้อมูลทางดิจิทัล ซึ่งจัดเรียงในลักษณะขึ้นบันไดจากชั้นล่างสุดไปถึงชั้นสูงสุด จากการผสมผสานความรู้ความสามารถตามลำดับชั้น ได้แก่ 1) ความเข้าใจคำศัพท์พื้นฐานทางสถิติ 2) ความเข้าใจความหมายของคำศัพท์ทางสถิติเมื่อปรากฏอยู่ในบริบท และ 3) ความสามารถในการตั้งคำถามหรือข้อสงสัยบนแนวคิดที่ซับซ้อนเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจหรือโต้แย้งข้อสรุปทางสถิติ สร้างนัยยะว่าความฉลาดรู้ด้านสถิติของบุคคลจะมีมากหรือน้อยนั้น ตัดสินจากการบูรณาการผสมผสานความรู้ความเข้าใจภายในและภายนอกระหว่างสถิติ บริบท และคณิตศาสตร์ โดยนำไปใช้ผ่านการมีส่วนร่วมกับบริบทสถานการณ์ได้มากกว่ากัน ไม่ได้พิจารณาจากการคัดสรรความรู้ทางสถิติในเรื่องต่าง ๆ เข้ามาแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้นเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ Schield (2004) อธิบายว่าเป็นความสามารถที่บุคคลจะใช้ข้อมูลทางสถิติเพื่อการโต้แย้ง ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ คือ การรู้ความหมายของสถิติ การเลือกใช้สถิติ การนำเสนอ และการรู้บริบท Marshall and Swan (2006) ได้อธิบายว่าเป็นความสามารถในการอ่านและตีความข้อมูล รวมทั้งความสามารถในการใช้หลักฐานทางสถิติเพื่อการโต้แย้ง จากการให้ความหมายของนักวิชาการที่อธิบายมานั้น จะเห็นว่าความฉลาดรู้ด้านสถิตินอกจากบ่งชี้ผ่านการแสดงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าสถิติและความสามารถในการอ่านตาราง แผนภูมิ และกราฟที่แสดงข้อมูลทางสถิติได้อย่างถูกต้องแล้ว ยังบ่งชี้ผ่านการโต้แย้งด้วยข้อมูลและข้อสรุปทางสถิติอีกด้วย อนึ่ง ความฉลาดรู้ด้านสถิติเป็นโครงสร้างที่ซับซ้อนซึ่งไม่เพียงแต่ต้องอาศัยทักษะพื้นฐานที่หลากหลาย เช่น การอ่าน การทำความเข้าใจ หรือการสื่อสาร แต่ยังต้องอาศัยทักษะขั้นสูงในการตีความ การทำนาย และการคิดอย่างมีวิจารณญาณร่วมด้วย จึงจำเป็นที่นักเรียนต้องได้รับประสบการณ์จากการเรียนการสอนเป็นหลัก เนื่องจากความสามารถในการตีความข้อมูลทางสถิติอย่างมี

วิจารณ์ญาณ รวมทั้งการโต้แย้งหรือหักล้าง (Refute) ข้อสรุปทางสถิติไม่ได้เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ หรือเกิดขึ้นได้เองตามระดับการศึกษา (Sharma, 2017)

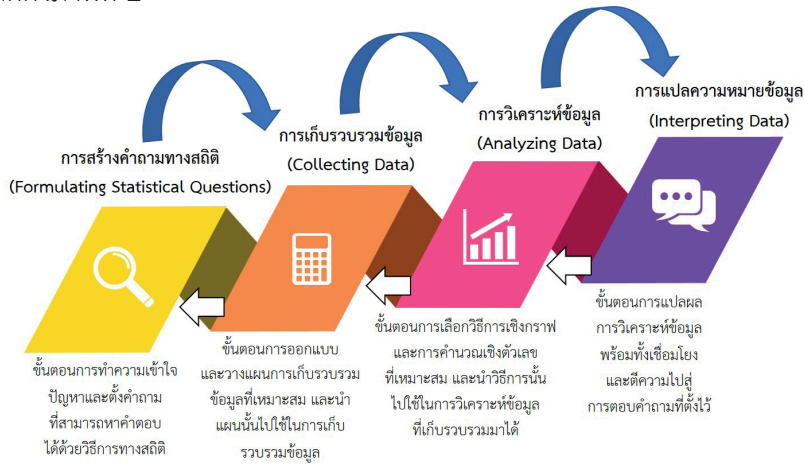
จากแนวคิดข้างต้น ความฉลาดรู้ด้านสถิติเป็นความสามารถในการตีความและประเมินความน่าเชื่อถือของข้อสรุป ข้อโต้แย้ง หรือปรากฏการณ์ทางสถิติอย่างมีวิจารณ์ญาณในบริบทที่หลากหลาย และการอภิปรายและสื่อสารความเข้าใจข้อสรุปทางสถิติ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ข้อสรุป รวมทั้งความกังวลและการยอมรับข้อสรุปทางสถิติที่พบจากเอกสารรายงานหรือข้อมูลดิจิทัล ซึ่งพัฒนาขึ้นมาจากความเข้าใจคำศัพท์พื้นฐานทางสถิติ ความเข้าใจความหมายของคำศัพท์ทางสถิติ เมื่อปรากฏอยู่ในบริบท และความสามารถในการตั้งคำถามหรือข้อสงสัยบนแนวคิดที่ซับซ้อนเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจหรือโต้แย้งข้อสรุปทางสถิติ

การส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติ

การส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติในระดับมัธยมศึกษาช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ปรากฏอย่างชัดเจนในแนวคิดของ Weiland (2016) ซึ่งปรับกระบวนการทัศน์จากนิยามของ Gal (2002) และจำแนกเป็นความสามารถ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน (Read Mode) ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจและวิพากษ์วิจารณ์ข้อสรุปทางสถิติและข้อโต้แย้งตามข้อมูลที่พบในบริบทที่หลากหลาย 2) การอภิปรายหรือการสื่อสารความหมายของข้อสรุปทางสถิติ และ 3) การประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มา การเก็บรวบรวม และการรายงานข้อมูล ด้านการเขียน (Write Mode) ประกอบด้วย 1) การสร้างคำถามทางสถิติ (Formulating Statistical Questions) เป็นขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหาและตั้งคำถามที่สามารถหาคำตอบได้ด้วยวิธีการทางสถิติ 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting Data) เป็นขั้นตอนการออกแบบและวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม และนำแผนไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้ การใช้ข้อมูลทุติยภูมิจำเป็นต้องมีวิจารณ์ญาณการเลือกใช้ข้อมูลที่ถูกต้องด้วย เพราะการได้มาซึ่งข้อมูลที่บิดเบือนหรือไม่เป็นความจริงอาจทำให้เกิดความสับสนในการวิเคราะห์และการแปลความหมายของข้อมูลได้ 3) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analyzing Data) เป็นขั้นตอนการเลือกวิธีการเชิงกราฟ (Graphical) และการคำนวณเชิงตัวเลข (Numerical) ที่เหมาะสม และนำวิธีการนั้นไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ และ 4) การแปลความหมายข้อมูล (Interpreting Data) เป็นขั้นตอนการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมทั้งเชื่อมโยงและตีความเพื่อตอบคำถามที่ตั้งไว้ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) หรือที่ดั้งเดิมรู้จักกันในชื่อ “วงจรสืบสวนทางสถิติ (Statistical Investigative Cycle)”

อีกมุมหนึ่ง Bargagliotti et al. (2020) คณะทำงานของสภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกาได้นำวงจรสืบสวนทางสถิติมากำหนดเป็นกระบวนการที่ใช้ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติ ในชื่อ “กระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ (Statistical Problem-solving Process)” และบรรจุไว้ในแนวทางสำหรับการประเมินผลและจัดการเรียนรู้ในการศึกษาสถิติ กรอบแนวคิดที่ 2 (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II) หรือ GAISE II ตามกรอบแนวคิดการสอนสถิติและวิทยาศาสตร์ข้อมูล (A Framework for Statistics and Data Science Education) สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สะท้อนให้เห็นว่าการใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ ร่วมกับการทำความเข้าใจ โต้แย้ง หรือสนับสนุนข้อมูลและสารสนเทศ การอภิปรายหรือการสื่อสารความหมายของข้อมูลทางสถิติ การประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มา การเก็บรวบรวม และ

การรายงานข้อมูล เป็นแนวทางสำคัญของการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติ แสดงกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ

นอกจากนี้ เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติในชั้นเรียน Arnold and Franklin (2021) ได้นำเสนอการตั้งคำถาม 4 ประเภท เพื่อใช้กำกับและส่งเสริมให้เกิดการคิดในกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ ได้แก่ 1) คำถามเชิงสืบสวนทางสถิติ (Investigative Questions) เป็นการตั้งคำถามที่สามารถหาคำตอบได้ด้วยวิธีการทางสถิติ เกิดขึ้นในขั้นตอนการสร้างคำถามทางสถิติ 2) คำถามที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล (Survey and Data Collection Questions) เป็นการตั้งคำถามที่ใช้เป็นข้อคำถาม (Items) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 3) คำถามที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Questions) เป็นการตั้งคำถามที่ใช้กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และ 4) คำถามเชิงซักถาม (Interrogative Questions) เป็นการตั้งคำถามที่ใช้กำกับแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ เช่น การตั้งคำถามเชิงสืบสวนทางสถิติมีความเหมาะสมหรือไม่ การตั้งคำถามที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลมีความเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอต่อการสร้างข้อสรุปหรือไม่ ข้อมูลที่รวบรวมมามีค่าผิดปกติหรือไม่ การวิเคราะห์ข้อมูลควรดำเนินการอย่างไรจึงจะเหมาะสม รวมทั้งข้อสรุปที่ได้สามารถตอบคำถามทางสถิติที่ตั้งไว้ได้หรือไม่ คำถามเชิงซักถามตามแนวคิดนี้เทียบเคียงกับคำถามที่แสดงถึงความกังวลตามแนวคิดของ Gal

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณานิยามความฉลาดรู้ด้านสถิติที่ให้ความสำคัญกับการตีความและประเมินข้อสรุป ข้อโต้แย้ง หรือปรากฏการณ์ทางสถิติอย่างมีวิจารณญาณในบริบทที่หลากหลาย และการอภิปรายและสื่อสารความเข้าใจข้อสรุปทางสถิติ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ข้อสรุป รวมทั้งความกังวลและการยอมรับข้อสรุปทางสถิติ จะเห็นได้ว่าความสามารถเหล่านี้จะแสดงออกมาให้เห็น จำเป็นต้องมีข้อสรุปทางสถิติเป็นเครื่องมือ ซึ่งเกิดขึ้นภายหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จสิ้นแล้วหรือจบขั้นตอนสุดท้ายในกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ และอาศัยกิจกรรมการอภิปรายในห้องเรียนเพื่อร่วมกันพิจารณาข้อสรุปที่เกิดขึ้น ขณะเดียวกันครูอาจนำเสนอข้อสรุปอื่น และให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งข้อสรุปนั้น โดยอาศัยประสบการณ์จากการสร้างคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ นั่นคือกิจกรรมที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติจะใช้เวลาส่วนใหญ่กับการอภิปรายเกี่ยวกับผลการตีความข้อสรุปที่ได้จากกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ

นอกจากกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติแล้ว Budgett and Ross (2017) ได้เสนอแนวทางการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติผ่านบทเรียนการประเมินรายงานดิจิทัลประเภทโพลและการสำรวจอย่างมีวิจารณญาณผ่านคำถามที่แสดงถึงความกังวลของ Gal พร้อมกับการเขียนรายงานผลการประเมินรายงานทางสถิติ เช่นเดียวกับ Koga (2022) ได้เสนอแนวทางการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติผ่านบทเรียนการอ่านรายงานทางสถิติซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนที่บรรจุรายงานทางสถิติของประเทศญี่ปุ่นให้นักเรียนอ่านเพื่อตีความ ประเมิน และแสดงความคิดเห็นต่อรายงานทางสถิตินั้น Büscher (2022) ได้เสนอแนวทางการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติผ่านบทเรียนการอ่านข้อมูลและข้อคิดเห็นทางสถิติเพื่อให้นักเรียนค้นหาที่มาของข้อคิดเห็นนั้น โดยโครงสร้างหลักของบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเป็นการมอญย้อนกลับในกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ เริ่มจากบทเรียนนำเสนอข้อสรุปทางสถิติที่มีความขัดแย้งกันเพื่อให้นักเรียนพิจารณาและมอญย้อนกลับไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล และสถานการณ์ที่นำมาซึ่งการสร้างคำถามทางสถิติ และ Delport (2023) ได้เสนอแนวทางการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติผ่านบทเรียนการวิเคราะห์ข้อมูลในรายงานดิจิทัลด้วยคำถามที่แสดงถึงความกังวลของ Gal โดยให้นักเรียนอ่านข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนอยู่มากในรายงานดิจิทัลเกี่ยวกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 และใช้คำถามที่แสดงถึงความกังวลตามแนวคิดของ Gal ชวนนำทางการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ ติความในแง่มุมต่าง ๆ ของการรายงาน และถ่ายทอดความคิดเห็นต่อบุคคลอื่น สะท้อนให้เห็นว่าอีกแนวทางหนึ่งที่เป็นที่นิยมสำหรับการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติ ได้แก่ การใช้บทเรียนการอ่านรายงานดิจิทัลที่มีจุดมุ่งหมายคือ การตีความ การพิจารณาความน่าเชื่อถือของรายงาน รวมทั้งการไตร่ตรองและการประเมินข้อสรุปทางสถิติ การวิเคราะห์ข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างคำถาม และนำสิ่งที่ได้จากการตีความมาอภิปรายและสื่อสารร่วมกันในชั้นเรียน

จากแนวคิดและงานวิจัยข้างต้น แนวทางส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติที่สำคัญมี 2 แนวทาง ได้แก่ การจัดกิจกรรมผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ และการใช้บทเรียนที่เน้นการอ่านรายงานทางสถิติในรูปแบบดิจิทัลผ่านการประยุกต์ใช้คำถามที่แสดงถึงความกังวล อย่างไรก็ตาม ในมุมการจัดกิจกรรมผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ กว่าที่การดำเนินการจัดกิจกรรมจะมาถึงขั้นตอนสุดท้ายจำเป็นต้องผ่านหลายขั้นตอนซึ่งมีความยุ่งยากและใช้เวลานาน เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม หรือรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนด้วยการบันทึกบนกระดาน หรือการวิเคราะห์ข้อมูลผ่านการคิดคำนวณด้วยตนเอง (Manual) รวมทั้งการสร้างตาราง กราฟ และแผนภูมิเพื่อนำเสนอข้อมูล หรือแม้แต่การเตรียมบทเรียนที่เน้นการอ่านรายงานทางสถิติในรูปแบบดิจิทัล ครูผู้สอนต้องจัดหารายงานทางสถิติหรือผลการสำรวจที่อยู่ในรูปแบบกราฟิกการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ (Statistical Display) ที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้ตีความ พร้อมทั้งตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความสามารถรู้ด้านสถิติ ซึ่งอาจเป็นเรื่องยากหากไม่มีแหล่งข้อมูลในเรื่องนี้โดยเฉพาะ อย่างไรก็ตาม อุปสรรคในการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติเหล่านี้แก้ไขได้ด้วยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งผู้เขียนจะอธิบายไว้ในหัวข้อถัดไป

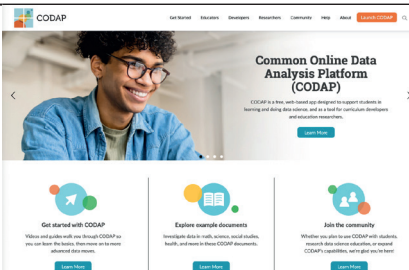
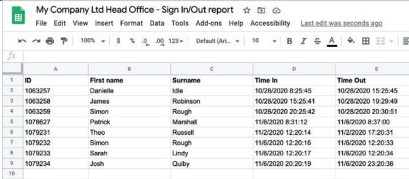
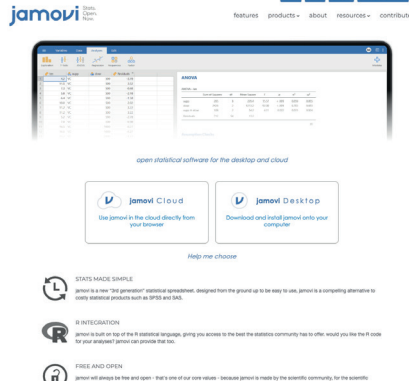
การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติ

เมื่อกล่าวถึงเทคโนโลยีกับการสอนสถิติ หลายคนมักมุ่งความสนใจและประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติขั้นสูง แต่ในที่นี่ผู้เขียนจะอธิบายเจาะจงไปที่การส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติด้วยการจัดกิจกรรมผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติและการใช้บทเรียนที่เน้นการอ่านรายงานทางสถิติในรูปแบบดิจิทัลผ่านการประยุกต์ใช้คำถามที่แสดงถึงความกังวล ซึ่งสามารถนำ

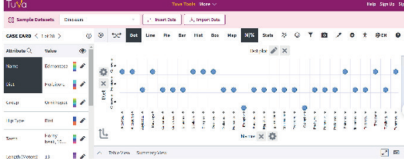

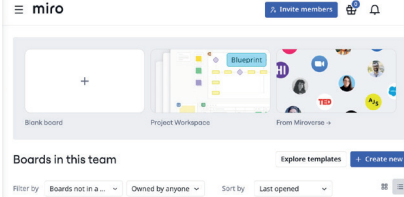
เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาสนับสนุนการจัดการกิจกรรมให้มีความสะดวกและเกิดช่วงเวลาการตีความข้อสรุปทางสถิติมากขึ้น ทั้งนี้ ผู้เขียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถนำมาใช้สนับสนุนความฉลาดรู้ด้านสถิติในแต่ละแนวทาง ดังนี้

1. เทคโนโลยีดิจิทัลที่สนับสนุนการจัดการกิจกรรมผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่นำมาใช้เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติมีอยู่อย่างหลากหลาย ทั้งรูปแบบออนไลน์ในลักษณะแพลตฟอร์มและรูปแบบออฟไลน์ในลักษณะโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งเหมาะสำหรับบริบทการสอนที่แตกต่างกัน เช่น ระดับชั้น ความพร้อมของอุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ต และประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีของนักเรียน เป็นต้น สำหรับขั้นตอนการสร้างคำถามทางสถิติและการแปลความหมายข้อมูล ครูยังสามารถประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลประเภทอื่นเพื่อสนับสนุนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ได้เช่นกัน และบางโอกาสเทคโนโลยีดิจิทัลหนึ่งชนิดอาจนำไปใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติได้หลายขั้นตอน ผู้เขียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีดิจิทัลประเภทแพลตฟอร์มที่สามารถนำมาสนับสนุนการจัดการกิจกรรมผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ ซึ่งปัจจุบันสามารถเข้าใช้งานโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เทคโนโลยีดิจิทัลที่สนับสนุนการจัดการกิจกรรมผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ

เทคโนโลยีดิจิทัล	ภาพประกอบ	คำอธิบาย
Common Online Data Analysis Platform หรือ CODAP เข้าใช้งานได้ทาง https://codap.concord.org		แพลตฟอร์มสำหรับกรวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพื้นฐาน และการแสดงกราฟิกเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลสองตัวแปร จุดเด่นอยู่ที่การลากชื่อคอลัมน์จาก Spreadsheet มากำหนดเป็นแกนนอนหรือแกนตั้งของแผนภูมิหรือกราฟได้ทันที
Google Sheets เข้าใช้งานผ่านบัญชีของ Google		แพลตฟอร์มสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลแบบเรียลไทม์ สามารถบันทึกข้อมูลพร้อมกันจากผู้ใช้หลายคน
Jamovi on Cloud เข้าใช้งานได้ทาง https://cloud.jamovi.org และ on Desktop ดาวน์โหลดได้จาก https://www.jamovi.org		แพลตฟอร์มและโปรแกรมสำหรับกรวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติระดับกลางถึงระดับสูง จุดเด่นอยู่ที่การวิเคราะห์ สถิติอ้างอิง และวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปรในโปรแกรมเดียวโดยไม่ต้องใช้ส่วนเสริม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เทคโนโลยีดิจิทัล	ภาพประกอบ	คำอธิบาย
<p>Tuva เข้าใช้งานได้ทาง https://tuvalabs.com</p>		<p>แพลตฟอร์มสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพื้นฐาน และการแสดงกราฟิกเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลสองตัวแปร</p>
<p>Word Could เข้าใช้งานได้ทาง https://www.mentimeter.com</p>	<p>ปัญหาการทองที่เยาวชนราชภัฏ 213 responses</p> 	<p>แพลตฟอร์มสำหรับโหวตหรือลงความคิดเห็นที่ต้องการข้อสรุปจากเสียงส่วนใหญ่ จุดเด่นอยู่ที่ความคิดเห็นของคนส่วนมากจะมีขนาดใหญ่ที่สุด</p>
<p>Miro เข้าใช้งานได้ทาง https://miro.com</p>		<p>แพลตฟอร์มในรูปแบบกระดานออนไลน์ที่สามารถโพสต์ข้อความหรือคำตอบและมีเทมเพลตให้เลือกอย่างหลากหลาย</p>

เทคโนโลยีดิจิทัลในตารางที่ 1 อาจนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ ดังนี้

1) กรณีการใช้ข้อมูลปฐมภูมิ เริ่มต้นกิจกรรมการสร้างคำถามทางสถิติโดยให้นักเรียนโหวตปัญหาที่ต้องการหาคำตอบผ่าน Word Could ซึ่งจะช่วยให้ครูทราบว่าปัญหาใดที่นักเรียนให้ความสนใจมากที่สุด รวมทั้งทราบประเด็นปัญหาที่ได้รับความสนใจรองลงมาเพื่อใช้เป็นทางเลือกในการดำเนินกิจกรรมสำหรับขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากนั้นนักเรียนระบุข้อความที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว อาจให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกข้อมูลลงใน Google Sheets ซึ่งครูสามารถเปิดแสดงบนหน้าจอเพื่อตรวจสอบการบันทึกข้อมูลของนักเรียนไปพร้อมกัน หลังจากนั้นนำไฟล์จาก Google Sheets มาเปิดใน CODAP หรือ Jamovi on Cloud หรือ Tuva และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล สร้างข้อสรุปทางสถิติและโพสต์ลงใน Miro เป็นต้น

2) กรณีการใช้ข้อมูลทุติยภูมิ สามารถเลือกใช้ข้อมูลทางสถิติระดับโลกจาก Gapminder มาสนทนากับนักเรียน และให้นักเรียนระบุคำถามเชิงสืบสวนทางสถิติที่สนใจ จากนั้นคัดข้อมูลในส่วนที่ต้องการใช้งานจาก Gapminder นำมาวิเคราะห์ใน CODAP หรือ Jamovi on Cloud หรือ Tuva เพื่อตอบคำถามที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล สร้างข้อสรุปทางสถิติและโพสต์ลงใน Miro

เมื่อได้ข้อสรุปทางสถิติแล้ว ครูนำนักเรียนเข้าสู่การอภิปรายเกี่ยวกับข้อสรุปเหล่านั้น รวมทั้งนำเสนอข้อสรุปทางสถิติที่เตรียมไว้ให้นักเรียนพิจารณาตีความ ประเมิน และแสดงความคิดเห็นเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งข้อสรุปทางสถิติเหล่านั้น การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในส่วนนี้จะลดเวลาในกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติและเพิ่มเวลาการอภิปรายได้มากขึ้น

2. เทคโนโลยีดิจิทัลที่สนับสนุนการใช้บทเรียนที่เน้นการอ่านรายงานทางสถิติในรูปแบบดิจิทัลผ่านการประยุกต์ใช้คำถามที่แสดงถึงความกังวล เทคโนโลยีดิจิทัลในกลุ่มนี้ ได้แก่ เว็บไซต์ที่

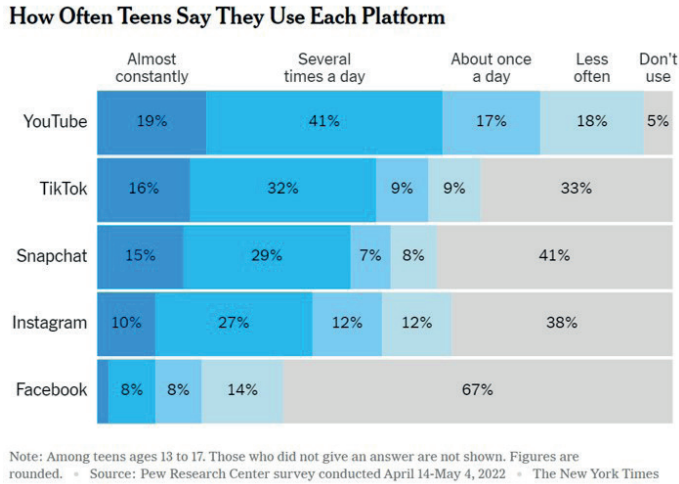
จัดทำและรวบรวมข้อสรุปทางสถิติที่สำคัญในระดับประเทศและระดับโลกซึ่งครูผู้สอนสามารถนำกราฟิก การนำเสนอข้อมูลทางสถิติจากเว็บไซต์เหล่านี้มาตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความฉลาดรู้ ด้านสถิติ อนึ่ง ผู้เขียนขอยกตัวอย่างเทคโนโลยีดิจิทัลประเภทเว็บไซต์ที่สามารถนำมาใช้สนับสนุน การใช้บทเรียนที่เน้นการอ่านรายงานทางสถิติในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งปัจจุบันเข้าใช้งานได้โดยไม่เสีย ค่าใช้จ่าย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เทคโนโลยีดิจิทัลที่สนับสนุนการใช้บทเรียนที่เน้นการอ่านรายงานทางสถิติในรูปแบบดิจิทัล

เทคโนโลยีดิจิทัล	ภาพประกอบ	คำอธิบาย
<p>Digital Government Development Agency เข้าใช้งานได้ทาง https://data.go.th/group/doi</p>		<p>เว็บไซต์ที่รวบรวมข้อมูลผลการสำรวจในประเด็นสำคัญของประเทศไทย พร้อมทั้งแสดงเบื้องหลังของการตั้งคำถามการสำรวจ ลักษณะและจำนวนกลุ่มตัวอย่างในประเด็นที่ได้รับความสนใจในสังคม</p>
<p>National Statistical Office Thailand เข้าใช้งานได้ทาง https://www.nso.go.th</p>		<p>เว็บไซต์ที่รวบรวมข้อมูลผลการสำรวจในประเด็นสำคัญของประเทศไทย พร้อมทั้งแสดงเบื้องหลังของการตั้งคำถามการสำรวจ ลักษณะและจำนวนกลุ่มตัวอย่าง</p>
<p>Springnews เข้าใช้งานได้ทาง https://www.springnews.co.th/news</p>		<p>เว็บไซต์ที่นำเสนอข้อมูลเศรษฐกิจสังคมและเทคโนโลยีในรูปแบบดิจิทัล เป็นแหล่งข้อมูลเสริมให้ผู้เรียนฝึกอ่านและวิเคราะห์รายงานเชิงสถิติจากสถานการณ์จริง</p>
<p>What's going on in this graph? เข้าใช้งานได้ทาง https://www.nytimes.com/column</p>		<p>เว็บไซต์ที่ได้รับความร่วมมือจาก New York Time นำเสนอกราฟสถิติจากข้อมูลสำคัญและเป็นประเด็นที่ทั่วโลกให้ความสนใจในทุกเดือนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนสถิติผ่านการสังเกตและตอบคำถามที่ตั้งไว้ในเว็บไซต์</p>

เทคโนโลยีดิจิทัลในตารางที่ 2 นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติ โดยเริ่มต้นการสร้างบทเรียนจากการเลือกกราฟิกนำเสนอข้อมูลทางสถิติจากแหล่งข้อมูลระดับโลก เช่น เว็บไซต์ What's Going On in this Graph? หรือ Gapminder เป็นต้น และแหล่งข้อมูลระดับชาติ เช่น เว็บไซต์ Digital Government Development Agency หรือ Springnews หรือ National Statistical Office Thailand เป็นต้น จากนั้นจึงออกแบบคำถามที่ใช้ในบทเรียนเพื่อกระตุ้น

ให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมการศึกษา ประเมินความน่าเชื่อถือ และแสดงความคิดเห็นเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งข้อสรุปทางสถิติที่เกิดขึ้นในบทเรียน ตัวอย่างกราฟิกการนำเสนอข้อมูลทางสถิติจากเว็บไซต์ What's Going On in this Graph? ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่างกราฟิกนำเสนอข้อมูลทางสถิติจากเว็บไซต์ What's Going On in this Graph?

จากกราฟิกการนำเสนอข้อมูลทางสถิติดังภาพที่ 3 ครูทำการออกแบบคำถามที่ใช้ในบทเรียน เช่น

1. ข้อมูลใดจากแผนภาพนี้ที่สร้างความประหลาดใจให้กับนักเรียนและอย่างไร
2. นักเรียนคิดว่าแผนภาพนี้สร้างขึ้นมาจากคำถามใดและควรสรุปผลเพื่อตอบคำถามนั้นอย่างไร
3. Marzano กล่าวว่า เราไม่สามารถใช้ข้อมูลสำรวจการใช้ TikTok และ Instagram มาสร้างข้อสรุปใด ๆ ได้ เพราะมีความผิดพลาดอยู่ นักเรียนเห็นด้วยกับ Marzano หรือไม่ เพราะเหตุใด
4. “หากตัดสินความเสี่ยงในการติดเชื้อเฉียบพลันจากปริมาณการใช้งานที่มากกว่า 1 ครั้งในแต่ละวัน จะพบว่าวัยรุ่นร้อยละ 11-60 มีความเสี่ยงที่จะติดเชื้อเฉียบพลัน” นักเรียนเห็นด้วยกับข้อสรุปนี้หรือไม่

อย่างไรก็ตาม ภายใต้แนวคิดการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติด้วยบทเรียนการอ่านรายงานดิจิทัล พบว่าคำถามที่แสดงถึงความกังวลมีบทบาทอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่เน้นการอ่านรายงานทางสถิติ ทั้งนี้ Gal (2002) ได้ให้ตัวอย่างคำถามไว้ 10 คำถาม เพื่อใช้เป็นแนวทางการประเมินข้อสรุปที่เกิดขึ้น รวมทั้งพิจารณาความน่าเชื่อถือและอคติที่อาจมาพร้อมข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งสามารถนำไปใช้ออกแบบบทเรียนการอ่านรายงานทางสถิติได้เป็นอย่างดี แสดงคำถามที่แสดงถึงความกังวล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างคำถามที่แสดงถึงความกังวล

ลำดับที่	คำถามที่แสดงถึงความกังวล (Worry Question)
1	ข้อมูลซึ่งเป็นพื้นฐานของการสร้างข้อสรุปทางสถิตินี้มาจากที่ใด เป็นการศึกษาประเภทใด การศึกษาประเภทนี้สมเหตุสมผลกับบริบทหรือไม่
2	มีการใช้ตัวอย่างหรือไม่ สมตัวอย่างอย่างไร ตัวอย่างมีขนาดใหญ่เพียงพอหรือไม่ ตัวอย่างมีอคติในทางใดทางหนึ่งหรือไม่ โดยรวมแล้วตัวอย่างนี้สามารถนำไปสู่การอนุมานที่ถูกต้องเกี่ยวกับประชากรเป้าหมายได้หรือไม่

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	คำถามที่แสดงถึงความกังวล (Worry Question)
3	เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลมีความน่าเชื่อถือหรือแม่นยำเพียงใด
4	ลักษณะการกระจายของข้อมูลดิบ (Raw Data) เหมาะสมกับสถิตินี้หรือไม่ อย่างไร
5	ค่าสถิติที่ใช้ในการรายงานเหมาะสมกับประเภทของข้อมูลหรือไม่ หรือมีค่าผิดปกติที่ทำให้ข้อสรุปคลาดเคลื่อนหรือไม่
6	กราฟที่ให้มาถูกสร้างขึ้นอย่างเหมาะสมหรือไม่ หรือบิดเบือนแนวโน้มของข้อมูลบางอย่าง
7	ข้อความเกี่ยวกับความน่าจะเป็นนี้ได้มาอย่างไร มีข้อมูลเพียงพอหรือไม่ที่จะใช้ทดลองและคำนวณค่าความน่าจะเป็น แหล่งข้อมูลที่ใช้มาเชื่อถือเพียงใด และเหมาะสมที่จะใช้ค่าความน่าจะเป็นนั้นกับประชากรเป้าหมายหรือไม่
8	การอ้างอิงข้อมูลนั้นไปยังประชากรสมเหตุสมผลหรือไม่ มีหลักฐานใดที่แสดงถึงอำนาจในการอ้างอิงนั้น
9	รายงานนั้นมีสิ่งใดขาดหายไปหรือไม่ ผู้รายงานควรแสดงข้อมูลหรืออธิบายขั้นตอนใดเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจกระบวนการสร้างและสรุปรายงานได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
10	มีทางเลือกอื่นสำหรับการตีความข้อสรุปอีกหรือไม่ เช่น มีตัวแปรใดเข้ามาแทรกแซง ให้ผลลัพธ์ไม่ได้เกิดจากตัวแปรทดลอง หรือมีบริบทใดเข้ามาทำให้เกิดความแตกต่างของผลลัพธ์หรือไม่ เป็นต้น

คำถามที่แสดงถึงความกังวลในตารางที่ 3 เป็นแนวทางในการตั้งประเด็นอภิปรายหรือสร้างเป็นข้อคำถามในกิจกรรมการอ่านรายงานทางสถิติ ซึ่งผู้ออกแบบบทเรียนอาจต้องทำการปรับคำถามให้เข้ากับบริบทของรายงาน เช่น คำถามข้อที่ 3 Marzano กล่าวว่า เราไม่สามารถใช้ข้อมูลการสำรวจการใช้ TikTok และ Instagram มาสร้างข้อสรุปใด ๆ ได้ เพราะมีความผิดปกติอยู่ นักเรียนเห็นด้วยกับ Marzano หรือไม่ เพราะเหตุใด เป็นคำถามที่ออกแบบให้สอดคล้องกับบริบทและกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมโต้แย้งข้อสรุปทางสถิติที่กำหนดให้ โดยมีพื้นฐานจากคำถามที่แสดงถึงความกังวลลำดับที่ 5 ในตารางที่ 3 “ค่าสถิติที่ใช้ในการรายงานเหมาะสมกับประเภทของข้อมูลหรือไม่ มีค่าผิดปกติที่ทำให้ข้อสรุปคลาดเคลื่อนหรือไม่” เป็นต้น จะเห็นได้ว่าภายใต้คำถามนี้นักเรียนต้องอาศัยการตีความวิเคราะห์ข้อมูลจากกราฟเพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของข้อสรุปที่กล่าวอ้างว่ามีข้อมูลผิดปกติอยู่ และสื่อสารความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สะท้อนความฉลาดรู้ด้านสถิติที่ต้องการ

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในตอนนี้จะลดเวลาในการเตรียมบทเรียนหรือเตรียมกราฟนำเสนอข้อมูลทางสถิติจากข้อมูลจริงและช่วยนำข้อมูลในโลกชีวิตจริงเข้าสู่ห้องเรียนได้เป็นอย่างดี

บทสรุป

ความฉลาดรู้ด้านสถิติเป็นทักษะสำคัญอย่างหนึ่งของพลเมืองที่มีความรู้ ผู้ที่มีความฉลาดรู้ด้านสถิติจะรู้เท่าทันข้อสรุปทางสถิติหรือสารสนเทศที่มาจากระบบการทางสถิติ มีความสามารถในการไตร่ตรอง พิจารณาโดยใช้วิจารณญาณ ไม่หลงเชื่อคำกล่าวอ้างโดยง่าย ขณะเดียวกันจะใช้ข้อสรุปทางสถิติที่น่าเชื่อถือประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ที่สำคัญในการดำเนินชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นบทบาทของครูผู้สอนสาระการเรียนรู้สถิติ ที่จำเป็นต้องพัฒนาและส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านสถิติให้กับนักเรียนก่อนที่จะสำเร็จการศึกษา ซึ่งสามารถใช้การจัดกิจกรรมผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติหรือการใช้บทเรียนที่เน้นการอ่านรายงานทางสถิติในรูปแบบดิจิทัลผ่านการประยุกต์ใช้คำถามที่แสดงถึงความกังวล ร่วมกับการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาสนับสนุนให้กิจกรรมการเรียนการสอนก้าวสู่

ช่วงเวลาของการตีความ ประเมินความน่าเชื่อถือ และแสดงความคิดเห็นเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งข้อสรุปทางสถิติได้เร็วขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการบ่มเพาะทักษะสำคัญให้กับนักเรียนที่จะเติบโตเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพอีกหนทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

- Arnold, P., & Franklin, C. (2021). What makes a good statistical question?. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 29(1), 122-130. <https://doi.org/10.1080/26939169.2021.1877582>
- Aziz, A. M., & Rosli, R. (2021). A systematic literature review on developing students' statistical literacy skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806, 012102. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012102>
- Bakker, A., Cai, J., & Zenger, L. (2021). Future themes of mathematics education research: An international survey before and during the pandemic. *Educational Studies in Mathematics*, 107, 1-24. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10049-w>
- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. A. (2020). Pre-K–12 guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II). American Statistical Association. https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEIIPreK-12_Full.pdf
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (Eds.). (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. Kluwer Academic. <https://doi.org/10.1007/1-4020-2278-6>
- Budgett, S., & Ross, D. (2017). Developing statistical literacy in the final school year. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 139-162. <https://doi.org/10.52041/serj.v16i1.221>
- Büscher, C. (2022). Design principle for developing statistical literacy in middle schools. *Statistics Education Research Journal*, 21(1), 1-16. <https://doi.org/10.52041/serj.v21i1.80>
- Callingham, R., & Watson, J. (2017). The development of statistical literacy at school. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 181-201. <https://doi.org/10.52041/serj.v16i1.223>
- Delpont, D. H. (2023). The development of statistical literacy among students: Analyzing messages in media articles with gal's worry questions. *Teaching Statistics*, 45(2), 61-68. <https://doi.org/10.1111/test.12308>
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *Manual for using the mathematics subject group curriculum (Revised Edition 2017) according to the basic education core curriculum 2008*. <https://www.scimath.org/e-books/8380/8380.pdf> [in Thai]
- Koga, S. (2022). Lessons aimed at demonstrating statistical literacy skills: a case study of Japanese high school lessons on reading statistical Report. In S. A. Peters, L. Zapata-Cardona, F. Bonafini, & A. Fan (Eds.), *Bridging the Gap: Empowering & Educating Today's Learners in Statistics*. Proceedings of the 11th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS11, 1-6). International Association for Statistical Education. <http://doi.org/10.52041/iase.icots11.T7B1>
- Marchy, F., & Juandi, D. (2023). Student's statistical literacy skills (1980-2023), a systematic literature review with bibliometric analysis. *Journal of Education and Learning Mathematics Research*, 4(1), 31-45. <https://doi.org/10.37303/jelmar.v4i1.105>
- Marshall, L., & Swan, P. (2006). Using M&Ms to develop statistical literacy. *APMC*, 11(1), 15-24. <https://eric.ed.gov/?id=EJ793916>
- Oliveira, H., Henriques, A., & Ponte, J. P. (2016). Developing statistical literacy (DSL), student learning and teacher education. In D. Ben-Zvi & K. Makar (Eds.), *The Teaching and Learning of Statistics: International Perspectives* (299–300). Springer International.

- Rizou, O., Klonari, A., & Kavroudakis, D. (2021). Supporting statistical literacy with ICT-based teaching scenario. *International Journal of Education*, 9(4), 59-78. <http://doi.org/10.5121/ije.2021.9405>
- Schild, M. (2004). Information literacy, statistical literacy and data literacy. *IASSIST Quarterly*, 28(2-3), 6. <https://doi.org/10.29173/iq790>
- Sharma, S. (2017). Definitions and models of statistical literacy: a literature review. *Open Review of Educational Research*, 4(1), 118-133. <http://doi.org/10.1080/23265507.2017.1354313>
- Shaughnessy, J. M. (2010, August). Statistics for all—the flip side of quantitative reasoning. https://www.nctm.org/News-and-Calendar/Messages-from-the-President/Archive/J_Michael-Shaughnessy/Statistics-for-All—the-Flip-Side-of-Quantitative-Reasoning
- Suhermi, & Widjajanti, D. B. (2020). What are the roles of technology in improving student statistical literacy?. *Journal of Physics: Conference Series*, 1581, Article 012067. <http://doi.org/10.1088/1742-6596/1581/1/012067>
- Tanyarattanasrisakul, M., Ugsonkid, S., & Chuntra, S. (2024). Guidelines for assessing statistical literacy at the secondary school level. *Journal of National Educational Testing and Assessment*, 5(1), 17-33. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JOURNALNIETS/article/view/269759> [in Thai]
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: enriching society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), 1-8. <https://doi.org/10.1080/01621459.1993.10594283>
- Watson, J., & Callingham, R. (2003). Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46. <https://doi.org/10.52041/serj.v2i2.553>
- Weiland, T. (2016). Towards a framework for critical statistical literacy in high school mathematics. In M. B. Wood, E. E. Turner, M. Civil, & J. A. Eli (Eds.), *Proceedings of the 38th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (984-991). The University of Arizona. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED583713.pdf>

Developing a Patient Interview Simulation Program

Konwarat Ninlachart^{1*} and Srirat Fungtosatum¹

Received: September 12, 2024 **Revised:** November 18, 2024 **Accepted:** November 21, 2024

Abstract

The Patient Interview Simulation Program (PIS Program) represents an innovation in the field of media products and educational technologies. This study aims to propose a concept for creating educational innovations in conjunction with the application of artificial intelligence technology. It supports the design of new teaching and learning media and promotes the training of patient interviewing skills for medical students. Through this program, students can practice analyzing patient data to accurately diagnose and treat diseases. The process follows standard steps in the creation and development of educational innovations, beginning with a needs assessment, followed by planning and designing the innovation, and finally incorporating new technologies. The program involves the development of an online platform that integrates artificial intelligence technology to create virtual simulated patients. These simulations include: realistic appearances, voices, assigned disease roles, and standardized responses to questions, allowing for interactive communication with learners. The innovation is piloted, evaluated, and then refined based on feedback to improve its effectiveness. This process ultimately ensures the successful creation of this educational innovation.

Keywords: Patient Interview Simulation Program; Artificial Intelligence in Education; Medical Education Innovation; Patient History-taking Skills; Simulated Patient Encounters

¹ School of Medicine and Health Sciences, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University

* Corresponding author e-mail: konwarat.a@psu.ac.th

แนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมฝึกทักษะการชกประวัติผู้ป่วยเสมือนจริง

กรณัวรรณี นิลชาติ¹ และ ศรีรัตน์ พึ่งทศธรรม¹

รับบทความ: 12 กันยายน 2567 แก้ไขบทความ: 18 พฤศจิกายน 2567 รับตีพิมพ์: 21 พฤศจิกายน 2567

บทคัดย่อ

โปรแกรมฝึกทักษะการชกประวัติผู้ป่วยเสมือนจริง เป็นนวัตกรรมการศึกษาด้านสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน บทความวิชาการนี้นำเสนอแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่ส่งเสริมการฝึกทักษะการชกประวัติผู้ป่วย วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดโรค และวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้อง ซึ่งกระบวนการพัฒนานวัตกรมนี้นี้เป็นไปตามมาตรฐานการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความต้องการ วางแผนและออกแบบแนวทางการพัฒนา จากนั้นบูรณาการเทคโนโลยีด้วยการพัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์สร้างผู้ป่วยเสมือนจริงสามารถกำหนดลักษณะหน้าตา บทบาทการเจ็บป่วยและการตอบคำถามที่เป็นมาตรฐาน สื่อสารกับผู้เรียนด้วยการสนทนาหรือพิมพ์โต้ตอบ ในขั้นตอนสุดท้ายมีการทดลองใช้งานและประเมินผล นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงนวัตกรมนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ส่งผลให้การพัฒนานวัตกรมนี้นี้ประสบความสำเร็จเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ทันสมัยและมีคุณภาพตอบสนองต่อการใช้งานของผู้เรียนต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: โปรแกรมจำลองการสัมภาษณ์ผู้ป่วย; ปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษา; นวัตกรรมการศึกษาทางการแพทย์; ทักษะการชกประวัติผู้ป่วย; การสัมภาษณ์ผู้ป่วยจำลอง

¹ โรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

* Corresponding author e-mail: konwarat.a@psu.ac.th

บทนำ

ยุคของการศึกษาดิจิทัล (Digital Education) ที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้พฤติกรรมของผู้สอนและผู้เรียนเปลี่ยนไป โดยเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงรูปแบบของสื่อการเรียนการสอนให้ทันสมัยและเปลี่ยนไปจากเดิมนับว่าเป็นการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา (Educational Innovation) ที่สอดคล้องกับระบบการศึกษา 4.0 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว สามารถเรียนรู้และฝึกทักษะต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา ลดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการพัฒนาวัตกรรมการศึกษาด้านสื่อการเรียนการสอน มุ่งเน้นให้เกิดสิ่งประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์ทางการเรียนการสอน (Product Innovation) ที่มีกระบวนการพัฒนานวัตกรรมที่เป็นมาตรฐาน ตามหลักขั้นตอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา เริ่มจาก (1) การวิเคราะห์ความต้องการ (2) การวางแผนและออกแบบ (3) การบูรณาการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ (4) ทดลองและประเมินผลการใช้งานนวัตกรรม (5) นำผลการประเมินมาปรับปรุงนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพ (Rubia-Avi, 2023) ทั้งนี้ กรอบแนวคิดในการพัฒนาเป็นไปตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2575 ที่มียุทธศาสตร์ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและมาตรฐาน ให้สามารถเข้าถึงได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สามารถให้บริการและใช้ประโยชน์ร่วมกันระหว่างหน่วยงานได้ (Ministry of Education, 2017) การพัฒนาในครั้งนี้นี้ยังได้ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นเครื่องมือสำคัญในการเสริมสร้างสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในยุคดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ คือเทคโนโลยีที่มีการทำงานอย่างชาญฉลาด สามารถเลียนแบบกระบวนการคิดวิเคราะห์ของมนุษย์ ตัดสินใจเลือกการทำงาน จัดจํารูปแบบต่าง ๆ เข้าใจภาษามนุษย์ได้จากการสื่อสารในรูปแบบเสียงและข้อความในลักษณะเดียวกับมนุษย์แบบไม่จำกัดภาษา สามารถตอบสนองการสื่อสารของมนุษย์แบบเรียลไทม์อย่างมีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ก้าวเข้าสู่ยุคของ Generative AI ซึ่งเป็นประเภทของปัญญาประดิษฐ์ที่มีความคิดสร้างสรรค์และยืดหยุ่นมากขึ้น สามารถสร้างเนื้อหาใหม่ได้ด้วยตัวเอง ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง เช่น สร้างภาพวัตถุและมนุษย์ที่ไม่มีอยู่จริงหรือเห็นจริงได้ สร้างวิดีโอและเสียงด้วยการเขียนคำสั่ง สร้างเนื้อหาข้อความและสรุปข้อความโดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาเป็นแบบอย่าง (Banh & Strobel, 2023) ซึ่งแนวคิดการนำระบบปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษามีมากขึ้นและหลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน เช่น ระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ บริการถามตอบ วางแผนการจัดการเรียนการสอน การสร้างเนื้อหาภาพ วิดีโอ การประเมินผลการเรียนรู้ โดยการตรวจสอบและให้คำแนะนำแบบอัตโนมัติ ระบบการสอนแบบอัจฉริยะ (Sridam et al., 2024) การศึกษาทางการแพทย์ได้นำโมเดล Generative Pre-trained Transformers (GPT) มาป้อนข้อมูลกำหนดบทบาทให้เป็นผู้ป่วยเสมือนจริง ตอบคำถามในลักษณะการสนทนากับผู้เรียนในรูปแบบแชทบอท (Chat Bot) ซึ่งผู้ป่วยเสมือนจริงสามารถให้คำตอบที่น่าเชื่อถือ สอดคล้องกับสคริปต์การเจ็บป่วย เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้แบบไม่จำกัด ทำซ้ำได้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้นานเท่าที่จำเป็น (Holderried et al., 2024)

หน่วยนวัตกรรมการเรียนรู้ดิจิทัล โรงเรียนแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นหน่วยงานที่ส่งเสริม สนับสนุนการสร้างเทคโนโลยี และนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ให้เกิดนวัตกรรมที่มีคุณภาพ ตามแผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาองค์กรที่ใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์เพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (Faculty of Medicine, Prince of Songkla University, 2024) มีหน้าที่หลักในการสนับสนุนการผลิตสื่อการเรียนการสอนสำหรับคณะแพทยศาสตร์ และพัฒนานวัตกรรมการศึกษาด้านสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนให้ทันสมัย เพื่อส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะของนักศึกษา โดยมีวิธีการสอนและจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกระบวนการเรียนรู้ เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การใช้กรณีศึกษาสถานการณ์จำลองตลอดจนสถานการณ์จริง ส่งเสริมสมรรถนะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในลักษณะบูรณาการ เนื่องจากการฝึกปฏิบัติการซักประวัติผู้ป่วยมีความสำคัญและเป็นหนึ่งในการเสริมสมรรถนะพื้นฐานให้นักศึกษาแพทย์ได้เรียนรู้การปฏิบัติต่อผู้ป่วย เพื่อเพิ่มพูนทักษะการสื่อสารและความชำนาญในการซักประวัติ จึงได้มีการจัดกิจกรรมฝึกการซักประวัติผู้ป่วยสอดแทรกอยู่ในรายวิชาต่าง ๆ ตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 ถึงปี 6 (School of Medicine and Health Sciences, Faculty of Medicine, n.d.) ในการจัดกิจกรรมได้จำลองสถานการณ์ทางการแพทย์ โดยมีผู้ป่วยจำลองที่ได้ผ่านการฝึกอบรม เพื่อให้การแสดงบทบาทใกล้เคียงกับผู้ป่วยจริงมากที่สุดเป็นผู้แสดงบทบาทตามกำหนดให้นักศึกษาได้ฝึกซ้อมซักประวัติ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้อมก่อนเจอสถานการณ์จริง ลดความผิดพลาดในการวินิจฉัยโรค ซึ่งในการจัดกิจกรรมนี้พบปัญหาความเหลื่อมล้ำระหว่างนักศึกษาแต่ละคน อันมีสาเหตุหลากหลาย เช่น ผู้ป่วยจำลองคนเดียวกันอาจตอบคำถามเดียวกันไม่เหมือนกันในแต่ละครั้ง ผู้ป่วยจำลองจำบทไม่ได้ ในกรณีที่ผู้ใช้ผู้ป่วยจำลองมากกว่าหนึ่งคน การตอบคำถามของผู้ป่วยจำลองในบทเดียวกันอาจตอบคำถามไม่เหมือนกัน ทำให้นักศึกษารู้สึกเกิดความไม่เท่าเทียมในการสอบหรือฝึกซ้อม นอกจากนี้ ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ รวมทั้งค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมอีกด้วย

ผู้เขียนจึงมีแนวคิดพัฒนานวัตกรรมการศึกษาด้านสื่อการเรียนการสอนสนับสนุนการจัดกิจกรรมการซักประวัติผู้ป่วยในสถานการณ์จำลอง โดยนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้สร้างผู้ป่วยจำลองเสมือนจริงที่สามารถจดจำบทบาทของความเจ็บป่วยที่กำหนดให้ พร้อมทั้งคิดวิเคราะห์สื่อสารและตอบคำถามในลักษณะเดียวกับผู้ป่วยได้ โดยพัฒนาโปรแกรมฝึกทักษะการซักประวัติผู้ป่วยเสมือนจริง (Patient Interview Simulation Program) จำลองสถานการณ์ให้นักศึกษาสามารถฝึกซ้อมซักประวัติผู้ป่วยแบบออนไลน์ผ่านหน้าเว็บไซต์ โปรแกรมมีมาตรฐานการตอบคำถามที่ถูกต้องและสอดคล้องกับบทบาทการเจ็บป่วยที่กำหนด โดยคำตอบที่ให้จะเป็นมาตรฐานเดียวกัน ไม่ว่าจะตอบกี่ครั้งหรือกับนักศึกษาคณะใดก็ตาม ช่วยลดภาระงานของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ ลดการใช้สถานที่ รวมถึงคำตอบแทนผู้ป่วยจำลอง ส่งเสริมให้นักศึกษามีความชำนาญในการซักประวัติเพื่อวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้อง และเพิ่มโอกาสในการฝึกฝนได้บ่อยตามต้องการ ไม่จำกัดด้านเวลาและสถานที่ เป็นการสนับสนุนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน และเป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตสื่อการเรียนในอนาคตให้ตอบสนองต่อการใช้งานของผู้เรียนต่อไป

นวัตกรรมทางการศึกษา

นวัตกรรมเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงการศึกษา มีการนำแนวคิดใหม่ ๆ หรือนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้การศึกษาดิบโตและพัฒนาไปได้อย่างยั่งยืน การสร้างนวัตกรรมมุ่งเน้นแนวคิดไปที่การเกิดสิ่งใหม่ ๆ หรือเปลี่ยนแปลงจากที่มีอยู่เดิมสามารถนำมาใช้งานได้จริงอย่างมีคุณภาพ และเป็นไปไม่ได้เลยที่จะพัฒนาการศึกษาโดยไม่มีนวัตกรรม (Serdyukov, 2017) ความหมายของนวัตกรรมทางการศึกษา คือการแนะนำวิธีการสอนใหม่ ๆ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร การนำเทคโนโลยีมาใช้ หรือการปรับโครงสร้างการบริหารจัดการเรียนการสอน เพื่อทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่นำมาใช้ในการจัดการศึกษา สิ่งใหม่ที่ทำให้กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Poovarawan, 2015) โดยการสร้างนวัตกรรมจากแนวความคิด รูปแบบ วิธีการ กระบวนการ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่ออกแบบด้วยความคิดที่สร้างสรรค์ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษา มีการทดลองใช้งานปรับปรุงแก้ไขและทดสอบประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบ นวัตกรรมได้รับการยอมรับและสามารถนำไปใช้กับการพัฒนาระบบการศึกษาได้จริงอย่างมีคุณภาพได้ต่อไป (Phakamach, 2023) ดังนั้น นวัตกรรมทางการศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริงและการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการปรับตัวและพัฒนาตนเองในสถานการณ์ที่หลากหลาย อีกทั้งเป็นการสร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้ การนำนวัตกรรมทางการศึกษามาปรับใช้ยังช่วยเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนให้แก่ผู้เรียนได้ จึงจำเป็นต้องพัฒนานวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง การนำเทคโนโลยีและวิธีการใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ที่ออกแบบมาให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แต่ละประเภทที่ต่างกันของการศึกษาในยุคดิจิทัล เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคม ทำให้ระบบการศึกษาพัฒนาไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ในมุมมองของผู้เขียนนวัตกรรมทางการศึกษา หมายถึง การสร้างสรรค์รูปแบบการเรียนการสอนใหม่หรือการปรับปรุงวิธีการเดิมให้มีประสิทธิภาพ โดยมีเป้าหมายหลักในการพัฒนาการศึกษาให้ทันสมัยและตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ การสร้างนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การคิดค้นสิ่งใหม่เท่านั้น แต่รวมถึงการพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ ในการส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น การจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมโดยสร้างสถานการณ์จำลอง การเรียนรู้แบบกลุ่มที่มีการบูรณาการความรู้จากหลากหลายสาขา การนำเสนอแนวคิดใหม่ การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ การพัฒนาหลักสูตรที่ทันสมัย ตลอดจนการประยุกต์ใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้มีความหลากหลายและน่าสนใจมากขึ้น นอกจากนี้ การปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน และการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้จากรูปแบบเดิม ถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการสร้างนวัตกรรมการศึกษาเช่นกัน อย่างไรก็ตาม สิ่งที่สำคัญคือ การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ควรมุ่งเน้นที่การพัฒนานวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้จริง และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนเป็นสำคัญ

ประเภทของนวัตกรรมทางการศึกษา

Organisation for Economic Co-operation and Development (2016) ได้แบ่งประเภทนวัตกรรมทางการศึกษาตามกรอบและทฤษฎีที่หลากหลายไว้ว่า การพัฒนาและการประยุกต์ใช้ในระบบการศึกษา การแบ่งประเภทเหล่านี้มีความสำคัญในการกำหนดแนวทางการพัฒนานวัตกรรมให้เหมาะสมกับบริบทและความต้องการของระบบการศึกษาในแต่ละชุมชนและประเทศ ในปี ค.ศ. 2016 องค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ได้กำหนดประเภทของนวัตกรรมออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ (1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) คือ การพัฒนาและใช้สื่อการสอนใหม่ ๆ เช่น หนังสือเรียนดิจิทัล แอปพลิเคชันการเรียนรู้ หรือแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงทรัพยากรการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น (2) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) คือ การนำเสนอวิธีการเรียนการสอนที่เป็นรูปแบบใหม่ เช่น การใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัย การใช้วิธีการเรียนรู้แบบผสมผสาน หรือการใช้เทคนิคการสอนแบบใหม่ที่เน้นการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและการทำงานร่วมกัน (3) นวัตกรรมเชิงองค์กร (Organizational Innovation) คือ การปรับเปลี่ยนโครงสร้างการบริหารจัดการ เช่น การสร้างทีมงานข้ามสายงานเพื่อพัฒนาโครงการการศึกษา การนำแนวคิดการจัดการแบบ Agile มาใช้ หรือการสร้างพันธมิตรกับองค์กรอื่น ๆ เช่น มหาวิทยาลัย บริษัท หรือองค์กรชุมชน เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความรู้ (4) นวัตกรรมการตลาด (Marketing Innovation) คือ การประชาสัมพันธ์หลักสูตรหรือโปรแกรมการศึกษาใหม่ การใช้โซเชียลมีเดียและการตลาดดิจิทัลเพื่อเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย

นอกจากนี้ Wachirawongpaisarn et al. (2022) ได้เสนอการจำแนกประเภทของการจัดการศึกษาที่ครอบคลุมด้านต่าง ๆ ของนวัตกรรมเป็น 5 ประเภท ได้แก่ (1) นวัตกรรมด้านหลักสูตร (Curriculum Innovation) การพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน และสอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงในสังคมและเทคโนโลยี (2) นวัตกรรมด้านการเรียนการสอน (Teaching and Learning Innovation) การนำเอาเทคนิคและเครื่องมือใหม่ ๆ มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการเรียนการสอน วิดีทัศน์เชิงโต้ตอบ และสื่อหลายมิติ นวัตกรรมเหล่านี้ช่วยเพิ่มความหลากหลายและความน่าสนใจในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและจำข้อมูลได้ดีขึ้น อีกทั้งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการและการเรียนรู้ด้วยตนเอง (3) นวัตกรรมด้านสื่อและเทคโนโลยี (Media and Technology Innovation) การนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการเรียนการสอน เช่น การใช้อินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชัน หรือหุ่นยนต์ในกระบวนการเรียน เทคโนโลยีช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลและแหล่งเรียนรู้ได้อย่างไม่มีขีดจำกัด การใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (4) นวัตกรรมด้านการวัดและประเมินผล (Assessment and Evaluation Innovation) การพัฒนาวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน การใช้เครื่องมือและเทคนิคที่ทันสมัยในการประเมินผลช่วยให้การวัดผลมีความแม่นยำและเป็นธรรมมากยิ่งขึ้น เช่น แบบประเมินผลออนไลน์ (5) นวัตกรรมด้านการบริหารและบริการ (Management and Service Innovation) การพัฒนากระบวนการบริหารที่มีประสิทธิภาพในการจัดการสถานศึกษาและให้บริการที่ดีต่อผู้เรียนและผู้สอน การใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการช่วยให้การบริหารจัดการข้อมูลในสถานศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อวิเคราะห์การจำแนกนวัตกรรมการศึกษา การพัฒนา PIS program จัดอยู่ในนวัตกรรม การศึกษาด้านผลิตภัณฑ์สื่อและเทคโนโลยี เป็นการสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ ปรับปรุง วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมให้ทันสมัยขึ้น โดยการสร้างแพลตฟอร์มออนไลน์และประยุกต์ใช้ ปัญญาประดิษฐ์สร้างผู้ป่วยเสมือนจริงที่สามารถตอบสนองและโต้ตอบกับผู้เรียนได้เหมือนกับการ ซักประวัติผู้ป่วยจริง ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนทักษะการซักประวัติและการวินิจฉัยโรคในสภาพ แวดล้อมที่ปลอดภัยและมีการควบคุม การพัฒนาโปรแกรมนี้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสามารถฝึกซ้อมได้ตามต้องการและเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องผ่าน อินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ ซึ่งช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเรียนรู้และลดข้อจำกัดการ ฝึกฝน เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ในการฝึกทักษะการสื่อสารและความชำนาญในการวินิจฉัยโรค ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้จากสถานการณ์ที่หลากหลายและเตรียมพร้อมสำหรับสถานการณ์ในชีวิตจริง นอกจากนี้ โปรแกรมยังช่วยลดความจำเป็นในการใช้ทรัพยากร เช่น ผู้ป่วยจำลอง สถานที่ฝึกซ้อม และ ลดค่าใช้จ่าย รวมถึงช่วยลดภาระงานของผู้สอน

ดังนั้น PIS program เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนานวัตกรรมการ ศึกษาที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน นวัตกรรมนี้ไม่เพียงแต่ เป็นตัวอย่างของนวัตกรรมผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมด้านสื่อและเทคโนโลยีเท่านั้น ยังเป็นแนวทางในการ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตสื่อการเรียนการสอนในอนาคตให้ตอบสนองต่อการใช้งานของผู้เรียนอย่าง ต่อเนื่อง สะท้อนถึงความก้าวหน้าทางการศึกษาในด้านการใช้เทคโนโลยีและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่มีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1 นวัตกรรมการศึกษาด้านผลิตภัณฑ์สื่อและเทคโนโลยี

การพัฒนานวัตกรรม PIS Program

โปรแกรมฝึกทักษะการซักประวัติผู้ป่วยเสมือนจริง เป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่ถูก พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ฝึกทักษะการซักประวัติผู้ป่วย ซึ่งถือเป็นหนึ่งในทักษะสำคัญที่นักศึกษาแพทย์ต้องมี โปรแกรมนี้ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างผู้ป่วยเสมือนจริง ทำให้นักศึกษาแพทย์สามารถฝึกการ ซักประวัติและการสื่อสารกับผู้ป่วย โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้ป่วยจริงหรือผู้ฝึกที่เป็นคนจริงเข้าร่วม ดังนั้น การพัฒนา PIS program ควรมีกระบวนการและขั้นตอนที่เป็นมาตรฐาน เพื่อเป็นแนวทางที่นำไปพัฒนา

นวัตกรรมการให้มีคุณภาพ จากการทบทวนแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในการพัฒนานวัตกรรมการทางการศึกษา (Phakamach, 2023; Phangphol & Phakamach, 2021; Rubia-Avi, 2023; Syariff M Fuad et al., 2021) ทำให้สามารถระบุขั้นตอนหรือกระบวนการที่สำคัญและนำมาปรับใช้ในการกำหนดขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรมการทางการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม PIS program ดังต่อไปนี้

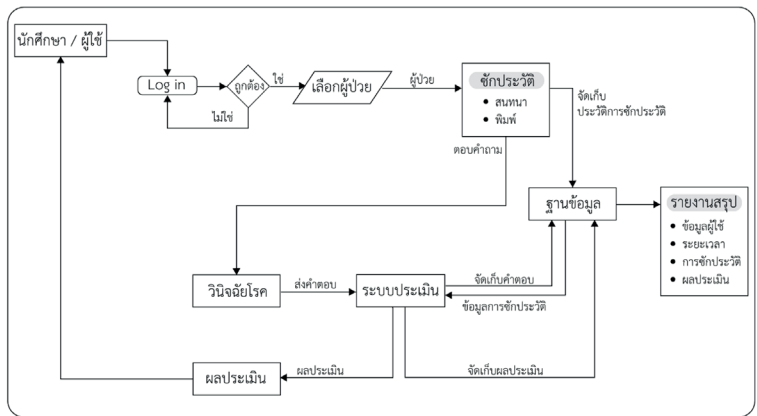
ขั้นตอน 1 การวิเคราะห์ความต้องการ : กระบวนการเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ความต้องการแก้ปัญหาในการจัดกิจกรรมการซักประวัติผู้ป่วยในสถานการณ์จำลองที่จัดขึ้น เพื่อส่งเสริมการฝึกทักษะการสื่อสารให้นักศึกษาฝึกตั้งคำถามให้ผู้ป่วยจำลองเล่าเรื่อง เพื่อให้ได้ข้อมูลด้านความเป็นอยู่ อารมณ์ และระยะเวลาการเจ็บป่วย สุขภาพองค์รวมทั้งในอดีตและปัจจุบัน ตลอดจนปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ทักษะพื้นฐานในการสร้างสัมพันธภาพที่ดีและเทคนิคการสื่อสารผ่านการเล่าเรื่องได้อย่างเหมาะสม ซึ่งในการจัดกิจกรรมนี้พบปัญหาสำคัญที่เห็นได้ชัด คือ ความเหลื่อมล้ำระหว่างนักศึกษาแต่ละคนในการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลอง เช่น ผู้ป่วยจำลองคนเดียวกับอาจตอบคำถามเดียวกันไม่เหมือนกันในแต่ละครั้ง ผู้ป่วยจำลองจำบทไม่ได้ ในกรณีที่ใช้ผู้ป่วยจำลองมากกว่าหนึ่งคน การตอบคำถามของผู้ป่วยจำลองในบทเดียวกันอาจตอบคำถามไม่เหมือนกัน ทำให้นักศึกษาเกิดความรู้สึกไม่เท่าเทียมในการฝึกซ้อมหรือการสอบ ถึงแม้ผู้ป่วยจำลองจะเป็นผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมมาแล้วก็ตาม นอกจากนี้ ยังจำกัดเรื่องระยะเวลาและสถานที่จัดกิจกรรมที่ไม่เพียงพอ รวมถึงความต้องการฝึกฝนการซักประวัติด้วยตนเองของนักศึกษาโดยไม่ต้องรอการจัดกิจกรรม ทำให้เกิดแนวคิดพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์รูปแบบใหม่ โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาแก้ปัญหาผู้ป่วยจำลองและสร้างนวัตกรรมการศึกษาที่มีประสิทธิภาพตอบโจทย์การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล ส่งเสริมทักษะการสื่อสารของนักศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีเข้ากับการปฏิบัติได้ เพิ่มช่องทางการเรียนรู้ และลดการใช้งบประมาณทรัพยากรต่าง ๆ

ขั้นตอน 2 การวางแผนและออกแบบ : วางแผนและออกแบบแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการ เป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องดำเนินการอย่างรอบคอบและเป็นระบบ โดยมีกรอบแนวคิดที่ชัดเจน เริ่มจากการศึกษาหาข้อมูลและทบทวนวรรณกรรมต่าง ๆ นำข้อมูลมาวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม ดังนี้

1. ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมฝึกการซักประวัติผู้ป่วยจำลอง เพื่อให้ทราบกระบวนการและขั้นตอน รวมถึงผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดในการจัดกิจกรรม สรุปได้ว่านักวิชาการการศึกษาเป็นผู้บริหารจัดการกิจกรรมตามการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา มีหน้าที่กำหนดวัน เวลา จัดเตรียมสถานที่ จัดกลุ่มย่อยนักศึกษา จัดเตรียมอาจารย์ จัดเตรียมผู้ป่วยจำลอง ขออนุมัติค่าใช้จ่าย โดยการจัดกิจกรรม 1 ครั้ง แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มย่อย และเข้าสัมภาษณ์ผู้ป่วยจำลองครั้งละ 1 คน ตามเวลาและห้องที่กำหนด ซึ่งในแต่ละห้องจะมีผู้ป่วยจำลอง ทำหน้าที่ตอบคำถามตามบทบาทความเจ็บป่วยที่ได้รับ และมีอาจารย์เป็นผู้สังเกตการณ์ประจำห้องเพื่อประเมินการซักประวัติ ให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักศึกษาหลังจบกิจกรรม โดยมีเกณฑ์การประเมินทักษะการสื่อสารตามจุดประสงค์ของรายวิชา

2. ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ วิธีการสร้างผู้ป่วยเสมือนจริง การพัฒนาระบบประเมินผล และการพัฒนาระบบฐานข้อมูลการใช้งาน และวิธีบูรณาการส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนานวัตกรรมการ จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Gray et al., 2024; Holderried et al., 2024; Kononowicz et al., 2019; Thompson et al.,

2020) พบว่ามีการนำเทคโนโลยี AI มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนทางการแพทย์ สร้างผู้ป่วยเสมือนจริงในรูปแบบแชทบอท จึงได้ข้อสรุปความเป็นไปได้ในการสร้างนวัตกรรมสำหรับฝึกทักษะการสื่อสารให้นักศึกษา คือ สร้างแพลตฟอร์มออนไลน์รูปแบบเว็บไซต์ที่สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลาผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มุ่งเน้นให้นักศึกษาเข้าถึงได้ง่าย มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน รองรับอุปกรณ์หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก โทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต โดยมีระบบสมาชิกที่ตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึงของผู้ใช้ เมื่อนักศึกษาเข้าสู่ระบบสามารถเลือกผู้ป่วยที่ต้องการซักประวัติได้ ซึ่งผู้ป่วยแต่ละคนจะมีการกำหนดบทบาทความเจ็บป่วยที่ต่างกันตามข้อมูลโรคที่สอดคล้องกับเนื้อหา ของรายวิชา ระบบสร้างขึ้นให้ฝึกซักประวัติด้วยการสนทนาหรือพิมพ์โต้ตอบได้ตามความต้องการ และมีการเก็บประวัติการสนทนาทุกครั้งลงในฐานข้อมูล หลังจากนั้นนักศึกษาฝึกการซักประวัติแล้วสามารถฝึกคิด วิเคราะห์ด้วยการนำข้อมูลการซักประวัติมาวินิจฉัยโรค และตอบคำถามโดยส่งคำตอบเข้าระบบ เพื่อให้ระบบประเมินผลจากข้อมูลการฝึกซักประวัติที่สนทนาและคำตอบที่ได้ มาประเมินตามเกณฑ์ที่รายวิชา กำหนด และแจ้งผลการประเมินกลับให้นักศึกษาทราบทันที ช่วยให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้จากข้อผิดพลาด และพัฒนาทักษะได้อย่างต่อเนื่อง ผลประเมินมีการบันทึกลงฐานข้อมูลในประวัติของนักศึกษาแต่ละคนด้วย นอกจากนี้ ระบบสามารถดึงข้อมูลรายงานสรุปเพื่อส่งต่อให้อาจารย์ผู้สอนนำไปใช้ติดตามและ ประเมินพัฒนาการของนักศึกษาได้ ดังแสดงในภาพที่ 2



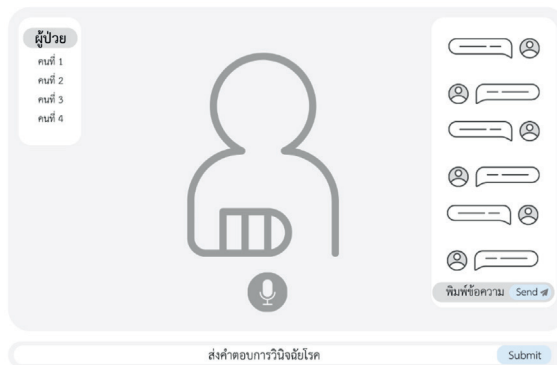
ภาพที่ 2 ภาพรวมของสถาปัตยกรรมโปรแกรมฝึกทักษะการซักประวัติผู้ป่วยเสมือนจริง

3. ออกแบบโปรแกรม เนื่องจากมีการกำหนดโครงสร้างการทำงานของโปรแกรมที่ชัดเจน โดยต้องการออกแบบให้ใช้งานผ่านอุปกรณ์ทุกชนิด จึงต้องปรับแต่งการแสดงผลให้เหมาะสมกับขนาด หน้าจอของอุปกรณ์ที่ใช้งาน (Responsive Web Design) เน้นการออกแบบที่คำนึงถึงประสบการณ์ ผู้ใช้ (User Experience) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface) โดยออกแบบให้รองรับฟังก์ชัน การใช้งานในอนาคต เพื่อให้โปรแกรมสามารถตอบสนองการใช้งานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และในส่วนของผู้พัฒนาระบบ ออกแบบให้มีความยืดหยุ่นรองรับฟังก์ชันการใช้งานในอนาคตเช่นกัน เพื่อปรับปรุงให้โปรแกรมมีความทันสมัยอยู่เสมอ หากเทคโนโลยีปรับเปลี่ยนก็สามารถประยุกต์ใช้ให้ ทำงานร่วมกันได้ โดยแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ระบบสมาชิก เลือกใช้การจัดการระบบสมาชิกสำหรับนักศึกษาและบุคลากรของ มหาวิทยาลัย (PSU-passport) เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องจำชื่อบัญชีและรหัสผ่านหลายบัญชี อำนวยความสะดวก

สะดวกในการเข้าใช้งาน สามารถตรวจสอบและยืนยันตัวตนผู้ใช้โดยอัตโนมัติ และจัดการสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ PSU-passport ช่วยลดความซ้ำซ้อนในการบริหารจัดการบัญชีผู้ใช้ โดยเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัย ทำให้ข้อมูลมีความเป็นปัจจุบันและถูกต้องอยู่เสมอ ซึ่งระบบสมาชิกของโปรแกรมมีการออกแบบที่คำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูล เนื่องจากมีการระบุตัวตนของผู้เข้าใช้ มีการเก็บประวัติการใช้งาน บันทึกระยะเวลา ข้อมูลการช้กประวัติ และผลประเมินการช้กประวัติของผู้ใช้งานแต่ละครั้ง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและรายงานสรุปผล

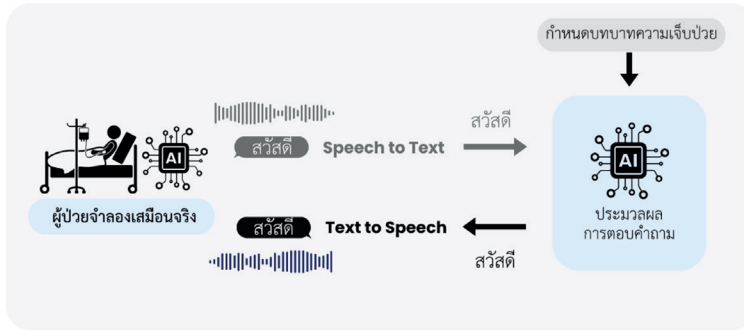
3.2 หน้าแสดงผลหลักของโปรแกรม ต้องการออกแบบให้นักศึกษารู้สึกเหมือนกำลังสนทนากับผู้ป่วยแบบเห็นหน้าผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์ จึงออกแบบให้มีฟังก์ชันผู้ใช้งานที่สามารถเลือกสื่อสารได้ ทั้งการสนทนาหรือพิมพ์ข้อความโต้ตอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้ (1) เมนูให้เลือกผู้ป่วยที่ต้องการสนทนา (2) หน้าต่างขนาดใหญ่แสดงผู้ป่วยเสมือนจริงที่พร้อมสนทนา (3) ปุ่มไมโครโฟน เปิด/ปิดสำหรับรับเสียงสนทนาจากผู้ใช้ (4) หน้าต่างแชทแสดงบทสนทาระหว่างผู้ใช้และผู้ป่วยเสมือนจริง และกล่องข้อความสำหรับพิมพ์ข้อความแทนการสนทนา (5) การส่งคำตอบการวินิจฉัยโรค หลังการช้กประวัติจะมีกล่องข้อความให้ผู้ใช้สามารถส่งคำตอบเข้าระบบ เพื่อรับผลประเมินการช้กประวัติในแต่ละครั้ง ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การออกแบบหน้าหลักของโปรแกรม

3.3 ผู้ป่วยเสมือนจริงเป็นการนำความสามารถการทำงานของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่หลากหลายมาผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยเริ่มตั้งแต่การสร้างภาพผู้ป่วยเสมือนจริงที่มีการกำหนดเพศ อายุ เชื้อชาติ สีผิว ลักษณะหน้าตาจากบทบาท ใช้เป็นภาพต้นแบบในการสร้างตัวละครเสมือนจริง (AI Avatar) ที่มีการกระพริบตา ปากขยับตามเสียงพูดโต้ตอบ และเสียงของผู้ป่วยเสมือนจริงที่ใช้เป็นเสียงที่สร้างขึ้นด้วยเทคโนโลยีแปลงข้อความเป็นเสียง (Text-to-speech) สามารถสื่อสารกลับด้วยการสร้างเสียงพูดที่เหมือนจริง ในส่วนการกำหนดบทบาทความเจ็บป่วย AI สามารถเรียนรู้ข้อมูลหรือบทบาทความเจ็บป่วยที่กำหนด ทำการวิเคราะห์และประมวลผลคำตอบด้วยเทคโนโลยีส่วนการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่สามารถคิดแยกแยะ วิเคราะห์ ตัดสินใจ เลือกคำตอบในการตอบคำถาม โดยการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) ที่ช่วยให้ผู้ป่วยเสมือนจริงสามารถตีความ ทำความเข้าใจภาษามนุษย์หรือเข้าใจบริบทของคำถาม ตัวอย่างเช่น คำถามที่ใช้เป็นอะไรมา? ไม่สบายเป็นอะไร? มาหาหมอทำไม? มีอาการอะไร? ไม่ทราบว่าเป็นอะไรมา? คำตอบคืออาการของโรคที่กำหนด ซึ่ง AI มีการประมวลผลทางภาษาได้อย่างถูกต้อง สามารถจัดการเลือก

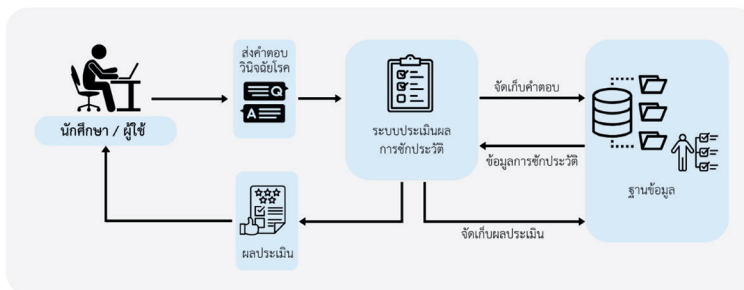
คำตอบที่เหมาะสมได้อย่างแม่นยำ และ AI มีการเรียนรู้จากการสนทนากับผู้ใช้เมื่อได้รับข้อมูลใหม่ คำถามใหม่ ระบบสามารถอัปเดตข้อมูลและปรับปรุงประสิทธิภาพการตอบคำถามได้โดยอัตโนมัติอีกด้วย ซึ่งผู้ป่วยเสมือนจริงในระบบ PIS program จะมีการกำหนดกรอบการตอบคำถามที่ชัดเจน เพื่อให้ AI ตอบคำถามที่ตรงประเด็น หากเป็นคำถามนอกประเด็นเกินไป มีการกำหนดให้ AI ขอเปลี่ยนคำถามได้ นอกจากนี้ ผู้ดูแลระบบมีการตรวจสอบและปรับปรุงการตอบคำถามของผู้ป่วยเสมือนจริงอยู่เสมอ เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการตอบคำถามอีกระดับหนึ่ง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของผู้ป่วยเสมือนจริงอีกด้วย



ภาพที่ 4 การทำงานของผู้ป่วยเสมือนจริง

จากภาพที่ 4 แสดงการทำงานของผู้ป่วยเสมือนจริงที่สร้างขึ้นตามบทบาทความเจ็บป่วยที่กำหนด พร้อมตอบคำถามการซักประวัติ เมื่อรับคำถามจากนักศึกษาแล้ว ระบบจะแปลงเสียงพูดเป็นข้อความ ทำการวิเคราะห์และประมวลผลคำตอบ โดยคำตอบที่ได้จะถูกแปลงกลับเป็นเสียงพูด ทำให้ผู้ป่วยเสมือนจริงสามารถพูดตอบโต้การสนทนาได้แบบเรียลไทม์และมีประสิทธิภาพ ให้ความรู้สึกเหมือนกำลังสนทนากับผู้ป่วยจริง

3.4 ระบบประเมินผลการฝึกซักประวัติ ออกแบบระบบให้นักศึกษาส่งคำตอบการวินิจฉัยโรคหลังจากการซักประวัติ โดยนำข้อมูลประวัติการสนทนาทั้งหมดตั้งแต่เริ่มสนทนาจนถึงก่อนส่งคำตอบจากฐานข้อมูลมาทำการประเมินตามเกณฑ์ประเมินของรายวิชา มีการกำหนดช่วงคะแนนที่เป็นมาตรฐาน และให้ข้อมูลป้อนกลับนักศึกษาแสดงผลการประเมินแบบเรียลไทม์ พร้อมทั้งส่งผลการประเมินบันทึกลงในฐานข้อมูล ซึ่งการประเมินผลนี้ช่วยให้นักศึกษาได้รับรู้ถึงแนวทางในการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมาวินิจฉัยโรค เป็นการฝึกฝนด้วยตนเองและสามารถนำข้อมูลป้อนกลับไปปรับปรุงการซักประวัติและวินิจฉัยโรคของตนเองได้ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ระบบประเมินผลการฝึกซักประวัติ

3.5 รายงานสรุปผลได้รวบรวมประวัติการใช้งานที่แสดงรายละเอียดการเข้าใช้งานระบบ วันที่ เวลาที่ใช้ฝึกช้กประวัติ ข้อมูลคำถามการช้กประวัติของนักศึกษาและคำตอบของผู้ป่วยเสมือนจริง ผลประเมินการช้กประวัติในแต่ละครั้ง รวมถึงผลรวมทั้งหมดในการเข้าใช้งานของนักศึกษาแต่ละคน เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดส่งต่อไปให้กับอาจารย์ผู้สอนนำไปใช้ในการติดตามและให้คำแนะนำที่เหมาะสม ทำให้สามารถติดตามพัฒนาการของนักศึกษาแต่ละคนได้ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคลและพัฒนาทักษะการช้กประวัติผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผลสรุปยังสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงระบบในอนาคต

การบูรณาการระบบในแต่ละส่วนเข้าด้วยกันใน PIS program นั้น มีการนำส่วนเชื่อมต่อโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface) มาใช้เป็นเหมือนทางเชื่อมระหว่างระบบ เพื่อแสดงผลผ่านหน้าเว็บไซต์ ทำให้สามารถเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรมได้อย่างครบถ้วน ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้โปรแกรมสามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกปรับปรุงระบบไปทีละส่วนได้ ทำให้ส่วนอื่นที่เหลือไม่ได้รับผลกระทบ โดย PIS program สามารถใช้งานในรูปแบบสนทนาหรือพิมพ์ถามตอบ หากเกิดข้อผิดพลาดในการแสดงผลผู้ป่วยเสมือนจริง ระบบยังสามารถใช้งานในรูปแบบการพิมพ์ถามตอบ โดยมีการเก็บข้อมูลการช้กประวัติและประเมินผลการช้กประวัติได้

ขั้นตอน 3 การบูรณาการเทคโนโลยี : นำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ โดยบูรณาการ PIS program เข้ากับการจัดกิจกรรมช้กประวัติ โดยการเปิดโอกาสให้นักศึกษาเข้าใช้โปรแกรมออนไลน์ ทำให้การเรียนการสอนมีความยืดหยุ่น สามารถเข้าถึงกิจกรรมช้กประวัติได้ โดยจัดการเวลาของตนเองในการทำกิจกรรมตามความต้องการ ทำให้การเรียนรู้ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาและสถานที่ ถือเป็น การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งเป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องที่นักศึกษาสามารถทำกิจกรรมและรับผลประเมินได้ทันที ส่งเสริมให้เกิดความชำนาญในการช้กประวัติเพื่อหาสาเหตุการเกิดโรค ในส่วนของการประเมินผล สามารถตรวจสอบระดับความรู้และทักษะของผู้เรียนในเบื้องต้นได้ และนำข้อมูลจากระบบมาวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งในทักษะการสื่อสารของนักศึกษาแต่ละคน เพื่อให้อาจารย์ติดตามความก้าวหน้าของนักศึกษาและให้คำปรึกษาได้อย่างเหมาะสม รวมถึงวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอน 4 การทดลองและประเมินผล : ให้นักศึกษาทดลองใช้นวัตกรรมจริงและประเมินผลการใช้งานอย่างเป็นระบบ ช่วยให้โปรแกรมมีการพัฒนาและปรับปรุงให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นโปรแกรมออนไลน์นักศึกษาสามารถทดลองใช้งานด้วยตัวเอง โดยช่วงทดลองใช้งานจะมีการแนะนำโปรแกรมแก่นักศึกษาและอธิบายการใช้งานระบบ เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการใช้ หลังจากทดลองใช้งานแล้วให้ตอบแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจ 3 ด้าน คือ (1) ด้านความพร้อมของโปรแกรม (2) ด้านประสิทธิภาพในการเรียนรู้ (3) ด้านความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม และรับความคิดเห็นรวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการทดลองและประเมินผลยังสร้างความมั่นใจว่านวัตกรรมนี้จะสามารถสนับสนุนการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการช้กประวัติผู้ป่วยของนักศึกษาแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ได้ในอนาคต

ขั้นตอน 5 การปรับปรุงและขยายผล : นำผลการประเมินมาปรับปรุงนวัตกรรมและขยายผลการใช้งานให้มีประสิทธิภาพ โดยติดตามผลการใช้งานและผลการฝึกทักษะการซักประวัติของนักศึกษา เพื่อรวบรวมปัญหา ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานมาวิเคราะห์ ปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น นอกจากนี้ ต้องมีการติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องนำมาปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนและส่งเสริมให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีคุณภาพผ่านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ทันสมัยอยู่เสมอ และพัฒนาให้ระบบสามารถขยายจำนวนโรคการเจ็บป่วย เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ได้ รวมทั้งเพิ่มโอกาสการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการสื่อสารในการเรียนการสอนสายวิทยาศาสตร์สุขภาพต่อไป

PIS program สร้างขึ้นโดยอิงขั้นตอนการสร้างนวัตกรรมการศึกษาที่เป็นมาตรฐาน และมีฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย ลดการใช้งบประมาณและทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้นักศึกษามีความชำนาญในการซักประวัติและวินิจฉัยโรคได้อย่างแม่นยำ สามารถเรียนรู้จากข้อผิดพลาดและพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

บทสรุป

ในยุคที่เทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้การปรับปรุงระบบการเรียนการสอนให้ทันสมัยเป็นเรื่องสำคัญ การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาจึงเป็นแนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ดีขึ้น โดยเฉพาะทางการแพทย์ที่ต้องการความแม่นยำและทักษะปฏิบัติสูง การฝึกปฏิบัติการซักประวัติผู้ป่วยเป็นหนึ่งในเครื่องมือเสริมสมรรถนะพื้นฐานให้นักศึกษาแพทย์ได้เรียนรู้การปฏิบัติต่อผู้ป่วย เพื่อเพิ่มพูนทักษะการสื่อสารและความชำนาญในการซักประวัติ และให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีเข้ากับการปฏิบัติได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การจัดการกิจกรรมการซักประวัติพบปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ เช่น ความเหลื่อมล้ำในการตอบปัญหาของผู้ป่วยจำลอง ข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ และความต้องการฝึกฝนด้วยตนเองของนักศึกษา จากปัญหาดังกล่าว จึงเกิดแนวคิดบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับกระบวนการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาแก้ปัญหาผู้ป่วยจำลองและสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ด้วยการพัฒนานวัตกรรมสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ สร้างโปรแกรมฝึกซักประวัติด้วยผู้ป่วยเสมือนจริง หรือ PIS program ที่มีจุดประสงค์เพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นการฝึกทักษะการสื่อสารและการซักประวัติเพื่อวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้อง ซึ่งหากวินิจฉัยโรคได้แม่นยำมากขึ้นจะส่งผลให้การรักษาผู้ป่วยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น ลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการวินิจฉัย ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่เหมาะสมและทันเวลา นอกจากนี้ ช่วยลดความเครียดและความกดดันของนักศึกษาแพทย์ในการฝึกฝนกับผู้ป่วยจริง อีกทั้งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการและการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักศึกษาแพทย์สามารถฝึกทักษะในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ ลดความเสี่ยงและความกังวล ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจและประสบการณ์มากขึ้น ก่อนเข้าสู่การปฏิบัติงานจริง

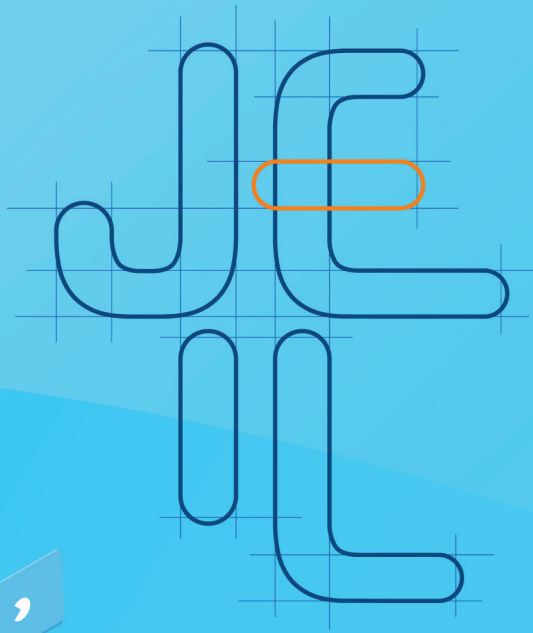
PIS program จึงเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ทันสมัยที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ลดข้อจำกัดการฝึกฝน ส่งเสริมการฝึกทักษะการสื่อสารและการวินิจฉัย ดังนั้น PIS program จึงเป็น

แนวทางในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตสื่อการเรียนในอนาคต รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้กับสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- Banh, L., & Strobel, G. (2023). Generative artificial intelligence. *Electronic Markets*, 33(1), 63. <https://doi.org/10.1007/s12525-023-00680-1>
- Faculty of Medicine, Prince of Songkla University. (2024). Strategic Development Plan for the Faculty of Medicine, Prince of Songkla University, 2020-2024. https://policy.medicine.psu.ac.th/filemanager/file/12/แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาคณะแพทยศาสตร์_มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.pdf [in Thai]
- Gray, M., Baird, A., Sawyer, T., James, J., DeBroux, T., Bartlett, M., Krick, J., & Umoren, R. (2024). Increasing realism and variety of virtual patient dialogues for prenatal counseling education through a novel application of ChatGPT: Exploratory observational study. *JMIR Medical Education*, 10, e50705. <https://doi.org/10.2196/50705>
- Holderried, F., Stegemann-Philipps, C., Herschbach, L., Moldt, J.-A., Nevins, A., Griewatz, J., Holderried, M., Herrmann-Werner, A., Festl-Wietek, T., & Mahling, M. (2024). A generative pretrained transformer (gpt)-powered chatbot as a simulated patient to practice history taking: prospective, mixed methods study. *JMIR Medical Education*, 10, e53961. <https://doi.org/10.2196/53961>
- Kononowicz, A. A., Woodham, L. A., Edelbring, S., Stathakarou, N., Davies, D., Saxena, N., Tudor Car, L., Carlstedt-Duke, J., Car, J., & Zary, N. (2019). Virtual patient simulations in health professions education: systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21(7), e14676. <https://doi.org/10.2196/14676>
- Ministry of Education. (2017). The National Education Plan 2017-2036. <https://backoffice.onec.go.th/uploaded/Outstand/2017-EdPlan60-79.pdf> [in Thai]
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). Education at a Glance 2016: OECD Indicators. OECD. <https://doi.org/10.1787/eag-2016-en>
- Phakamach, P. (2023). Educational innovation: elements and mechanisms for the development of thai educational institutions towards internationalization. *Journal of Education and Innovative Learning*, 3(2), 161-179. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jeil/article/view/261444> [in Thai]
- Phangphol, P., & Phakamach, P. (2021). The development of digital platform of an external educational quality assurance systems for higher education in Thailand. *Journal of Science Ladkrabang*, 30(2), 25-41. https://li01.tci-thaijo.org/index.php/science_kmitl/article/view/248248 [in Thai]
- Poovarawan, Y. (2015). Innovative teaching and learning with education system 4.0. *Suranaree Journal of Social Science*, 9(2), 133-156. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sjss/article/view/45125> [in Thai]
- Rubia-Avi, B. (2023). The research of educational innovation: perspective and strategies. *Education Sciences*, 13(1), 26. <https://doi.org/10.3390/educsci13010026>
- School of Medicine and Health Sciences, Faculty of Medicine. (n.d.). Curriculum of medicine program, 2021. Retrieved June 12, 2024, from <https://school.medicine.psu.ac.th/doctor-of-medicine-program> [in Thai]
- Serdyukov, P. (2017). Innovation in education: What works, what doesn't, and what to do about it?. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 10(1), 4-33. <https://doi.org/10.1108/JRIT-10-2016-0007>

- Sridam, I., Sangkharam, P., & Ittipongse, A. (2024). The role of artificial intelligence technology in higher education institutions. *Journal of Education and Innovative Learning*, 4(1), 145-159. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jeil/article/view/266447> [in Thai]
- Syariff M Fuad, D. R., Musa, K., & Yusof, H. (2021). Innovation in education. *Journal of Educational Research & Indigenous Studies*, 2(1). https://www.researchgate.net/publication/352569560_Innovation_in_Education
- Thompson, J., White, S., & Chapman, S. (2020). Interactive clinical avatar use in pharmacist preregistration training: Design and review. *Journal of Medical Internet Research*, 22(11), e17146. <https://doi.org/10.2196/17146>
- Wachirawongpaisarn, S., Panjarattanakorn, D., Senarith, P., Dolprasit, S., Phakamach, P., & Brahmawong, C. (2022). ICT systems development guidelines for educational innovation management for vocational education institutions in thailand. *Journal of Knowledge Exchange*, 3(2), 44-67. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jke/article/view/264311> [in Thai]



วารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้
JOURNAL OF EDUCATION AND INNOVATIVE LEARNING

สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

สำนักงาน : 15 ต.กาญจนวณิชย์ ต.หาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

โทรศัพท์ : 0 7428 9211

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