

วารสารวิชาการ

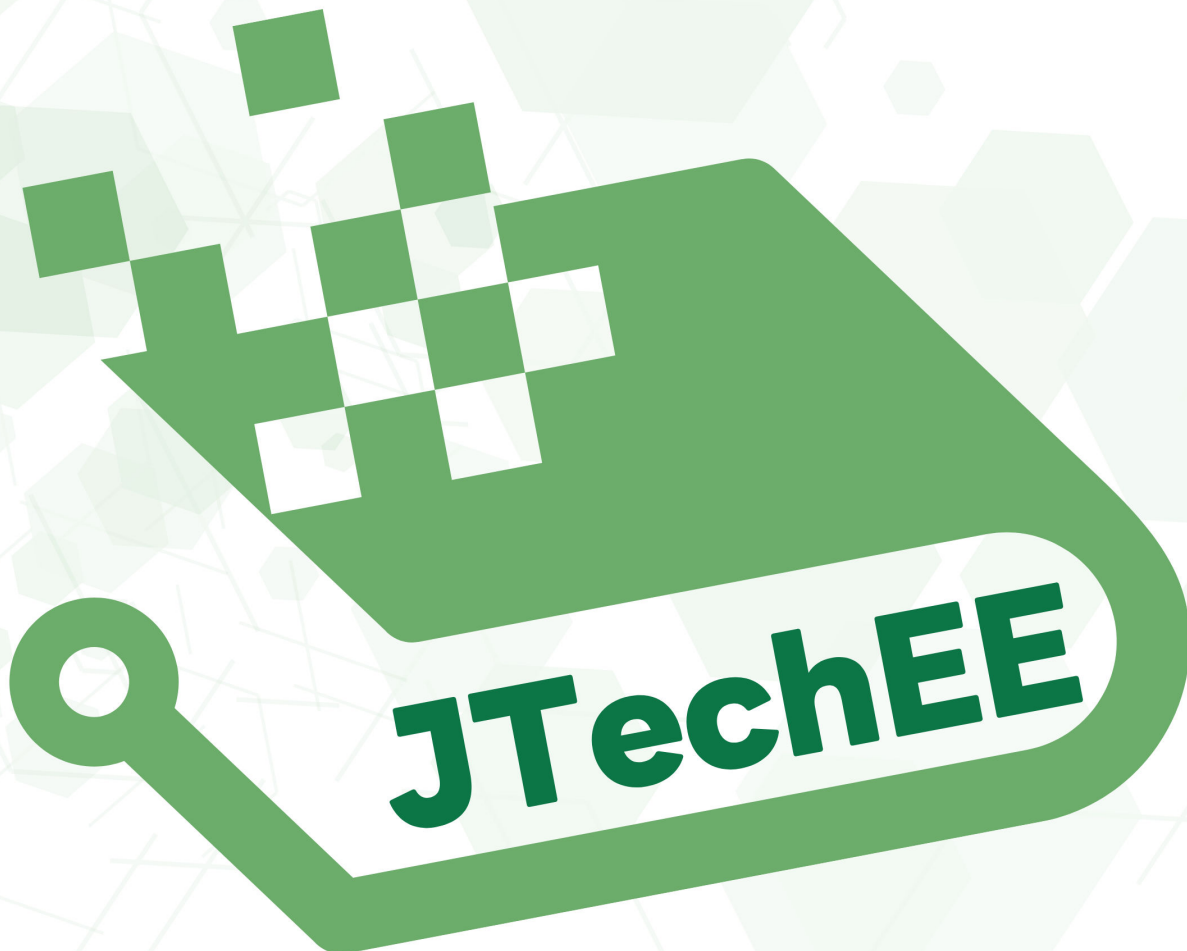
ISSN 2985-2153 (Online)

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา

Journal of Technical and Engineering Education

Vol. 16 No. 1 January - April 2025

ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2568



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม Faculty of Technical Education
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK



วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา (Journal of Technical and Engineering Education)

ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน พ.ศ. 2568

นโยบายของวารสาร

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา รับผิดชอบบทความทางวิชาการและบทความวิจัย ทางด้านการสอนและการบริหารอาชีวศึกษา เทคโนโลยีดิจิทัลและคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ที่ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี และการฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะอาชีพ รวมทั้งการพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศึกษาในแขนงวิชาต่าง ๆ เป็นต้น ทั้งนี้ผู้เขียนหรือเจ้าของบทความต้องยึดมั่นในจริยธรรมการตีพิมพ์ของวารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษาอย่างเคร่งครัดและต้องไม่ขัดต่อจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ รวมถึงการดำเนินการตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

การตรวจสอบทางวิชาการ

บทความได้ผ่านการตรวจสอบทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิบทความละ 3 ท่าน

กำหนดการเผยแพร่และจัดพิมพ์

วารสารจะจัดพิมพ์ปีละ 3 ฉบับ

ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน

ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม

ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม

และอาจมีฉบับพิเศษเพิ่มเติมปีละไม่เกิน 1 ฉบับ

เจ้าของ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1518 ถ.ประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ฝ่ายประสานงานและจัดการ โทรศัพท์ 0 2555 2000 ต่อ 1804

หรือ โทรศัพท์ 098 991 2548 e-mail: JTechEE@fte.kmutnb.ac.th

บทความที่ลงพิมพ์ในวารสารนี้เป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น
ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากบทความนั้น

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา

เจ้าของ	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ		
ที่ปรึกษา	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ		
	รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์	อรรถทิมากุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
หัวหน้ากองบรรณาธิการ	รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี	ศิริปัญญนันท์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองหัวหน้ากองบรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษ	สินธนะกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องชนะ	ทองทิพย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาฏ	ชุ่มชื่น	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
กองบรรณาธิการ	ศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์	นิลสุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา	วรรณพิรุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ศาสตราจารย์ ดร.เมธีพจน์	พัฒนศักดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต	เชียรชนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์	ตั้งคุณนันท์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	รองศาสตราจารย์ ดร.วินัย	ใจกล้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์	ห่อพิบูลสุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
	รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ	ธนิตย์ธีรพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุศิษฐ์	อัมมานะตระกูล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	รองศาสตราจารย์ ดร.พินิจ	เนื่องภิรมย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
	รองศาสตราจารย์ ดร.รุ่งอรุณ	พรเจริญ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
	รองศาสตราจารย์ ดร.ดร.อัศรินทร์	พูลกระจำง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
	ดร.จริยา	เอียบสกุล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพล	แสนบุญส่ง	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
ฝ่ายประสานงานและจัดการ	นางสาวรัตติกัทร	ไกรศรีวรรณะ	
	นายกฤษณรักษ์	นวลคล้าย	
	นางสาวกณิตา	กลนาม	

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสนับสนุนและกระตุ้นให้มีการเขียนผลงานทางวิชาการ
2. เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของคณาจารย์ นักวิชาการ และนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ
3. เพื่อเป็นสื่อกลางทางการศึกษา ค้นคว้า และเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ

การเผยแพร่

สามารถค้นหาได้ในเว็บไซต์ <https://so10.tci-thaijo.org/index.php/FTEJournal>

Journal of Technical and Engineering Education

Vol. 16 No.1 January - April 2025

Journal Policy

The Journal of Technical and Engineering Education publish the academic and research article in specific field in teaching and vocational administration, ICT and computer for education modernized to social and technology changing, occupation competency enhancing by training and others engineering education development etc. The author or owner of the article have to strictly adhere to the ethics of f Journal of Technical and Engineering Education. The article have not contradict human research ethics and including the implementation of Personal Data Protection ACT (PDPA).

Academic Review

Articles have been reviewed academically by 3 experts per article

Publication Schedule

The journal will be published three issues a year.

1. January to April
2. May to August
3. September to December

There may be no more than one special issue per year.

This Journal belong to

Faculty of Technical Education (FTE)

King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB)

1518 Pracharat 1 Road, Wongsawang, Bangsue, Bangkok 10800

For more information contact to coordinators and managing editors

Telephone +66- 2555-2000 Ext. 1804 Mobile Phone +66-9-8991-2548

e-mail: JTechEE@fte.kmutnb.ac.th

Journal of Technical and Engineering Education

Publisher:	Faculty of Technical Education (FTE), King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB)	
Editorial Advisor:	President of King Mongkut's University of Technology North Bangkok Associate Professor Dr.Somsak Akatimagool	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Editor-in-Chief:	Associate Professor Dr.Montree Siripruchyanun	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Associate Editors:	Assistant Professor Dr.Krich Sintanakul Assistant Professor Dr.Tongchana Thongtip Assistant Professor Dr.Nutchanat Chumchuen	King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Editorial Board:	Professor Dr.Prachyanun Nilsook Professor Dr.Panita Wannapiroon Professor Dr.Matheepot Phattanasak Associate Professor Dr.Chaiwichit Chianchana Professor Dr.Pariyaporn Tungkunan Associate Professor Dr.Winai Jaikla Professor Dr.Suksun Horpibulsuk Associate Professor Dr.Tanes Tanitteerapan Assistant Professor Dr.Anusit Anmanatarkul Associate Professor Dr.Pinit Nuangpirom Associate Professor Dr.Rungarun Pomcharoen Associate Professor Dr.Akkarat Poolkrajang Dr.Jariya Iabsakul Assistant Professor Dr.Siripon Saenboonsong	King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Suranaree University of Technology King Mongkut's University of Technology Thonburi King Mongkut's University of Technology Thonburi Rajamangala University of Technology Lanna Rajamangala University of Technology Phra Nakhon Rajamangala University of Technology Thanyaburi Southern Vocational Education Institute 2 Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University
Coordinators and Managing Editors:	Ms. Ratipat Kraisiwattana Mr. Grisanarak Nualclai Ms. Kanita Konnam	
Objectives	1. To enhance and support academic research paper 2. To distribute academic research of the personnel and students of both insider and outsider 3. To be academic source for research	
Distribution:	Through the above website https://so10.tci-thaijo.org/index.php/FTEJournal	

บรรณาธิการแถลง

วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา ฉบับนี้เป็นฉบับแรกของปี 2568 ซึ่งเป็นปีที่ 16 ของการดำเนินการของวารสาร วารสารมีวัตถุประสงค์ในการเผยแพร่บทความทางวิชาการและบทความวิจัยทางด้านการสอนและการบริหารอาชีวศึกษา เทคโนโลยีดิจิทัลและคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ที่ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี และการฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะอาชีพ รวมทั้งการพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศึกษาในแขนงวิชาต่าง ๆ อาทิ เครื่องกล ไฟฟ้า โยธา คอมพิวเตอร์

สำหรับการดำเนินการของวารสาร เมื่อมีบทความถูกส่งเข้ามาในระบบ ฝ่ายประสานงานและจัดการจะพิจารณาในขั้นต้นในส่วนของความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวารสาร ตลอดจนรูปแบบบทความร่วมกับบรรณาธิการ จากนั้นบทความที่ผ่านการพิจารณาขั้นต้น จะถูกประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของบทความจากหลากหลายสถาบันจำนวน 3 ท่าน ก่อนพิจารณาตอบรับหลังจากมีการแก้ไขแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์)

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา
(Journal of Technical and Engineering Education)

สารบัญ

บทความวิจัย

- แบบจำลองเชิงระบบและ ๕ กลยุทธ์การสอนเพื่อฟื้นฟูแรงจูงใจในการเรียนของนักศึกษา
หลักสูตรอาชีวศึกษา 1-13

A Systematic Model and Five Teaching Strategies for the Rejuvenation of Learning Motivation of Students in a Vocational Education Program

อดิสร โอตศรี, สมภาพ พัดจาด, พนม แก้วผาดี, โทมัส โคห์เลอร์, ปวีญา รักนิ่ม, พีรธรรม เตชะพะโลกุล และ รุ่งกานต์ ลีลาโสภานู

- การพัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพ
บริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 14-29

Developing a Strategy for Blended Learning with Active Learning to Promote Competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students

ประภาส ตะหรี

- การศึกษากระบวนการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรมในกิจกรรมการถ่ายทอด
ผ่านนวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์ 30-42

A Study of the Digital storytelling process for Technical and Vocational Preservice Teachers in the Activity of creative media innovations

ชนิษฐา หินอ่อน, ลัลณ์ลลิต สืบประดิษฐ์ และ ภูษิต สถิตยพงษ์

- การพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 43-57

The Development of Instructional Package on Electrical Power System and Power Factor Improvement using MATLAB GUI for Vocational Certificate Students

รัตติกาล สุทะ และ ชนิษฐา หินอ่อน

- แนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 58-70

Guidelines to Enhance High Competency Vocational Education Instructional Management Competitiveness on Institute of Vocational Education : North Eastern Region 1

วีระยุทธ สดสมบุรณ์ และ ตะวัน เพชรอร่าม

สารบัญ

- การศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม สำหรับบุคลากร
สายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 71-85
Needs Assessment for Development of research and Innovation on Academic personnel of
Pibulsongkram Rajabhat University
ลินดา สีแสง, บุญส่ง กวยเงิน และ สวนีย์ เสริมสุข
- การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรม 86-98
Synthesis of Designing Framework of Constructivism Web-Based Learning Environment
Model to Enhance Computational Thinking for Programming
พสธร ปุระเทพ, สุมาลี ชัยเจริญ และ ศราวุธ จักรเป็ง
- การประยุกต์ใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน 99-109
The Application of ChatGPT in Problem-Based Learning Management on the Topic of Work
and Energy
เชษฐา ราษฎร์นิยม และ อัจฉรา ศรีลำอางค์

แบบจำลองเชิงระบบและ ๕ กลยุทธ์ทางการสอนเพื่อฟื้นฟูแรงจูงใจในการเรียน
ของนักศึกษาหลักสูตรอาชีวศึกษา

A Systematic Model and Five Teaching Strategies for the Rejuvenation
of Learning Motivation of Students in a Vocational Education Program

อดิสร โอตศรี¹, สมภพ พัดจาด^{1*}, พนม แก้วผาดี¹, โทมัส โคห์เลอร์¹, ปวีญา รักนัม¹,
พีรธรรม เตชะพะโลกุล¹ และ รุ่งกานต์ ลีลาโสภาวุฒิ¹
Adisorn Ode-sri¹, Sompop Phatchat^{1*}, Panom Kaewphadee¹, Thomas Köhler¹, Paweeya Raknim¹,
Peeratham Techapalokul¹ and Rungkan Leelasopawut¹

(วันรับบทความ : 5 พฤษภาคม 2567/วันแก้ไขบทความ : 19 มิถุนายน 2567/วันตอบรับบทความ : 25 มิถุนายน 2567)
(Received Date : May 5, 2024, Revised Date : June 19, 2024, Accepted Date : June 25, 2024)

บทคัดย่อ

ไม่อาจปฏิเสธได้ว่าในช่วงสามปีที่ผ่านมา โลกเต็มไปด้วยไวรัสร้ายอย่างโควิด-19 ซึ่งมีส่วนทำให้โลกและผู้คนตกอยู่ในภาวะสิ้นหวังและความกังวลอย่างมาก รวมถึงสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของโลก เช่น สภาพภูมิอากาศ ภูมิรัฐศาสตร์ ระเบียบโลกใหม่ สงคราม เศรษฐกิจ หรือความขัดแย้งทางการเมือง เหล่านี้ล้วนมีส่วนทำลายความหวังของมวลมนุษยชาติและส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วนของสังคม มีผลจากการวิจัยจำนวนมากยืนยันว่า “เยาวชนจากทั่วทุกมุมโลกรู้สึกเศร้าและสิ้นหวัง” รวมถึงการมีอารมณ์เชิงลบ เช่น ความโกรธ ความหงุดหงิดหรือความกังวลใจ เกิดขึ้นโดยเฉพาะนักศึกษาในกลุ่มอาชีวศึกษา สาเหตุหลักประการหนึ่ง คือ การขาดปฏิสัมพันธ์ การไม่สามารถเข้าถึงความรู้ที่ควรต้องมี ประกอบไปด้วยการฝึกปฏิบัติเพื่อการสร้างหรือพัฒนาทักษะทางวิชาชีพได้อย่างที่พึงเป็น และที่สำคัญคือ การไม่รู้ถึงกำหนดของการสิ้นสุดของโรคภัย ปัจจัยเหล่านี้มีส่วนเปลี่ยนแปลงผู้เรียนให้มีภาวะของการขาดความสนใจซึ่งสามารถหยั่งรากลึกลงในจิตใจและค่อย ๆ ปรากฏเป็นภาวะซึมเศร้า จากปัญหาข้างต้นกลุ่มผู้วิจัยซึ่งมีสถานะเป็นบุคลากรทางการศึกษาที่ล้วนมีความเชี่ยวชาญทางการพัฒนากลยุทธ์เชิงระบบและเทคนิคการสอนทางอาชีวและเทคนิคศึกษาต่างเห็นพ้องกันว่า “การสร้างและฟื้นฟูแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยอาศัยการพัฒนาเทคนิคการสอน” เป็นกุญแจสำคัญยิ่งต่อการแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้แก่ผู้เรียน

คำสำคัญ : กลยุทธ์การสอน, แรงจูงใจ, อาชีวศึกษา

¹ วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

¹ College of Integrated Science and Technology, Rajamangala University of Technology Lanna

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน อีเมล: indream072@rmutl.ac.th

* Corresponding author e-mail: indream072@rmutl.ac.th

Abstract

In the past three years, the Covid-19 outbreak has led the world into a great health crisis, not to mention climate changes, geopolitics, world rules, war, economy, and political conflict. These factors have had some impacts on human societies. From many studies, it is found that “the youth from all over the world feel sad and desperate,” as well as feeling negative emotions such as anger, irritation, or worry, particularly in the case of vocational-course students. The main causes of said feelings are lack of interaction, inaccessibility to knowledge and professional skill improvement, and the indiscernible end of the pandemic. These factors partially cause students to be indifferent and may lead to other mental problems such as depression. According to the above problems, the research team, who are professionals specializing in the development of systematic strategy and teaching techniques in vocational and technical education, concluded that “the rejuvenation of student’s learning motivation based on the technical didactic method” is an important key to solving the problems.

Keywords: Teaching Strategies, Motivation, Vocational Education

Introduction and Background

“COVID-19 is the worst crisis for children in UNICEF’s 75-year history. Without action, the world faces a lost decade for children, leaving the Sustainable Development Goals an impossible dream. In less than two years, 100 million more children have fallen into poverty, a 10 per cent increase since 2019.” (UNICEF, 2021) A highly credible research edition published via the world's leading news circle “Global Prevalence of Depressive and Anxiety Symptoms in Children and Adolescents During COVID-19” (Racine et al., 2021) which used a meta-analysis method, a statistical analysis through data compilation by combining the results of 29 previous scientific studies, which were then analyzed together to increase statistical credibility, found that, “including 80,879 youth globally, the pooled prevalence estimates of clinically elevated child and adolescent depression and anxiety were 25.2% and 20.5%, respectively. The prevalence of depression and anxiety symptoms during COVID-19 have doubled, compared with pre-pandemic estimates, and moderator analyses revealed that prevalence rates were higher when collected later in the pandemic, in older adolescents, and in girls.” (Racine et al., 2021) Under the past circumstances, there are still many more crises that have befallen the youth of the world, either overwhelming hunger and poverty, the need to break out of the education system, or being mentally or sexually harassed including the problem of rising child labor that broke the previous record for the first time in two decades. “Worldwide, 160 million children are engaged in child labor; 79 million of them are performing hazardous work.” (ILO, 2021) Covid-19 is therefore considered to be one of the major obstacles that encourages the creation of conditions hindering global multidimensional progress that have been accumulated by humanity for a long time. Clinically, Racine, N., McArthur, A. B., Cooke, E. J., Eirich, R., Zhu, J. & Madigan, S. (2021) anticipated that “An influx of mental health care utilization is expected, and allocation of resources to address child and adolescent mental health concerns are essential.” In a similar fashion, educational personnel, especially teachers, would have substantial proportion to participate in the process of healing or mental rehabilitation of youth learners. These are the reasons why the researchers specified the systematic strategy and applied teaching techniques to vocational and technical education, indicating that the construction and rejuvenation of student’s

learning motivation based on the technical didactic method is an important key to define examples and activities which can be collaborated on solving problems. Under the research question, “How should teachers have learning management strategies, tactics for learners in vocational and technical education courses to help restoring students' learning when they have to study in online, hybrid classes; and when they have to return to on-site or regular classes in the midst of uncertain circumstances and environmental factors?” This research addresses the critical question of how teachers can effectively manage learning and implement strategies for vocational and technical education students to restore their motivation and engagement. The study spans various learning environments, including online, hybrid, and traditional on-site classes, particularly in the context of uncertain circumstances like the COVID-19 pandemic. It will be presented in the forms of principle, model, and strategy, which become the guidelines for generating effective studying and teaching in an online format, on-site, on the real world, or in virtual world. Such crises have made an attempt to drive and lead the world of education to adapt in a timely manner in order to maintain all dimensions of human resource development’s mission to continue effectively without interruptions.

Objectives of the Study

1. Study, research, and review literature to analyze factors, components, and basic considerations related to motivating learners in vocational education, especially those that will be beneficial for restoring motivation after critical situations or circumstances.
2. Design and present a systematic model and 5 teaching strategies to restore learning motivation of students in vocational education programs after facing the COVID-19 pandemic situation, by applying the principles of the "ARCS Model of Motivation" as a foundation and indicator.
3. Study and analyze perspectives or opinions from a sample group of vocational education learners regarding the 5 teaching strategies in terms of restoring learning motivation.

Research Scope

Target population is 30 Vocational Certificate Level students studying at College of Integrated Science and Technology, divided into 3 groups: 1) second year students of the academic year 2022, 2) third year students of the academic year 2022, and 3) third year students of the academic year 2022 whose daily lives and studies were impacted by the COVID-19 pandemic. Time frame Academic Year 2/2022 – 2/2023.

Method and Approach

In addition to the fundamental need to review the literature or research studies related to motivation-building, psychology principles and interrelated thought processes to form, in a nutshell, a constituent of reciprocally rational information; the researchers also aimed to rely on the collection of learner behavioral data before and after selecting the five teaching strategies for restoration of learning motivation: 1) Strategies for restoring learning motivation based on celebrities, 2) Strategies to restore learning motivation based on outstanding profiled instructors, 3) Strategies for restoring learning motivation through motivational instructors, 4) Strategies for restoring learning motivation based on Psychology, and 5) Strategies to restore learning motivation by use of technology and learner-friendly classes. The research data sources are divided into two main parts:

1. Information derived from literature review
2. Data obtained from student perspectives or opinions

For the latter, the research team employed a primary tool for collecting opinions from the sample group of students: an interview form. This tool has been validated by experts for both validity and reliability.

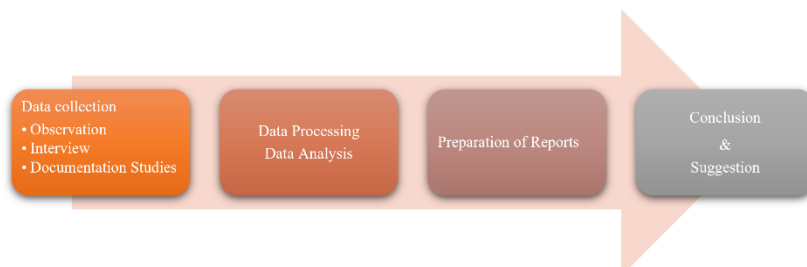


Fig. 1. Stages in qualitative research

The research methodology is based primarily on observation to competently explain phenomena or conditions, as well as randomly interviewing learners who have undergone an educational evaluation process to avoid responses that would fall within the framework of conflict of interest. It also includes analyzing opinions regarding learning satisfaction on online public forums and interviewing experts and related working groups to obtain all necessary information. The researchers integrate information from multiple sources to gain novel insights, usually by comparing and contrasting different data points and sources and identifying the common themes that unite them. The sequential processes described above can be simulated into a succinct diagram as shown in Fig. 1, which illustrates the form and nature of Descriptive Research. The trial of all five strategies is aimed at students studying in the vocational education system of the College of Integrated Science and Technology (CISAT), an agency affiliated with Rajamangala University of Technology Lanna (RMUTL).

Brain, Behavior, and Mind: The Teacher's First Gate

If it is to address a basic concept which is the root of thought concerning the brain structure and function that is still popular with a number of psychologists to explain in order to link and try to understand human behavior in different dimensions, one of them would not be beyond MacLean's The Concept of the Triune Brain. In the first place, this Neuroscientist stated that “Man, it appears, has inherited essentially three brains. Frugal Nature in developing her paragon threw nothing away. The oldest of his brains is basically reptilian; the second has been inherited from lower mammals; and the third and newest brain is a late mammalian development which reaches a pinnacle in man and gives him his unique power of symbolic language.” (MacLean, 1964 cited in Ode-sri, 2023) ; and “MacLean later proposed that humans possess a triune brain consisting of three large divisions that evolved sequentially: The oldest, the “reptilian complex,” controls basic functions such as movement and breathing; next, the limbic system controls emotional responses; and finally, the cerebral cortex controls language and reasoning.” (Cesario et al., 2020) The ancient part of human brain, the “Reptilian Brain”, is the part of the brain responsible for “Survival and instinct”. For awareness, we may use images of alligator reptiles because they also have this part of the brain which is responsible for regulating the vital bodily functions such as heartbeats, breathing, balance and temperature, etc. Behaviorally, this part of the brain is responsible for “Survival at the instinct level” such as self-defense, avoidance of danger or even

reproduction, which, when importing to compare with the principle: The Three Levels of Consciousness of Sigmund Freud, an Austrian neurologist and father of Psychoanalytic Theory, the function of Reptilian Brain is likely to be in the status of “primitive brains’ unconscious holistic cognition derived from sensations, bodily symptoms, drive and emotions.” (Rutledge, 2012 cited in Ode-sri, 2023) Or, if compared to the Structural Model of the Mind, it should situate or match with ID, which is human behavior that is based primarily on satisfaction and stimuli, without conscience.

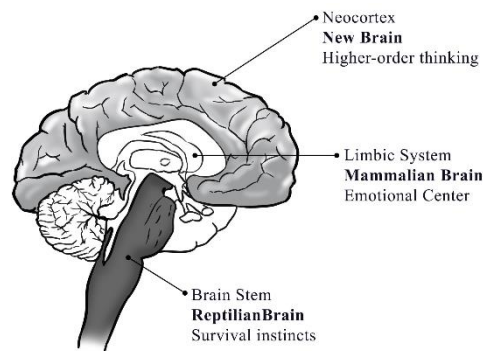


Fig. 2. Triune Brain Model (Adapted from Rutledge, 2012 cited in Ode-sri, 2023)

The Limbic Brain or Middle Brain will direct “Emotions and feelings”, have the memory abilities by using emotion as an impulse; it is therefore, an essential proportion of creating visual experiences that promote the learning process in life, for instance, how will it be affected - for what has been done, what should be done, what should not be done; by employing emotions and feelings for judging, not a reason; hence it is the brain part that immensely affects human behavior; and that is --it situates at the opposite pole to the faction of thoughts, rationality, morality, goodness, or the ideologically extreme superego which could be compared to the function of the New Brain that is responsible for “logic”. This part of the brain is a new developmental brain, also known as Neocortex, it has the ability to think logically, such as management, strategic planning, creative thinking, including language proficiency. However, when conducting a comparative analysis, it can be seen that “the ‘new’ brain’s conscious analytical, linear processing of information. The unconscious brain speaks the language of image and feelings and can experience only the present. By contrast, the neocortex consciously processes information as what Bertrand Russell famously described as ‘knowledge by description’ versus ‘knowledge by acquaintance,’ or knowledge that results from judgment and interpretation rather than from direct sensory awareness.” (Rutledge, 2012 cited in Ode-sri, 2023) The above is just an example of how MacLean’s Concept of the Triune Brain and Sigmund Freud’s Cognitive Psychology series have been analyzed together. Teachers or educators who see the benefits basically know that understanding brain function and fundamental principles of psychology is essential to the process of rejuvenating or motivating learners because the three parts of the brain and the mind are similar to a doorway that teachers must break through in order to successfully demolish behaviors, emotions, thoughts and feelings that hinder the process of recovery or educational motivation, on the other hand, it is to create behaviors, emotions, thoughts and feelings that will be beneficial to the process of rehabilitation or building learning motivation of the learners because as long as the teacher is unable to open this first door, it will be difficult to revitalize or induce student learning motivation to appear. Whether MacLean’s The Concept of the Triune Brain or Sigmund Freud’s series of knowledge, each has been contested successively through principles, proofs, and

modern evolutions; and all of which are scientific breakthroughs in both neuroscience and psychology that are all very useful for understanding human beings. Therefore, studying, understanding the brain, behavior, and mind is the homework that teachers have to do first because in some angles we may use it as a key to unlocking the first door and may be able to penetrate into the mind, heart, actions and thoughts of the learners to carry out the most effective restoration of learning motivation afterwards.

Reviving Learning Motivation: Five Strategies Grounded in ARCS Model

Four Zones: A Path to Reviving Learner Motivation

To achieve theoretical, the researchers relied on the broadly accepted conceptual root or theoretical principles related with the creation of learning motivation, herein refers to the John Keller's ARCS Model of Motivation Design, which has been brought to light through citing, particularly in the dimension of Instructional Design for e-learning, this is because Keller's principles arise from crystallization through its association with a variety of key theories involving human behavior, “such as Bandura's self-efficacy (1977a, 1977b), Berlyne's curiosity and arousal (1960, 1965, 1978), Maslow's needs hierarchy (1954), McClelland's achievement motivation (McClelland & Burnham, 1976), Rotter's locus of control (1975), and Seligman's learned helplessness (1975)” (Nilson & Goodson, 2018) in order to certify his principle that it can be a genuine motivating factor for learners. Keller (2006) has provided general view of Motivation that “Motivation consists of the amount of effort a person is willing to exert in pursuit of a goal” (Robb, 2010), but in an educational context, he added: “... motivational tactics have to support instructional goals” (Boston University School of Public Health, n.d.) The researchers determined that the four major conditions of the ARCS Model can be used as a basis for the creation of Teaching Strategies for the Rejuvenation of Learning Motivation -- for learners in TVET learning and teaching management -- - that are not limited to only online teaching but can also be applied as an awareness message to teachers who handling an On-site teaching and learning as well. Before delving deeper into elaborating on the five strategies for revitalizing student motivation, the research team would like to present a hierarchy of processes for guiding learners to exit or enter the “four zones of leading and achieving objectives of motivation recovery”. This is initiated based on the principles of experiential learning and outdoor education, as well as the concept that, according to Nadler (1995), edgework “involves stretching boundaries and generative engagement, where individuals make choices about moving out of their comfort zones into new territory or turning back” (Gelderen, 2023). The principle of the comfort zone model is also widespread within adventure education articles or literature.

Based on researching, it has been described, developed, amplified, improved, refined and modified both in the principle and the illustration respectively, even derived from Nadler or Panicucci and from their own team or scholars of other groups, thus resulting in the rising of The comfort zone model in the most presented and referenced form, from which the panel has modified to be consistent with the work of this research, and re-establishing the name as the “Four-Zone Model of Guiding and Achieving Objectives of Rejuvenation of learner's Motivation” as shown in Fig. 3. However, the above model plays an important proportion in giving rise to cognizance, memorization and in building a fundamentally mutual understanding of at what point the instructor's workload on the task of restoring motivation for their learners should begin, of what the learner should be led to transcend, and of whether they can realize by their own judgment that the mission goals have been achieved; and the 4-zone consists of

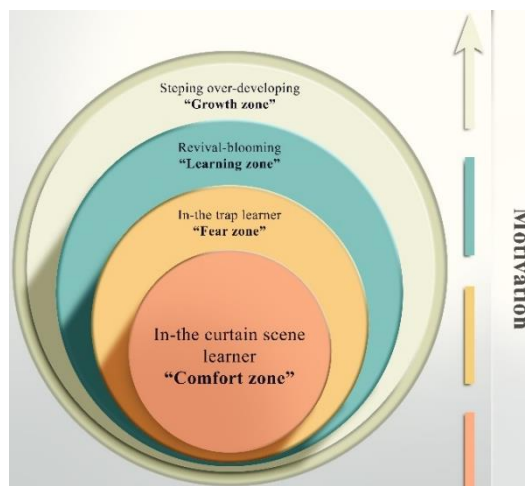


Fig. 3. The 4-Zone Model of Leading and Achieving Objectives of Rejuvenation of learner's Motivation
(Adapted from Neuhaus, 2020)

1) The initial zone of problem-viewing, defined as the “Comfort zone” – a zone where learners feel they will be safe and not to be threatened by external influences. 2) A wall-like, barrier-like, or trap-like zone, where learners may sink into, defined as “Fear zones” – such as exams, measurements, evaluations, competitions etc. 3) A zone of openness, the state which regeneration has blossomed, defined as the “Learning zone” – when the teacher can bring the learner into this zone, it means that the process of rehabilitation has been directed in the right direction, more or less depending on the acceleration, which means, how much those instructor’s techniques or methods of motivating will lead the learner to the end. And 4) A zone of transcendence - be ready to grow, a “Growth zone” (Adapted from Neuhaus, 2020) – at this point motivation fully blossoms. Students are considered to enter a state of creative learning and have a high chance of appearing inwardly inspired if given the right or the best push and guidance, that is, the learners can foresee a clear concrete from the outcomes of their learning and can continue to build on it on their own.

ARCS Model and the binding of Five Teaching Strategies

The findings of this study revealed that three effective strategies to rejuvenate learners’ learning motivation are: 1) strategies to restore learning motivation based on outstanding profiled instructors; 2) strategies for restoring learning motivation through motivational instructors; and 3) strategies to restore learning motivation by use of technology and learner-friendly classes. According to learners, these strategies were revealed as more effective to rejuvenate their learning motivation. Learning activities such as inviting well-known speakers, teachers, experts, and celebrities with outstanding profiles and motivational instructors were effective ways to restore learners’ learning motivation. They further provided that through these strategies, the speakers helped to motivate learners by sharing their knowledge and experience from their perspectives. The learners were encouraged to actively participate in classroom learning through Q&A session around their learning topics and current affairs in a friendly manner. In terms of non-human related factors, learning environment, technology, classroom atmosphere, school buildings, and other facilities have to be controllable and well-planned concerning sustainability. In this respect, a set of teaching and learning principles of five teaching strategies in rejuvenating learners’ learning motivation of ARCS model were proposed to provide systematic guidelines in academic practice. This study agrees with Keller’s (2010) perspective on motivational design

in suggesting that “the process of arranging resources and procedures to bring about changes in people’s motivation.” (Kurt, 2021) Keller's ARCS Model is an example of Model of Motivation, which is useful for the arrangement of on-site learning, distance learning, and online-learning especially during the period of COVID-19.

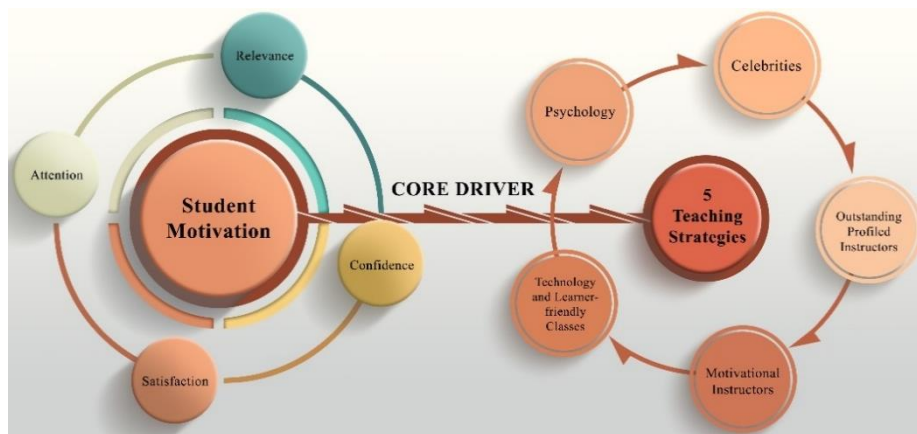


Fig. 4. Teaching and Learning Principles of Five Teaching Strategies in Rejuvenating Learners’ Learning Motivation of ARCS Model

Initially, ARCS Model comprises of 4 principles including Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction. Later, Keller revised the model by adding the fifth principle called Volition or also known as ARCS-V Motivation Model. In the present study, ARCS Model with four principles was adopted because it was precise and more comprehensible. Furthermore, Volition, based on our perspective, appears to be the learners’ external factors that can be influenced and decided by the learners rather than can be motivated from external factors. The focus of the present study is to examine the impact of external factors therefore volition is excluded from our research focus.

Five Teaching Strategies Based on Learners’ Perspectives

In this study, ARCS Model was proposed as the core principles as to offer systematic guidelines for academic practice. This study views that learner is one among many stakeholders involved in education who can be impacted throughout the implementation of the proposed five strategies of ARCS model. Therefore, it is necessary to gather their views whether the proposed strategies effectively restored their learning motivation.

Along this line, five students were recruited as the representatives of the students who enrolled in pre-vocational education courses at College of Integrated Science and Technology (CISAT), Rajamangala University of Technology Lanna (RMUTL). The participants were mainly from three courses: pre-business course; pre-engineering course; and pre-architecture course. At the end of the semester, the participants were asked to participate in an online focus group interview to share their views on the questions, “Which of the five teaching strategies helped to restore your learning motivation? Which strategies helped to increase your attention in classroom learning? Were the proposed strategies relevant to your needs and experience? Have the proposed strategies increased your confidence? And have the proposed strategies fulfilled your satisfactions?” To obtain the research aim, a work sheet was designed containing the proposed five teaching strategies of ARCS Model. The findings based on the learners’ interviews are presented in Table 1.

Table 1. Five Teaching Strategies & ARCS Model Worksheet with a Summary of Learners' Perspectives

ARCS Strategies	Attention (A)	Relevance (R)	Confidence (C)	Satisfaction (S)
	Arouse student curiosity and interest.	Relate to student's experiences and needs.	Scaffold student's success of meaningful tasks.	Build student's sense of reward and achievement.
1) Celebrities	Example: Invite a guest speaker-- who is a great success or well-known in his/her respective career fields; or able to create motivation involving learning a particular subject or the importance of what the instructor will teach or what the learners must learn --to come and meet up with the learners			
	The perspectives of five student participants from three courses/ curriculum			
	Increased	Can	Increased	Can, depend on learning content
	Increased, from success	Can, indirectly	Increased, but not everyone	Can
	Increased, depend on individual differences	Can, content-related	Increased, Know right	Can, if I like
	Increased, only short period	Can, according to knowledge transfer	Increased, depend on value	Can, it is fun without homework or assignment
	Increased, can guide to success	increased	Increased, relevant to future needs	Can, if I like
2) Outstanding Profiled Instructors	Example: Invite outsiders --- who are outstanding in their professional fields or able to create motivation related to studying a particular subject or the importance of what the instructor will teach or what the learner must learn -- to meet up with students; or instructors will develop themselves to reach that level.			
	The perspectives of five student participants from three courses/ curriculum			
	Increased, depend on individual differences	Can	increased	can
	Increased, if it is course related knowledge	Can	Increased, more	Can, increased more
	Increased, interest on background	Can	Increased, emotional support	Can > Strategy 1
	Increased, for someone	Can	Increased, can tackle problems	Can , if I like
	Increased, get new perspective	Can	Increased, depend on individual differences	Can, depend on individual differences
3) Motivational Instructors	Example: Invite outsiders who are motivators; or the instructors will develop themselves to meet those qualifications.			
4) Psychology	Example: The use of general psychology principles and may be intertwined with sciences or beliefs of individual, of specific groups to apply in creating motivation.			
	The perspectives of five student participants from three courses/ curriculum			
	Increased, most correct one	Can	Increased	Can, more
	increased > Strategy 2	Can, good	Increased, more confidence	Can, get emotional support
	Increased, topic-related	Can, interesting	Increased, ready to accept	can
	Increased, content-related	Can, short term	Increased, better skills	Can, positive vibes
	Increased, content-related	Can, everyone wants	increased	Increased, depend on individual differences

Table 2. Five Teaching Strategies & ARCS Model Worksheet with a Summary of Learners' Perspectives
(continued)

Technology and Learner-friendly Classes	Example: Provide a modern teaching and learning condition by relying on technology and a learner-friendly teaching and learning circumstance, especially the instructors themselves.			
	The perspectives of five student participants from three courses/ curriculum			
	Increased, even though the content is mor difficult	Can, learning is more interesting	Increased, depend on instructor	Can, satisfy
	Increased, want to learn more	Can, more than earlier	Increased, more confident	Can, more
	Increased, want to wake up to attend classes	Can, happiness is important	increased	Can, supporting environment is needed.
	Increased, important factor	Can, direct and indirect way	Increased, environment helps	Can, definitely
	Increased, good place helps to promote	Can, not toxic	Increased, more confident	can

Remarks: Student participants are from 1) Pre-engineering: 15 participants 2) Pre-business: 10 participants 3) Pre-architecture: 5 participants. A total of 30 student participants.

Conclusion – Discussion & Suggestions

From students' interviews, it becomes evident that restoring learners' learning motivation through the use of motivational instructors and psychologists resulted in a similar line. These strategies were therefore grouped together known as "the results from using psychologist as a strategy to restore learners' learning motivation". From learners' perspectives, this strategy was effective in tackling their problems as well as being the most relevant. The participants further pointed out that a teacher or an instructor should be a knowledge transfer as well as a motivator who can coach them or provide them with emotional support to help them cope with challenges involved around their study. They provided that some learners may need emotional support continuously as a mean to guide them to the right direction. However, some learners may need emotional support occasionally. The participants also agreed that restoring learning motivation based on celebrities and outstanding profiled instructors are the most challenging and interesting strategies. They asserted that this is effective in guiding them towards success. They further elaborated that through this strategy, they learned how the celebrities and outstanding profiled instructors gained experience from the start, how they resolved problems, and discovered themselves until becoming successful. These strategies helped them realize whether they have come in the right direction or not, including choosing the right course for their studies. This also helped the learners to answer their doubts whether they should continue their studies or making changes to their livelihood. With respect to restoring learning motivation by use of technology and learner-friendly classes, this strategy cannot be grouped together therefore divided into two groups: using technology; and establishing a friendly learning environment. The findings revealed that the participants perceived a friendly learning environment as the most effective strategy in restoring their learning motivation. In the case of CISAT, RMUTL, the participants revealed that they were satisfied with environmental factors such as school buildings, facilities, learning tools and equipment, and learning atmosphere. They further agreed that the relationship with instructors, supporting staff, classmates, their senior and junior:

can strongly influence their learning motivation in terms of feeling like waking up for classes, hurrying to go to classes, studying hard. Negative relationship with these factors, on the other hand, can also reduce their learning motivation in attending classes and increasing boredom. They suggested that CISAT, RMUTL is a boarding school, therefore, good relationship with environmental factors is necessary. For instance, building a good relationship between teacher-learner, learner-learner, learner-dormitory-carer, learner-psychologist through different techniques is recommended. Relationship building activities like field trips; voluntary activities: can be effective strategies to restore their learning motivation. They further elaborated that educational institute needs to be a safe place for students physically and emotionally. Therefore, it is recommended that school director, teachers, and related stakeholders in schools should realize the importance of relationship building and take it into a practical domain.

“Motivation is the power that can drive students to show their behaviors and actions that can lead them to their goals.” (Mayou et al., 2021) Since the outbreak of the Covid-19 pandemic, vocational education institutions have had to adapt to the situation and relied on online teaching methods. “While some students were satisfied with online learning and saw its great potentials, others disliked this way of learning. Online learning is a method that demands learners to change the way they learn. It ultimately resulted in a marked decrease in learners’ motivation to learn.” (Neancharoensuk, 2023) Although the symptoms of Covid-19 are not seen as life-threatening as it previously was, however, the impact that it has on the learning motivation of students at vocational education institutions which were affected during the time of the pandemic is subsequently evident. The reasons the researchers have adopted the five strategies and techniques for the rejuvenation of learning motivation are not only to help students in terms of their mental health but also to prepare them for uncertain and ever-changing world situations. Additionally, there are many examples of how motivation of students has been changed in which teachers or educational institutions can use as prototypes when facing the same situations. An example can be shown here of how to build motivation and self-esteem for Nursing students by assigning them to work as volunteers at shelters for flood survivors or to use Buddhist peaceful means for duty performance motivation of nursing students, the Buddhist peace means in the nursing performance motivation as follows: “... Brahmvihārās 4 (Four sublime states of mind) promotes love, compassion, and inner peace of nursing student in duty performance or patientbased on happiness, Iddhipāda 4 (path of accomplishment) promotes duty performance of nursing students more successfully and effectively, ... Buddhist peace means can motivate and support nurses in duty performance and cooperation in the workplace more effectively and happily. ...” (Waiyawoot et al., 2020) Furthermore, building motivation can happen through the application of an approach called blended learning, which a research has found that, “The motivation for learning achievement and learning achievement were positively correlated, and ... Students are satisfied with the blended learning activities. with the technique of a partner who thinks at the highest level.” (Wichaiyo et al., 2023) However, boards of executives of academic institutions cannot overlook working motivation of teachers and educational personnel who are the source of success for students in their academic endeavor. In a case study of working motivation of teachers and educational personnel affecting students’ achievement at one of the government’s education institution, it is found that there are “2 areas: motivation factors: administrators should assign jobs to teachers clearly, with knowledge, encouragement and praise when teachers complete their work, and maintenance factors: encourage teachers to have outstanding works, to increase the academic standing as a consideration element for the salary increase.” (Jiraro, 2020)

If looking closely at the particular case study of this research, CISAT, RMUTL is a boarding school, therefore, good relationship with environmental factors is necessary. For instance, building a good relationship between teacher-learners, learner-learners, learners-dormitory-carer, and learner-psychologists through different techniques is recommended. Relationship building activities like field trips or voluntary activities can be effective strategies to restore their learning motivation. The researchers further elaborated that educational institute needs to be a safe place for students physically and emotionally. Therefore, it is recommended that school director, teachers, and related stakeholders of schools should realize the importance of building relationship and take it into a practical domain.

References

- Boston University School of Public Health. (n.d.). *The ARCS model: Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction: Handout*. Retrieved from https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/teachingLibrary/Learning%20Theory/ARCSintegrated_handout.pdf
- Cesario, J., Johnson, D. J., & Eisthen, H. L. (2020). Your brain is not an onion with a tiny reptile inside. *Current Directions in Psychological Science*, 29(3), 255-260. <https://doi.org/10.1177/0963721420917687>
- Gelderden, V. M. (2023). Using a Comfort Zone Model and Daily Life Situations to Develop Entrepreneurial Competencies and an Entrepreneurial Mindset. *Frontiers in Psychology*, 14(1136707), 1-13. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1136707
- ILO. (2021). *Child Labour: Global Estimates 2020, Trends and the Road Forward*. New York, NY: ILO.
- Jiraro, P. (2020). *Working Motivation of Teachers and Educational Personnel Affecting*. Students' Achievement in Schools Under Local Administration, Chumphon Province. *Journal of Social Sciences in Measurement Evaluation Statistics and Research*, 1(2), 33-44. [in Thai]
- Kurt, S. (2021). *Model of motivation: ARCS instructional design*. Education Library. Retrieved from <https://educationlibrary.org/model-of-motivation-arcs-instructional-design/>
- Mayou, K., Luengsakri, N., Yaemkhayai, C., & Satathusat, M. (2021). Motivation for Undergraduate Students' studying Chinese to Thai Translation. *Humanities and Social Sciences Nakhonsawan Rajabhat University Academic Journal*, 7(2), 200-208. [in Thai]
- Neancharoensuk, S. (2023). Designing Activities to Promote Self-Regulated Learning Skills and Increase Motivation: A Case Study of Thai Intermediate and Upper Intermediate Japanese Language Learners. *Journal of Liberal Arts Thammasat University*, 23(2), 120-140. [in Thai]
- Neuhaus, M. (2020). *How to Leave Your Comfort Zone and Enter Your 'Growth Zone'*. Retrieved from <https://positivepsychology.com/comfort-zone/>
- Nilson, L. B., & Goodson, L. A. (2018). *Online Teaching at its Best: Merging Instructional Design with Teaching and Learning Research*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Ode-sri, A. (2023). *Teaching Publication: Art of Living*. Chiangmai: Rajamangala University of Technology Lanna. [in Thai]
- Racine, N., McArthur, A. B., Cooke, E. J., Eirich, R., Zhu, J., & Madigan, S. (2021). Global Prevalence of Depressive and Anxiety Symptoms in Children and Adolescents during COVID-19: A Meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 175(11), 1142-1150.
- Robb, C. (2010). *The Impact of Motivational Messages on Student Performance in Community College Online Courses*. Urbana: University of Illinois.
- UNICEF. (2021). *Preventing a Lost Decade: Urgent Action to Reverse the Devastating Impact of COVID-19 on Children and Young People*. New York, NY: UNICEF.



- Waiyawoot, P., Wattanapradith, K., Phramaha Abhinandavedi, W. & Phra Medhavinairos (2020). An Analysis of Buddhist Peaceful Means for Duty Performance Motivation of Nursing Students. *Journal of MCU Peace Studies*, 8(sup.), 74-82. [in Thai]
- Wichaiyo, A. ., Teemueangsai, S. ., & Juntarasena, U. (2023). The Enhancement of Learning Motivation by Using Blended Learning with Think-pair-share Technique for Prathomsueksa 4 Students of Dondoo School. *Interdisciplinary Academic and Research Journal*, 3(4), 751–766. [in Thai]

References to article

- APA Ode-sri, A., Phatchat, S., Kaewphadee., P., Köhler, T., Raknim, P., Techapalokul, P. & Leelasopawut, R. (2025). A Systematic Model and Five Teaching Strategies for the Rejuvenation of Learning Motivation of Students in a Vocational Education Program. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(1), 1–13. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.01>
- MLA Ode-sri, Adisorn, et al. “A Systematic Model and Five Teaching Strategies for the Rejuvenation of Learning Motivation of Students in a Vocational Education Program.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, Apr. 2025, pp. 1–13, <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.01>. Thaijo.
- ISO690 A. Ode-sri, S. Phatchat, P. Kaewphadee., T. Köhler, P. Raknim, P. Techapalokul & R. Leelasopawut “A Systematic Model and Five Teaching Strategies for the Rejuvenation of Learning Motivation of Students in a Vocational Education Program,” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp. 1–13, Dec. 2025, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.01>.

การพัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้าง
สมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
Developing a Strategy for Blended Learning with Active Learning to
Promote Competency in Electronic Control Engine Practice for
Higher Vocational Certificate Students

ประภาส ตะหรี^{1*}

Prapas Taree^{1*}

(วันรับบทความ : 21 มิถุนายน 2567/วันแก้ไขบทความ : 25 กรกฎาคม 2567/วันตอบรับบทความ : 1 สิงหาคม 2567)

(Received Date : June 21, 2024, Revised Date : July 25, 2024, Accepted Date : August 1, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2) ประเมินผลการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 37 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเชื่อมั่น ดัชนีความสอดคล้อง ดัชนีความต้องการจำเป็น และทดสอบค่าที (Dependent t-test)

ผลการวิจัย พบว่า 1. กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วย 5 กลยุทธ์ ดังนี้ 1) การพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรฐานสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 2) การออกแบบการจัดการเรียนรู้สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 3) การจัดสภาพแวดล้อมและทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 4) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และ 5) การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะของผู้เรียนสอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 2. ผู้เรียนที่ผ่านการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.95 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ร้อยละ 72.41 ด้านทักษะร้อยละ 88.31 ด้านเจตคติ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ร้อยละ 83.60 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 84.92 ผู้เรียนร้อยละ 83.78 ผ่านการประเมินสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพ

บริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ และความพึงพอใจต่อการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้, ผสมผสานร่วมกับเชิงรุก, หลักสูตรฐานสมรรถนะ, มาตรฐานอาชีพ, อาชีวศึกษา

¹ แผนกวิชาช่างยนต์ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

¹ Auto Mechanic Mechanical Technology Phatthalung Technical College 1

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร 085-885-5355 อีเมล: prapas.naio@gmail.com

* Corresponding author Tel. 085-885-5355 e-mail: prapas.naio@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were: 1) Develop a strategy for Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students, 2) Evaluate the strategy for Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students. The sample group was the 37 registered students in the subject of 30101-2101 Electronic Control Engine Practice, semester 2, academic year 2023. They were studying a Higher Vocational Certificate in the major of Mechanical Technology, and the major of Automotive Technical Department at Phatthalung Technique College. The group was obtained by Cluster Random Sampling. Statistics used in data analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation, Reliability value, Index of Item Objective Congruence, Priority Needs index, and Dependent t-test.

The results showed that:

1. There were 5 strategies for Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students, as follows: 1) Developing a competency-based curriculum structure based on the Occupational Standard for Electronic Control Engine Practice. 2) Designing learning management that was consistent with the Occupational Standard for Electronic Control Engine Practice. 3) Providing an environment and resources for learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice. 4) Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice. 5) Measurement and evaluation of students' competency bases in accordance with the Occupational Standard for Electronic Control Engine Practice.

2. Knowledge after studying with the students who participated in Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students was higher than before studying, with a statistical significance of 0.95. The average score was 72.41% in knowledge, 88.31% in skills, 83.60% in attitudes and desirable characteristics, and 84.92% in academic achievement. The students were overall satisfied at the highest level with the strategy of Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice. In addition, the students were overall satisfied at a high level.

Keywords : Learning management strategies, Blended Learning with Active Learning, Competency-based curriculum, Occupational Standard, Vocational education

บทนำ

ประเทศไทยมีการขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยอาศัยประสิทธิภาพของภาคการผลิต และคุณภาพสินค้าในการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยให้ความสำคัญกับการลงทุนพัฒนาปัจจัยสนับสนุน อาทิ โครงสร้างพื้นฐาน การศึกษา การฝึกอบรม ประสิทธิภาพของตลาดแรงงาน ขนาดของตลาด การพัฒนาตลาดการเงิน ความพร้อมของเทคโนโลยี แม้ประเทศไทยจะมีการพัฒนาปัจจัยสนับสนุนต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง แต่ก็ยังคงประสบปัญหา ด้านประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร รวมทั้งยังมีอุปสรรคในการยกระดับประสิทธิภาพของตลาดสินค้า ตลาดแรงงาน และประสิทธิภาพของภาครัฐ ที่มีความล่าช้าเมื่อเปรียบเทียบกับหลายประเทศที่เริ่มพัฒนาในช่วงเวลาเดียวกัน ส่งผลให้ประเทศไทยติดกับดักประเทศรายได้ปานกลางมาเป็นเวลานาน (Office of the National Economic and Social Development Council, 2022)

สถานการณ์ตลาดแรงงานของประเทศไทย ปี 2564 พบว่า ผู้จ้างงาน หรือสถานประกอบการแจ้งความต้องการกำลังคน จำนวน 562,615 อัตรา โดยความต้องการกำลังคนที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และอนุปริญญา จำนวน 194,023 อัตรา คิดเป็นร้อยละ 34.49 ซึ่งมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการกำลังคนทั้งหมด โดยหมวดอุตสาหกรรม การซ่อมยานยนต์ และจักรยานยนต์ สถานประกอบการมีความต้องการอยู่ในลำดับที่ 2 จำนวน 118,054 อัตรา คิดเป็นร้อยละ 20.98 และสถานประกอบการมีความต้องการกำลังคนที่มีความสามารถปรับตัวการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี (Department of Employment, 2021) การพัฒนากำลังคนของประเทศไทยเพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศเพื่อมุ่งสู่ประเทศที่มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนได้นั้น ต้องปรับระบบหรือกลยุทธ์การพัฒนากำลังคนที่เดิมถูกเตรียมความพร้อมและพัฒนาจากหน่วยงานทางการศึกษาทั้งสายอาชีวศึกษาและสายอุดมศึกษา ซึ่งจัดการศึกษาที่เน้นสร้างให้บุคคลมีความรู้ ทักษะ และความสามารถที่วัดประเมินด้านเนื้อหาทางวิชาการเป็นหลัก ในขณะที่นายจ้างหรือสถานประกอบการมีความต้องการกำลังคนที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประกอบอาชีพที่วัดและประเมินด้านผลลัพธ์การทำงาน (Performance Outcome) ที่เรียกว่า สมรรถนะอาชีพ (Occupational Competency) (Donnatengarm, B., Chaloejyanya. K., 2018) การพัฒนากำลังคนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ได้ทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย จะมีความสร้างสรรค์ ทำหาย และหลากหลาย เป็นการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอย่างเต็มไปด้วยสิ่งทำหาย โอกาสและสิ่งที่เป็นไปได้ใหม่ๆ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคอนไทยยุคใหม่จึงต้องมุ่งสร้างคนไทยที่มีสมรรถนะสูง มีนิสัยใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่ม มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นกลุ่มได้ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึกและความภูมิใจในความเป็นไทย มีทักษะการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะทางสังคม ทักษะการอาชีพ ทักษะทางอารมณ์ และทักษะการจัดการที่ดี (Donprasit, S., 2021)

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานทางการศึกษาในด้านวิชาชีพเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในระดับฝีมือ การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือ ปวช. ระดับเทคนิค การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือ ปวส. และระดับเทคโนโลยี การศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ หรือ ทล.บ. ได้กำหนดให้ผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาต้องมีทักษะ ความรู้และความสามารถที่เข้มแข็ง และมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศ ด้วยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ และจากการปรับปรุงหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ รายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มีการปรับชั่วโมงการจัดการเรียนรู้ลดลงจาก 8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เหลือ 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยรายละเอียดของเนื้อหาสาระที่ใช้จัดการเรียนรู้อยู่คงเดิม ด้วยชั่วโมงการจัดการเรียนรู้ที่ลดลงนั้น อาจส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนอาชีวศึกษาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติ (Office of the Vocational Education Commission, 2020)

ด้วยเหตุนี้จึงควรที่จะมีการพัฒนากลยุทธ์สำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน โดยนำการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ร่วมกับการเรียนแบบเชิงรุก (Active Learning) มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์รหัสวิชา 30101-2101 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 โดยนำเนื้อหาภาคทฤษฎีเน้นการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์แบบเชิงรุกผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเนื้อหาภาคปฏิบัติเน้นการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติแบบเชิงรุกผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ และปัญหาเป็นฐาน ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือทำฝึกปฏิบัติงานในห้องเรียนปกติได้อย่างเต็มศักยภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจได้เลือกวิธีการดังกล่าวมาใช้ในการแก้ปัญหาในการวิจัยผลงานวิจัยจะเป็นประโยชน์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสูงตามความต้องการกำลังคนของสถานประกอบการ สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
2. เพื่อประเมินผลการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน มี 6 ระยะ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มี 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสมรรถนะที่เป็นจริงและสมรรถนะที่ควรจะเป็นของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์จากวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้แทนของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ ในเขตพื้นที่จังหวัดพัทลุง จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถนะที่เป็นจริงและสมรรถนะที่ควรจะเป็นของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์จากวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับผู้แทนสถานประกอบการล่วงหน้าเพื่อขอเข้าเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามได้อย่างอิสระ และส่งคืนกลับให้ผู้วิจัย

ระยะที่ 2 การพัฒนามาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

1. กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในระยะนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นเจ้าของอาชีพด้านบริการยานยนต์ และผู้แทนขององค์กรด้านมาตรฐานอาชีพ จำนวน 15 ท่าน โดยผู้วิจัยแต่งตั้งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เป็นแบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งแบบตรวจสอบรายการ (Check List) โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ 22 เมษายน 2565 ณ ห้องประชุมอินทนิล วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

ระยะที่ 3 การสร้างและประเมินคุณภาพของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

1. กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในระยะนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็น ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษาพิเศษ กรรมการประเมินตามข้อตกลงในการพัฒนางาน (Performance Agreement : PA) ของวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง รวมจำนวน 11 ท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

a. กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 5 กลยุทธ์ 26 วิธีการ

b. แบบประเมินคุณภาพ

ของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เข้าพบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่ออธิบายกรอบแนวคิดในการวิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย และผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบประเมินได้อย่างอิสระ หลังผ่านไป 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยขอเข้าเก็บแบบประเมินกลับด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินผลการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นการวิจัยระยะที่ 4 - 6

ระยะที่ 4 การพัฒนาเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ สื่อวีดิทัศน์ รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

1. กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในระยะนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็น ผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้อยู่แบบผสมผสานและแบบเชิงรุก ด้านหลักสูตร เนื้อหา ภาษา การวัดและประเมินผล โดยผู้วิจัยแต่งตั้งให้เป็นผู้เชี่ยวชาญ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

a. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ ที่มีการออกแบบวิเคราะห์กำหนดสัดส่วนการเรียนรู้ระหว่างห้องเรียนออนไลน์กับห้องเรียนปกติ โดยนำเนื้อหาด้านความรู้ภาคทฤษฎีไว้ในห้องเรียนออนไลน์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองในลักษณะแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous Learning) ด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ PDF และสื่อวีดิทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในส่วนด้านทักษะภาคปฏิบัติเรียนรู้ในห้องเรียนปกติด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ และปัญหาเป็นฐาน ซึ่งทุกกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน โดยมีการสลับกลุ่มผู้เรียนเมื่อมีการเปลี่ยนหน่วยการเรียนรู้

b. สื่อวีดิทัศน์

ที่มีความสอดคล้องกับเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยจัดทำเป็นรูปแบบไฟล์ MP4 ความยาว 10 ถึง 20 นาที ต่อ 1 ไฟล์ รวมทั้งหมด 51 ไฟล์ ใช้เป็นสื่อสำหรับการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์

c. แบบทดสอบวัดความรู้

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ด้วยข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

d. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

เป็นแบบประเมินด้วยวิธีการสังเกตกระบวนการปฏิบัติงาน และผลงานหลังการปฏิบัติงาน โดยเน้นการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

e. แบบประเมินเจตคติ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

เป็นแบบประเมินด้วยวิธีการสังเกตของผู้วิจัย(ครูผู้สอน) ผู้เรียนประเมินตนเอง และผู้เรียนประเมินผู้เรียนด้วยกัน ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

f. แบบประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

g. แบบประเมินคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เข้าพบกับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง และส่วนหนึ่งจัดส่งเอกสารทางไปรษณีย์ ในส่วนไฟล์สื่อวีดิทัศน์ผู้วิจัยจัดส่งในรูปแบบไฟล์ดิจิทัลผ่านระบบกลุ่มเมฆ (Cloud) โดยกลุ่มตัวอย่างส่งแบบประเมินกลับให้ผู้วิจัยทางไปรษณีย์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ระยะที่ 5 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101

ผู้วิจัยใช้กระบวนการ 4 ขั้นตอนรูปแบบ MIAP สำหรับจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการ 4 ขั้นตอนรูปแบบ MIAP และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 37 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ และสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 51 ไฟล์ แบบทดสอบวัดความรู้ จำนวน 50 ข้อ แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน แบบประเมินเจตคติ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการวิจัยระยะที่ 3 และ 4

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองใช้และศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ดังนี้

1. การทดลองใช้ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ผู้วิจัยทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 4 คน โดยคัดเลือกจากผู้เรียนเก่งจำนวน 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อให้มีความใกล้เคียงกับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกด้วยกิจกรรมแบบร่วมมือที่มีสมาชิกภายในกลุ่ม 4 – 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ และความเป็นไปได้เบื้องต้น

ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยทำการทดลองกับผู้เรียน (Try Out) จำนวน 19 คน โดยจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 18 สัปดาห์ เพื่อตรวจสอบกระบวนการ การใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือในการวิจัยต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาเพื่อใช้ในการทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. การนำไปใช้จริง (Implement) กับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองในการวิจัยไว้ ดังนี้

- การวัดด้านความรู้ โดยวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของการใช้กลยุทธ์ เป็นแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest-Posttest Design) คือ

กลุ่ม	วัดความรู้ก่อนเรียน	ใช้กลยุทธ์	วัดความรู้หลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์ E แทน กลุ่มทดลอง T₁ แทน วัดความรู้ก่อนการทดลองใช้กลยุทธ์ X แทน การใช้กลยุทธ์ T₂ แทน วัดความรู้หลังการทดลองใช้กลยุทธ์

- การวัดและประเมินด้านทักษะ ด้านเจตคติ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้วยการวัดและประเมินตาม สภาพจริง

ผู้วิจัยทำการทดลองใช้จริง (Implement) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 37 คน โดยจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชาระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 18 สัปดาห์ ตามกระบวนการ วิธีการของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ระยะที่ 6 การประเมินผลการเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้เรียนกลุ่มเดิมจากการวิจัยของระยะที่ 5 จำนวน 37 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

a. แบบทดสอบวัดความรู้

เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้วัดและประเมินสมรรถนะด้านความรู้ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ของรายวิชาระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการวิจัยระยะที่ 4

b. แบบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค

เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนตามหน่วยสมรรถนะ ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

c. แบบทดสอบการปฏิบัติงาน

เป็นแบบทดสอบมีลักษณะเป็นคำสั่งกำหนดขอบเขตการปฏิบัติงานทั้งด้านเนื้อหา และระยะเวลา ที่มีความสอดคล้องกับเกณฑ์การปฏิบัติงานจำแนกตามหน่วยสมรรถนะของมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

d. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

เป็นแบบประเมินด้วยวิธีการสังเกตกระบวนการปฏิบัติงาน และผลงานหลังการปฏิบัติงานจำแนกตามหน่วยสมรรถนะของมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

e. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ของผู้เรียนที่มีต่อการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับ แบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองใช้และการประเมินผลการเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

a. การทดลองใช้ (Try Out)

ผู้วิจัยทำการทดลองกับผู้เรียนซึ่งมีใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

b. การนำไปใช้จริง (Implement) กับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยทำการทดสอบสมรรถนะของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชาระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านไป 3 สัปดาห์ จำนวน 37 คน ในวันที่ 27 – 28 มีนาคม 2567 ณ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ซึ่งผู้ประเมินในการวิจัยครั้งนี้มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ เป็นครูผู้สอนที่ผ่านการอบรมการเป็นผู้ประเมินมาตรฐานอาชีพด้านยานยนต์ของหน่วยงานที่รับรองมาตรฐานอาชีพ หรือเป็นครูฝึกในสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ที่ผ่านอบรมการเป็นผู้ประเมินของหน่วยงานภายในสังกัด

i. การวัดและประเมินด้านความรู้ ภาควิชา

ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้เป็นข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ เพื่อทดสอบสมรรถนะผู้เรียนด้านความรู้ในภาพรวมของทุกหน่วยสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ในส่วนการประเมินด้วยแบบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ผู้วิจัยให้ผู้ประเมินที่รับผิดชอบประจำหน่วยสมรรถนะเป็นผู้สัมภาษณ์ และประเมินในระหว่าง หรือหลังการทดสอบภาคปฏิบัติ เสร็จแล้วผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

ii. การวัดและประเมินด้านทักษะภาคปฏิบัติ

ด้วยแบบทดสอบการปฏิบัติงาน และแบบประเมินทักษะ การปฏิบัติงาน ด้วยวิธีการสังเกตกระบวนการปฏิบัติงาน และผลงานหลังการปฏิบัติงานจำแนกตามหน่วยสมรรถนะของมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ประเมินสังเกตกระบวนการปฏิบัติงานและตรวจสอบผลงานของผู้เรียน เสร็จแล้วผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

c. ความพึงพอใจของผู้เรียน

การเก็บและรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้วิจัยจัดส่งลิงค์แบบสอบถามผ่านโปรแกรม Google Form ในกลุ่ม Line ผู้เรียนภายหลังผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบสมรรถนะเสร็จสิ้น และผู้วิจัยรวบรวมและประมวลผลด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอรายงานผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ และระยะของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก

เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

a. ผลการศึกษสมรรถนะที่เป็นจริงและสมรรถนะที่ควรจะเป็น

ของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จากวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงสมรรถนะที่เป็นจริงและสมรรถนะที่ควรจะเป็นของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จากวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

รายการประเมิน	สมรรถนะที่เป็นจริง			สมรรถนะที่ควรจะเป็น		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านความรู้	2.38	0.16	น้อย	4.51	0.16	มากที่สุด
2. ด้านทักษะ	2.33	0.19	น้อย	4.67	0.19	มากที่สุด
3. ด้านเจตคติ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	3.27	0.17	ปานกลาง	4.96	0.05	มากที่สุด
4. ด้านความรับผิดชอบ และความสามารถในการประยุกต์ใช้	2.47	0.29	น้อย	4.63	0.15	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	2.62	0.15	ปานกลาง	4.70	0.09	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 สมรรถนะที่เป็นจริงของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จากวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 2.62 และสมรรถนะที่ควรจะเป็นภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.70

b. ผลการพัฒนามาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

มีหน่วยสมรรถนะหลัก 6 สมรรถนะ ดังนี้ หน่วยที่ 1 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบเครื่องยนต์ตามคู่มือ หน่วยที่ 2 ซ่อมระบบหน่วยควบคุมของเครื่องยนต์ตามคู่มือ หน่วยที่ 3 ซ่อมระบบประจุอากาศของเครื่องยนต์ตามคู่มือ หน่วยที่ 4 ซ่อมระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ตามคู่มือ หน่วยที่ 5 ซ่อมระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์ตามคู่มือ และหน่วยที่ 6 ซ่อมระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ตามคู่มือ

c. ผลการสร้างและประเมินคุณภาพของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

i. ผลการสร้างกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มี 5 กลยุทธ์ 26 วิธีการ ดังนี้ กลยุทธ์ที่ 1 การพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรฐานสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มี 4 วิธีการ กลยุทธ์ที่ 2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มี 4 วิธีการ กลยุทธ์ที่ 3 การจัดสภาพแวดล้อมและทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มี 5 วิธีการ กลยุทธ์ที่ 4 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์มี 9 วิธีการ และกลยุทธ์ที่ 5 การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะของผู้เรียนสอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มี 4 วิธีการ

ii. ผลการหาคุณภาพของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงคุณภาพของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

กลยุทธ์	ระดับคุณภาพ (ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$)			
	ด้านความเหมาะสม	ด้านความเป็นไปได้	ด้านความถูกต้อง	ด้านความเป็นประโยชน์
กลยุทธ์ที่ 1	4.64	4.09	4.27	4.64
กลยุทธ์ที่ 2	4.73	4.36	4.55	4.82
กลยุทธ์ที่ 3	4.82	4.27	4.64	4.73
กลยุทธ์ที่ 4	4.73	4.00	4.82	4.82
กลยุทธ์ที่ 5	4.82	4.00	4.64	4.82
รวม	4.75	4.15	4.58	4.75

จากตารางที่ 2 คุณภาพของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาพรวมด้านความเหมาะสม ด้านความถูกต้อง และด้านความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก

เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

a. ผลการพัฒนาเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ สื่อวีดิทัศน์

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

i. ผลการสร้างเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 5) หลักการและโครงสร้างระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (หน่วยนี้เพิ่มเติมจากหน่วยสมรรถนะของมาตรฐานอาชีพ) 1) การวิเคราะห์ข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ 2) ระบบหน่วยควบคุมของเครื่องยนต์ 3) ระบบประจุอากาศของเครื่องยนต์ 4) ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ 5) ระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์ และ 6) ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์

ii. ผลการหาคุณภาพของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ประเมินเป็นดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ รายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านเนื้อหา	4.44	0.41	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล	4.59	0.29	มากที่สุด
ด้านคุณค่า และประโยชน์กับครูผู้สอน	4.57	0.39	มากที่สุด
ด้านคุณค่า และประโยชน์กับครูผู้เรียน	4.49	0.50	มาก
รวมทั้งหมด	4.52	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 คุณภาพของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ รายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.52

b. ผลการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

i. ผลการสร้างสื่อวีดิทัศน์

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ที่สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ ของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นในรูปแบบไฟล์ MP4 ประกอบด้วยวีดิทัศน์จำนวน 51 ไฟล์ แต่ละไฟล์มีความยาว 10 ถึง 20 นาที

ii. ผลการหาคุณภาพสื่อวีดิทัศน์

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ประเมินเป็นดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ รายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านภาพประกอบ	4.43	0.45	มาก
ด้านตัวอักษร	4.29	0.27	มาก
ด้านเสียงบรรยาย	4.04	0.30	มาก
ด้านเทคนิคการนำเสนอ	3.14	0.38	มาก
รวมทั้งหมด	3.97	0.28	มาก

จากตารางที่ 4 คุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ รายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.94

c. ผลการจัดการเรียนรู้

แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

i. ผลคะแนนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้ ก่อนเรียน และหลังเรียน ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงผลคะแนนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง (n = 37)

การทดสอบ	n	Mean	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	37	23.89	6.17	14.08*	0.00
หลังเรียน	37	36.14	5.78		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 คะแนนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 23.89 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 36.14 แสดงว่าผลการรู้ของผู้เรียนด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ii. ผลคะแนนการเรียนรู้

ของผู้เรียนด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 6 แสดงผลคะแนนการเรียนรู้ของผู้เรียน (n = 37)

หน่วยการเรียนรู้	ด้านความรู้ (ร้อยละ)	ด้านทักษะ (ร้อยละ)	ด้านเจตคติและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ร้อยละ)	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (ร้อยละ)
5 หลักการและโครงสร้างระบบ เครื่องยนตควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	70.37	80.47	83.65	80.65
1. การวิเคราะห์ข้อขัดข้องของเครื่องยนต์	73.96	89.07	83.94	85.25
2. ระบบหน่วยควบคุมของเครื่องยนต์	70.15	86.83	83.25	82.79
3. ระบบประจุอากาศของเครื่องยนต์	74.50	88.02	84.05	85.70
4. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์	70.64	89.28	83.52	85.40
5. ระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์	73.35	88.85	83.54	86.10
6. ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์	77.80	90.01	83.22	86.08
รวม	72.41	88.31	83.60	84.92

จากตารางที่ 6 คะแนนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 72.41 ด้านทักษะในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.31 ด้านเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.60 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.92

d. ผลการประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

ตามอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเกณฑ์คะแนนการผ่านร้อยละ 70

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินสมรรถนะของผู้เรียน (n = 37)

หน่วยสมรรถนะ	ด้านความรู้ (ร้อยละ)	ด้านทักษะ (ร้อยละ)	ผ่าน (คน)	คิดเป็น (ร้อยละ)
1. วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบเครื่องยนต์ตามคู่มือ	82.52	88.67	33	89.19
2. ซ่อมระบบหน่วยควบคุมของเครื่องยนต์ตามคู่มือ	77.66	80.97	31	83.78
3. ซ่อมระบบประจุอากาศของเครื่องยนต์ตามคู่มือ	82.16	76.94	31	83.78
4. ซ่อมระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ตามคู่มือ	80.18	84.79	32	86.49
5. ซ่อมระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์ตามคู่มือ	78.92	77.26	31	83.78
6. ซ่อมระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ตามคู่มือ	81.62	75.16	34	91.89

จากตารางที่ 7 ผลการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งด้านความรู้ และด้านทักษะ มีผู้เรียนผ่านจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 83.78

e. ผลความพึงพอใจของผู้เรียน

ที่มีต่อการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 8 แสดงผลความพึงพอใจของผู้เรียน (n = 37)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนออนไลน์	4.64	0.36	มากที่สุด
ด้านการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนปกติ	4.65	0.37	มากที่สุด
ด้านการประเมินสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพ	4.61	0.40	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.63	0.36	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพอาชีวบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวมมีความพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63

สรุปและอภิปรายผล

ผู้วิจัยสรุป และอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการพัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก

เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วย 5 กลยุทธ์ ดังนี้ 1) การพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรฐานสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 2) การออกแบบการจัดการเรียนรู้สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 3) การจัดสภาพแวดล้อมและทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 4) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และ 5) การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะของผู้เรียนสอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ทั้ง 5 กลยุทธ์ มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.75 ความเป็นไปได้ระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.15 ความถูกต้องระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.58 และความเป็นประโยชน์ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.75

2. ผลการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก

เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ผู้เรียนที่ผ่านการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.95 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ร้อยละ 72.41 ด้านทักษะร้อยละ 88.31 ด้านเจตคติ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ร้อยละ 83.60 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 84.92 ด้วยผู้วิจัยมีการวางแผนการ และดำเนินการใช้กลยุทธ์อย่างเป็นระบบ มีกระบวนการขั้นตอน วิธีการที่ชัดเจน และมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สอดคล้องกับ (Nernprom, A., 2020) ที่ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงสำหรับครูอาชีวศึกษา พบว่า ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลของผู้ใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับ (Janprasert, J., & Wiriyanon, T., 2022) ได้ทำวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพช่างทอผ้าไหมมัดหมี่ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 75 ทุกหน่วยการเรียนรู้ และผลการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ทั้ง 6 หน่วยสมรรถนะ มีจำนวนผู้เรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 83.78 และสอดคล้องกับ (Promseenong, P., Sema, P., & Chuenchomnakjad, S., 2024) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ พบว่า ผู้เรียนที่ผ่านการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบ

แยกส่วนมีผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติคิดเป็นร้อยละ 95.24 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวมมีความพอใจระดับมากที่สุด อันเกิดจากผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม และสอดคล้องกับ (Khuntree, K., 2024) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์วิชาการระบบปฏิบัติการเบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ผู้เรียนมีความพึงพอใจที่เรียนด้วยชุดการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาการระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - a. ครูผู้สอนต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก การกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบร่วมมือ และการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และศึกษากระบวนการขั้นตอน เทคนิค วิธีการของการใช้กลยุทธ์อย่างละเอียด อันจะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้น
 - b. ครูผู้สอนต้องศึกษาการใช้เครื่องมือ สื่อ ในการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นสำคัญ โดยเฉพาะวิธีการ เครื่องมือในการวัดและประเมินผลแบบฐานสมรรถนะ และการประเมินสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพ
 - c. ครูผู้สอนต้องมีการเตรียมความพร้อมทั้งห้องเรียนออนไลน์ และห้องเรียนปกติ ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ติดตาม กระบวนการเรียนรู้เนื้อหาภาคทฤษฎีของผู้เรียนในห้องเรียนออนไลน์ให้แล้วเสร็จก่อนถึงชั่วโมงเรียนห้องเรียนปกติ และส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ เน้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง พร้อมรายงานผลให้ผู้เรียนทราบอย่างต่อเนื่อง
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
 - a. ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกที่สอดคล้องกับโลกอาชีพ การเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย และเทคโนโลยีทางการศึกษากับผู้เรียนที่ในสาขาวิชาอื่น ๆ
 - b. ควรมีการเปรียบเทียบหรือประเมินติดตามความก้าวหน้าของการจัดการเรียนรู้แต่ละรูปแบบ ตลอดจนกิจกรรมที่เสริมสร้างการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนในระดับต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- Department of Employment. (2021). *Government's Labor Supply Demand through Job Placement Services*. [in Thai]
- Donnatengarm, B., Chaloejanya. K.(2018). Professional Qualification System Development of the Professional Standards Institute (Private Organization). *Journal of Technical Education Development*. 30(105), 3-12. Thaijo. [in Thai]
- Donprasit, S. (2021). Guidelines for educational Manpower Development in the 21st century. *Journal of Teacher Professional Development*. 2(1), 14. Thaijo. [in Thai]
- Janprasert, J., & Wiriyanon, T.. (2022). Blended Learning Management Model for Enhancing Competency in Mudmee Silk Weaver. *Journal of Technical and Engineering Education*, 13(3), 163–171. Thaijo. [in Thai]
- Nernprom, A (2020). The Development of Training Courses to Enhance the Ability to Use Digital Technology Competency on Testing and Evaluating for Vocational Teachers. *Institute of Vocational Education Southern Region 1 Journal*. 5(2), 80–91. Thaijo. [in Thai]

- Khuntee, K. (2024). The development of a teaching package to support group learning management achievement Introduction to Basic Operating Systems Vocational Diploma Program (Vocational Certificate). *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(2), 1–14. Thaijo. [in Thai]
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2022). *The Thirteenth National Economic and Social Development Plan 2023-2027*. [in Thai]
- Office of the Vocational Education Commission. (2020). *Technical Education Diploma (Tech.Ed.Dip.) 2020*. [in Thai]
- Promseenong, P., Sema, P., & Chuenchomnakjad, S.. (2024). Creation and Efficiency Determination of a Modular Refrigeration and Air Conditioning Practice Set According to the National Skilled Labor Standards. *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(1), 29–39. Thaijo. [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Taree, P. (2025). Developing a Strategy for Blended Learning with Active Learning to Promote Competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(1), 14–29. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ft.ee.2025.04.02>
- MLA Taree, Prapas. “Developing a Strategy for Blended Learning with Active Learning to Promote Competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, Apr. 2025, pp. 14–29, <https://doi.org/10.14416/j.ft.ee.2025.04.02>. Thaijo.
- ISO690 P. Taree “Developing a Strategy for Blended Learning with Active Learning to Promote Competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp. 14–29, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ft.ee.2025.04.02>.

การศึกษากระบวนการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม
ในกิจกรรมการถ่ายทอดผ่านนวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์
A Study of the Digital storytelling process for Technical and Vocational
Preservice Teachers in the Activity of creative media innovations

ชนิษฐา หินอ่อน¹, ลลันลลิต สืบประดิษฐ์^{2*} และ ภูชิต สถิตย์พงษ์³
Kanitta Hinon¹, Lanlalit Seubpradit^{2*} and Phuchit Satitpong³

(วันรับบทความ : 29 มิถุนายน 2567/วันแก้ไขบทความ : 2 สิงหาคม 2567/วันตอบรับบทความ : 6 สิงหาคม 2567)
(Received Date : June 29, 2024, Revised Date : August 2, 2024, Accepted Date : August 6, 2024)

บทคัดย่อ

การศึกษากระบวนการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลในกิจกรรมการถ่ายทอดผ่านนวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์ เพื่อให้ให้นักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรมเกิดทักษะการสื่อสารร่วมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความจำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยมีจุดมุ่งหมาย 1) ศึกษากระบวนการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลสำหรับการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม 2) ออกแบบและพัฒนากิจกรรมผ่านนวัตกรรมสื่อการสอน โดยนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรมเป็นผู้สร้างสรรค์สื่อนวัตกรรมด้วยตนเองเพื่อใช้สนับสนุนการถ่ายทอดของตนเอง โดยการใช้กระบวนการตามขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์ ร่วมกับการวางแผนการเล่าเรื่องประกอบกับการเลือกแพลตฟอร์มสำหรับการนำเสนอในรูปแบบดิจิทัล 3) ศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้จากการประเมินนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรมผ่านกิจกรรมการถ่ายทอดผ่านนวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์ โดยประเมินจากผลงานการออกแบบ วางแผน และการแสดงออกหรือพฤติกรรมในการถ่ายทอดของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม รวมไปถึงการใช้ทักษะด้านการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอผลงานของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรมด้วย โดยใช้การประเมินตามสภาพจริงใช้การประเมินแบบรูบริกส์เพื่อวัดความสามารถด้านกระบวนการ ผลงาน การปฏิบัติงาน และประเมินทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศประเมินนักศึกษาที่ได้ใช้กระบวนการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลผ่านนวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์นี้ไปพร้อมกันด้วย โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กระบวนการเล่าเรื่องแบบดิจิทัล กิจกรรมการถ่ายทอดผ่านนวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์ แบบประเมินการใช้กระบวนการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลผ่านกิจกรรมการถ่ายทอดผ่านนวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาที่เรียนในรายวิชานวัตกรรมและสื่อการเรียนการสอน จำนวน 23 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง จากการศึกษาการใช้กระบวนการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรมในกิจกรรมการถ่ายทอดผ่านนวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์ พบว่าผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลในการนำเสนอเนื้อหาทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบกับสามารถพัฒนานวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์ขึ้นได้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้ผลการประเมินคุณภาพจากการปฏิบัติงานในทุกด้านอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

คำสำคัญ : การเล่าเรื่องแบบดิจิทัล, นวัตกรรมสื่อสร้างสรรค์, นักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

¹ Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

² Faculty of Education, Yala Rajabhat University

³ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

³ Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

* Corresponding author e-mail: lunlalit.s@yru.ac.th

Abstract

A study of the digital storytelling process in the activity of creative media innovations for technical and vocational preservice teachers to develop communication skills along with the innovative, creative media usage necessary in the 21st century by achieving objectives including. 1) Study a digital storytelling process to arrange for technical and vocational preservice teachers. 2) Design and develop a digital storytelling process by technical and vocational preservice teachers themselves, along with creating innovative, creative media to support their knowledge transfer. By referring to the process of developing creative media along with the storytelling and platform selection for digital presentation. 3) Study the evaluate learning outcomes based on technical and vocational preservice teachers assessment through a knowledge transfer using innovative creative media. The assessment criteria include design, planning, and technical and vocational preservice teachers performance while transferring the knowledge along with communication skills and innovated creative media usage and presentation of a technical and vocational preservice teachers based on rubrics assessment to evaluate process, quality of work, performance, communication, and information technology usage and evaluate students that have used the digital storytelling process through this innovated creative media. The research tools employed in this study include the digital storytelling process, knowledge transfer activities through innovative, the assessment of the use of digital storytelling processes through creative media innovations by technical education student. The population for this research includes students who have enrolled in the Innovation and Instructional Media courses. The sample group for this research was selected through purposive sampling which consists of 23 students. From a study of the digital storytelling process for technical and vocational preservice teachers in the activity of creative media innovations found that students were able to effectively use digital storytelling to present electric and electronic related content and were able to develop creative media innovations independently. The evaluation results of their performance in all aspects were rated from good to very good.

Keyword : Digital storytelling, Creative media innovations, Technical and vocational preservice teachers

Introduction

In the Innovation and Instructional Media course. There has been a requirement for technical and vocational preservice teachers to present their innovative creative media. The presentation demonstrates the process of their innovative, creative media and teaching practice. Allowing their peers in the class to witness the steps involved in utilizing their creations. However, in many cases, technical and vocational preservice teachers have encountered challenges with their presentations, such as being unprepared, incomplete, failing to explain the content as prepared, lacking connections between demonstrations and concepts, lacking processes and techniques to present their work more attractive, in some cases, the media produced does not achieve the desired impact and could often cause a problem during their presentation and could not clearly explain to peers and teacher. As a result, there has been a need for a change in the presentation format by grouping technical and vocational preservice teachers and prerecording their presentations in advance. Additionally, separate demonstrations of using the created media are captured and added to the presentations for more explanation. This approach has helped highlight areas where technical and vocational preservice teachers might not fully comprehend

storytelling, presentation skills, content sequence, or the ability to convey a clear understanding of the material they are presenting. Furthermore, it has underscored the importance of communication and storytelling (Naritsara & Soranabordin, 2023), which are essential skills in effectively presenting their work or explaining content clearly and engagingly. This research aims to explore the digital storytelling process and apply it as a guideline in organizing knowledge transfer activities in the field of electronics and electronics engineering, particularly in this rapidly evolving digital era where digital technology plays a pivotal role, along with organizing an activity that encourages technical and vocational preservice teachers to improve their design and develop their creative media following the process of developing a creative media. The study also aims to develop both the digital storytelling process and the creative media innovation process for application in teaching activities related to electronics and electronics engineering. The objective is to stimulate creativity in the art of presentation and enhance students' experiences that they can apply not only in teaching others but also in their future careers in various fields. By employing real world assessments and feedback based on rubrics, utilizing a feedback oriented assessment approach to evaluate students' capabilities in the process, the quality of work, practical skills, and their ability to communicate effectively while using information technology in presentation. This evaluation will be conducted simultaneously with applying the digital storytelling process through creative media innovation.

The idea of combining storytelling with digital tools can create digital stories. with specific goals Events that have happened from exploring life in one's own community to searching for life from other angles It can be applied to what is being taught. The story that is about to be transcribed to attract attention by choosing to use media that are appropriate for their age, such as lively pictures. Narration appropriate to learning level Relevant digital narratives can help learners understand abstract concepts more easily. Moreover, these digital lectures reinforce concepts and attract different types of learning (Somabut, 2014). You can also let students create their own digital stories and share them. Teachers can create digital stories to help facilitate classroom discussions. It's a set for new topics. or to help students understand more abstract concepts. These stories can become an important part of lessons in many subject areas. Students can also create their own digital stories. And the benefits they will receive from that story are quite numerous. Through the creation of these stories Students must take ownership of the content they are presenting. They must also analyze and synthesize information. All of this supports high-level thinking. Students can express their opinions through expressing their own thoughts and ideas. When students can participate in the steps to design, create, and present their own digital stories. They will be able to build many literacy skills. These include the following Research skills by finding and analyzing information when recording stories. Writing skills when developing scripts and organizational skills by managing the scope of the project within tight time limits. Learning how to use technology is a skill that can be acquired by learning to use various tools. and presentation skills through presenting stories to the audience Students also gain interviewing skills. interpersonal relations, problem solving, and evaluation through completing digital stories and learning to receive and constructive criticism (Demchenko et al., 2021).

Research Objectives

RO1. Study the digital storytelling process for organizing knowledge transfer activities among students through creative media innovations of technical and vocational preservice teachers

RO2. Develop activities using creative media innovations by technical and vocational preservice teachers themselves and support their knowledge transfer.

RO3. Develop tools to assess the learning outcomes of the technical and vocational preservice teachers who use digital storytelling processes for organizing dissemination activities.

Research Scope

The population for this research includes students from the Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, who have enrolled in the Innovation and Instructional Media courses. The sample group for this research consists of 23 students majoring in Electrical Engineering and Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. These students were selected through purposive sampling.

Independent Variable: In this study, the independent variable is the digital storytelling process employed by technical education students for assessing learning outcomes in knowledge transfer activities through creative media innovations. Dependent Variable: In this study, the dependent variable is the students' learning outcomes as assessed through knowledge transfer activities using creative media innovations.

Research Method

The study of the digital storytelling process for technical and vocational preservice teachers to assess learning outcomes in the activity of creative media innovations is a research and development that divided into three phases according to the research objectives.

Phase 1: The Study of the digital storytelling process for assessing learning outcomes in knowledge transfer activities through creative media innovations to improve communication skills and information technology usage that necessary in the 21st century through a digital storytelling process that is appropriate for transfer knowledge in electronic and electrical engineering.

Phase 2: Development of knowledge transfer activities using creative media innovations processes by technical and vocational preservice teachers themselves.

Phase 3: Develop tools to assess the learning outcomes of the technical and vocational preservice teachers who use digital storytelling processes for organizing dissemination activities. The assessment criteria, including the design, planning, and utilization of innovative media of a technical and vocational preservice teacher following rubrics assessment, evaluate an improvement in terms of processes, work outcomes, and practical skills of a technical and vocational preservice teachers. The study of the digital storytelling process for technical and vocational preservice teachers assessment have been evaluated by three experts from Faculty of technical education and digital technology for education and confirmed that the assessment are suitable for use.

Result

From the study of the digital storytelling process for technical and vocational preservice teachers to assess learning outcomes (Adhi et al., 2022) in the activity of creative media innovations in Phase 1 that focused on developing a communication skill along with the technology usage necessary in 21st century involving storytelling that narrates short stories using digital media (Leelithum, 2023). such as static images, sound, and video clips, accompanied by narration from the storyteller. The narratives

include emotional components that help engage the audience, using digital materials to convey information effectively (Winarto et al., 2020). Furthermore, improving and blending the storytelling along with digital media to transform and convey to students by pushing and supporting technical and vocational preservice teachers to use various materials to reduce listeners' imagination during the transfer. Based on the study of digital storytelling found that digital storytelling has found widespread application in education due to the popularity of the Internet and students' proficiency in information communication (Wannapiroon, 2016). The fundamental components of digital storytelling include as follows: 1) Vividness of the Story, 2) Providing Experiences, 3) Encouraging Creativity, 4) Relevance of Content, 5) Emphasizing Communication Through Storytelling, and 6) Artistic Presentation. Including digital storytelling (Samantha, 2013; Sarnok et al., 2019) Therefore, the digital storytelling process has been applied in designing and developing activities through innovative teaching media by creating their own innovative media in Phase 2 by providing the engineering topics to technical and vocational preservice teachers to follow the designed process. The digital storytelling process consists of six main steps, as follows: 1) Brainstorming involves searching for and gathering relevant information and ideas to address the chosen topic or theme for the digital story. 2) Planning involves the responsibilities and tasks for creating the digital story that is assigned based on individual strengths and expertise for presentation. 3) Researching that involves diverse sources of information related to the chosen topic and conducting comprehensive research to gather the necessary content. 4) Storyboarding involves organizing collected information and structuring it into a storyboard to provide a visual representation of a presentation. 5) Design and Production that involves the actual creation of the digital story. Technologies and media elements are utilized to produce the story. 6) Presentation and Evaluation that involves presenting the digital story and evaluation based on presentation. From the study of digital storytelling and digital storytelling processes in various contexts, it was taken into account to consider the appropriateness of its use in conveying engineering content. Founded that it is possible to apply (Bamroongcheep & Phosri, 2021) digital storytelling to practical teaching because teaching content in engineering often requires imaginative explanations and high-level demonstrations. This approach can be divided into five main steps, can be seen in Fig. 1 as follows.

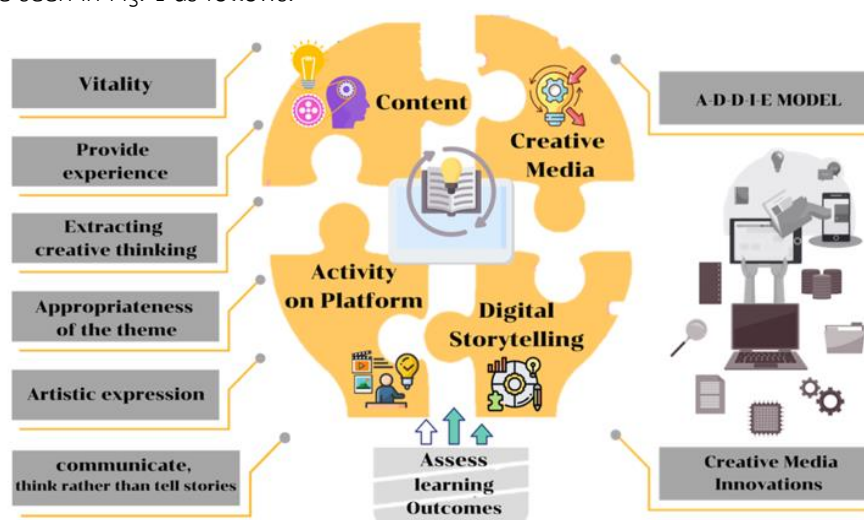


Figure 1 Digital Storytelling Process for technical and vocational preservice teachers

Step 1 Content: This is the starting point of the digital storytelling process for technical and vocational preservice teachers. During this phase, content is prepared by defining its scope, specifying behavioral learning objectives, and determining suitable teaching methods and timeframes. In this content preparation stage, students should meticulously organize the content, consider teaching methods, the results were consistent with the learning outcomes (CLO)

CLO 1: Understand the concepts, theories, media, technology, and innovations for enhancing learning quality.

CLO 2: Design, create, apply, assess, and improve learning innovations.

CLO 3: Select and use information technology media in instructional design.

CLO 4: Apply information technology media effectively in instructional design.

CLO 5: Recognize the importance of innovation in enhancing learning efficiency and inspiring creativity in educational innovation and information technology.

And provide a detailed material breakdown. It should also establish subobjectives to facilitate a clear understanding of how the content will be presented and to provide insights into the details that will be used to create teaching materials effectively.



Figure 2 Example of step 1 Digital Storytelling Process

Step 2 Creative media or Creative Media Innovation: this is the step of an innovative, creative media creation to be used in lesson presentations for practical teaching for technical and vocational preservice teachers that is driven by the creative process and leverages a deep understanding of engineering content to produce various forms of media using technology to make the content more engaging and reduce the need for student imagination. This process follows the A-D-D-I-E MODEL, consisting of five stages including: 1) Analysis (A), 2) Design (D), 3) Development (D), 4) Implementation (I), 5) Evaluation (E).

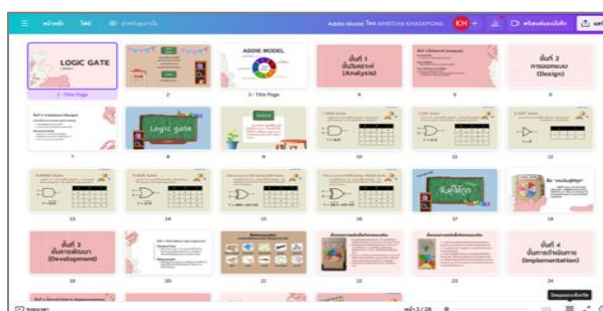


Figure 3 Example of step 2 Digital Storytelling Process

Step 3 Digital Storytelling: This step involves planning the storytelling process, where the instructional content is conveyed based on the direct experiences of the technical and vocational preservice teachers where digital technology is utilized to collect various media elements and transform them into a narrative and encompasses a diverse range of teaching media such as blending actual, simulated, and programmatic elements, through the instructional videos. Furthermore, various elements or other media can be used according to the design prepared for the practical teaching, which means that students, as preservice teachers, are required to design and produce teaching materials following the A-D-D-I-E MODEL following the video production be-fore continuing to the practical teaching.



Figure 4 Example of step 3 Digital Storytelling Process

Step 4 Activity on Platform This step is mainly focused on determining the content in the field of electrical and electronics engineering and enabling technical and vocational preservice teachers to practice creating innovative teaching media to support their own instructional content, following the process and step of innovated creative media along with the storytelling planning and digital media usage and platform selection. For conveying knowledge in a digital form and adhering to the principles of digital storytelling that emphasize the importance of artistry in presentation and the communication of understanding beyond mere narration and encouraged to express their comprehension of the content they are conveying through the media they create.

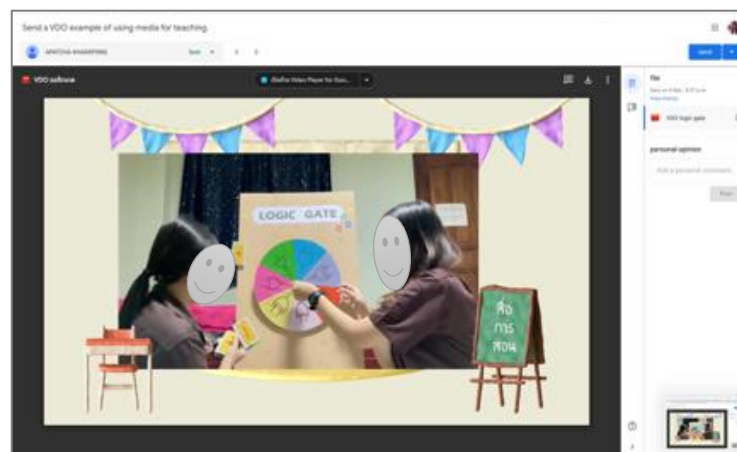


Figure 5 Example of step 4 Digital Storytelling Process

Step 5 Assess learning Outcomes: this step evaluates the learning achievements of technical and vocational preservice teachers who have utilized the innovative teaching media creation activity. This assessment encompasses various aspects, including design, planning, performance, and utilization of materials in content delivery, along with behaviors during the transfer of knowledge. Moreover, evaluation is based on an authentic assessment of the part of communication and the use of information technology in presenting their work in digital formats of a technical and vocational preservice teachers in practical teaching. According to the evaluation based on created work (Yawai & Vongchavalitkul, 2019). The assessment is based on rubrics to evaluate the performance in terms of process, results, and performance (Bupphachart, 2009) by observing performance in each criterion while technical and vocational preservice teachers perform and transfer the knowledge.

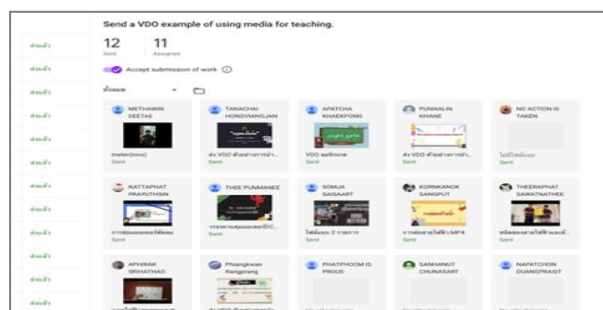


Figure 6 Example of step 5 Digital Storytelling Process

From the development of knowledge transfer activities using innovative, creative Media in Phase 2, technical and vocational preservice teachers are designated as creators (Sisamud & Chatwattana, 2023) of innovative teaching media, and the activity involves generating innovative teaching media following the process of developing creative media and digital storytelling. Each group is assigned distinct fundamental electrical and electronic topics to ensure diversity. The designated topics encompass a range of subjects, such as series and parallel circuits, electrical wiring, analog multimeters, electric motors, fluorescent lamps, Rectifier circuits, basic logic, Ohm's law, motor control circuits, types of electrical wires, and resistor value reading. After technical and vocational preservice teachers are informed of their assigned topics, they proceed with the digital storytelling process, which consists of five specified steps, with defined timeframes for each step. These steps are as follows.

Table 1 Digital storytelling process and time frame table

Digital Storytelling Process	Step 1 Content	Step 2 Creative Media Innovation	Step 3 Digital Storytelling	Step 4 Active on Platform	Step 5 Assess learning Outcomes
Duration of the process	1 week	2 weeks	1 week	1 week	1 week
Progression	15%	40%	30%	15%	Group performance results discussion
Duration of the Digital Storytelling Process	100% 6 weeks total				

During the practical teaching phase of the Digital Storytelling Process for technical and vocational preservice teachers. in addition to reporting their weekly progress in the classroom with their peers, technical and vocational preservice teachers are required to submit a report of their weekly progress in Google Classroom to compile the weekly work of each student along with that of their classmates, fostering an exchange of ideas and experiences among peers. Through this method, students are encouraged to assess both their own and their peers' work, promoting a collaborative learning environment. Each group presents their work in digital media format, typically in the form of instructional videos (where they plan and deliver their own content) and present the learning content based on their innovative, creative media. Furthermore, technical and vocational preservice teachers are required to create websites for disseminating their work, making it accessible to learners and individuals interested in electrical and electronic engineering content.

The study of learning outcomes through the assessment (Sirum et al., 2020) of student's work in the third phase of the Digital Storytelling Process for technical and vocational preservice teachers involves evaluating the design, production planning, and utilization of innovative media by technical and vocational preservice teachers. This assessment is conducted using a rubrics authentic assessment method to evaluate students' progress in terms of processes, outcomes, and practical skills. The results of the assessment are as follows.

Table 2 Evaluation results of the use of the digital storytelling process through activities conveyed through creative media innovated of technical and vocational preservice teachers

Performance evaluation	Quality level from work performance				results
	3 (excellent)	2 (good)	1 (moderate)	0 (poor)	
1) Knowledge transfer design	Appropriate media used and fully matched the. content	Appropriate media used and partially matched the content	inappropriate media used and less matched the content	inappropriate media used and unmatched the content	excellent
2) innovated creative media planning	Design and create a media fully following ADDIE MODEL	Design and create a media over than 3 steps following ADDIE MODEL	Design and create a media less than 2 steps following ADDIE MODEL	No design and create a media following ADDIE MODEL	good
3) the usage of innovated creative media to convey content	Use creativity to present the content through media over 4 types	Use creativity to present the content through media 3-4 types	Use creativity to present the content through media 2 types	Use creativity to present the content through media 1 types	good

Table 2 Evaluation results of the use of the digital storytelling process through activities conveyed through creative media innovated of technical and vocational preservice teachers (continue)

Performance evaluation	Quality level from work performance				results
	3 (excellent)	2 (good)	1 (moderate)	0 (poor)	
4) Storytelling through digital technology	Storytelling based on self-experiences and trigger to think than telling	Storytelling based on self-experiences and trigger to partially think than telling	Storytelling based on self-experiences and trigger to less think than telling	No storytelling based on self-experiences and no trigger to think than telling	good
5) Quality of presentation on the platform	Good looking personality with excellent presentation	Good looking personality with good presentation	moderate looking personality and moderate presentation	poor personality and poor presentation	good
6) Reporting performance results and improvement guidance	Report self-flaw and ready to improve following guidance	Partially report self-flaw and ready to improve following guidance	Less report self-flaw and ready to improve following guidance	Less report self-flaw and refuse to improve following guidance	excellent

According to the evaluation of the technical and vocational preservice teachers's performance following the Process of Digital Storytelling for technical and vocational preservice teachers. It was found that technical and vocational preservice teachers have shown a significant effort in achieving the predefined objectives. Examining student performance and outcomes of a knowledge transfer using innovative, creative media through evaluation criteria that considered their practical activities and the results of their performance in practical teaching. By assessing the use of digital storytelling process for technical and vocational preservice teachers through creative media innovations in six criteria. The assessment utilized rubrics to evaluate the application of digital storytelling techniques in various dimensions, supplemented by interviews and observations. The results of using a digital storytelling process for technical and vocational preservice teachers through creative media innovations could perform well. The average scores for each group were consistently in the "good" to "excellent" range in all 12 groups (each group consisting of 2-3 students in a total of 23), with two criteria that were evaluated at an excellent level including the knowledge transfer design and reporting performance results and improvement guidance. The criteria for passing are from good quality level and above. Each criteria have evaluation quality criteria as follows.

Table 3 Evaluation criteria

Level	Evaluation criteria	Level of quality criteria
3	The performance following Digital Storytelling Process is at an excellent level.	Score range 13-18 Level of quality is excellent.
2	The performance following Digital Storytelling Process is at a good level.	Score range 7-12 Level of quality is good.
1	The performance following Digital Storytelling Process is at a moderate level.	Score range 1-6 Level of quality is moderate.
0	The performance following Digital Storytelling Process is at a poor level.	Score range 0 Level of quality is poor.

Conclusion and Discussion

From the study of the digital storytelling process for assessing learning outcomes in the activity of transferring knowledge through creative media innovations. Aimed at improving communication skills and the necessary information technology in the 21st century (Sodprasert, 2020) through a digital storytelling process suitable for transferring knowledge in electrical and electronic engineering. The appropriate components for technical and vocational preservice teachers include five steps: Step 1: Content, Step 2: Creative Media Innovation, Step 3: Digital Storytelling, Step 4: Activity on Platform, and Step 5: Assessing Learning Outcomes. In the design of the instructional activity, technical and vocational preservice teachers are expected to create innovative media (Panich, 2013) according to the process of developing creative media and digital storytelling. Overall, technical and vocational preservice teachers achieved good results. Based on a digital storytelling process through activities of transferring knowledge using innovative, creative media created by a technical and vocational preservice teachers for a period of six weeks. Technical and vocational preservice teachers in total number of and divided into 12 groups. Each group has received scores in the range of a score between 7-12, which achieves a high-quality criterion. As a result, the study of learning outcomes through the activity of knowledge transferring with innovative, creative media determines the evaluation from the design, production planning and the use of innovative, creative media by technical and vocational preservice teachers following the rubrics assessment in practical teaching to evaluate an improvement in terms of process, results and performance. The scoring rubric served as the tool for self-assessment. This helped the students to develop and revise their case study reports (Ritcharoon, 2019). The results were consistent with the learning outcomes of the course "Innovation and Instructional Media" for students majoring in electrical engineering and education (Bachelor of Engineering in Electrical Engineering and Education, 2018).

In the Study of the digital storytelling process for technical and vocational preservice teachers to assess learning outcomes in the activity of creative media innovations in the era of digital transformation. It has been found that there is a method of organizing the learning experience for students that aligns with the development of knowledge and skills specific to technical and vocational preservice teachers. Additionally, there is an established framework for measuring learning outcomes consistent with the curriculum and the expected learning outcomes of the course. Furthermore, besides aligning with the course specific learning outcomes, the integration of digital storytelling through creative media innovation in the instructional activity introduced in this session has proven to be beneficial in assisting in preparing and familiarizing technical and vocational preservice teachers with digital technology and

fostering their digital competencies. Moreover, this approach serves as a guideline for effective presentation and knowledge transfer in various content areas in the future. It also develops communication skills and the ability to use information technology more effectively and prepare for a digital transformation era where digital technology plays a crucial role. This methodology can be utilized for fostering innovation in various fields and presenting professional work in the future.

Acknowledgement

This research was funded by King Mongkut's University of Technology North Bangkok Contract no. KMUTNB-66-BASIC-03. We would like to express our sincere gratitude to the Faculty of Technical Education and Office of Science and Technology Research Institute, King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB) for emphasizing this research under the support.

References

- Adhi, S., Achmad, D., & Herminarto, S. (2022). Developing a blended learning model in islamic religious education to improve learning outcomes. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(2), 100-107. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.2.1592>
- Bachelor of Engineering in Electrical Engineering and Education (New Curriculum 2018). *Department of Teacher Training in Electrical Engineering*, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (2018). [in Thai]
- Bamroongcheep, U., & Phosri, P. (2021). The digital storytelling innovation development paradigm for transmission process of gems cutters wisdom towards creative economy of chantaburi province. *Journal of Industrial Education*, 15(1). <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/article/view/13561/11061>
- Bupphachart, T. (2009). Application of information technology in teaching and learning. Bangkok: Office of Technology for Teaching and Learning Office of the Basic Education Commission. [in Thai]
- Demchenko, M. V., Gulieva, M. E., Larina, T. V., & Simaeva, E. P. (2021). Digital Transformation of Legal Education: Problems, Risks and Prospects. *European Journal of Contemporary Education*, 10(2), 297-307. <https://doi.org/10.13187/ejced.2021.2.297>
- Leelitthum, C. (2023). Synthesis of Patterns Digital-media Learning Model Recommended Work for Students to Practice Professional Experience in the Workplace. *Journal of Technical and Engineering Education*, 14(2), 62-73. Retrieved from https://so10.tci-thaijo.org/index.php/FTE_Journal/article/view/755. [in Thai]
- Naritsara, P., & Soranabordin, P. (2023). Effects of Digital Storytelling Activities on the Enhancement of English Reading Comprehension Ability of Grade 12 Students. *Journal of Liberal Arts*, 19(1), 7-20. Retrieved from <https://rsujournals.rsu.ac.th/index.php/jla/article/view/3046/2491>. [in Thai]
- Panich, V. (2013). *Creating learning for the 21st century*. Bangkok: S. Charoen Phim. [in Thai]
- Ritcharoon, P. (2019). Scoring Rubrics: The Tool for Teachers to Accurately and Fairly Evaluate Learning Outcomes. *STOU Education Journal*, 12(1), https://so05.tci-thaijo.org/index.php/edjour_stou/article/view/151008. [in Thai]
- Samantha, M. (2013). *8 Steps To Great Digital Storytelling*. Retrieved March 23, 2023, from <https://shorturl.asia/wuQif>
- Sarnok, K., Wannapiroon, P., & Nilsook, P. (2019). Digital learning ecosystem by using digital storytelling for teacher profession students. *International Journal of Information and Education Technology*, 9(1), 21-26. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2019.9.1.1167>



- 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. Retrieved from <https://so10.tci-thaijo.org/index.php/FTEJournal/article/view/348>. [in Thai]
- Sirum, U., Chaiso, P., Ekwarangkul, P., & Ugsonkid, S. (2020). Strategies of Assessment for Learning for Learners in the 21st century. *Sripatum Review of Humanities and Social Sciences*, 20(1), 193–206. Retrieved from <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/spurhs/article/view/227304> [in Thai]
- Sodprasert, S. (2020). 21st Century Skills : Learning Skills to become the Professional Teacher. *Journal of Multidisciplinary in Humanities and Social Sciences*, 2(1), 1–12. [in Thai]
- Somabut, A. (2014). *7 Tips for Creating a 21st Century Learners*. Retrieved March 23, 2023, from <https://shorturl.asia/ln8o>
- Wannapiroon, P. (2016). *Information technology and educational innovation (Teaching documents)*. Textbook production center: King Mongkut's University of Technology North Bangkok. [in Thai]
- Winarto, W., Syahid, A., & Saguni, F. (2020). Effectiveness the use of audio visual media in teaching islamic religious education. *International journal of contemporary Islamic education*, 2(1), 81-107. <https://doi.org/10.24239/ijcie.Vol2.Iss1.14>
- 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(Suppl.2), 408–428. Retrieved from <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDUCU/article/view/232664>. [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Hiron, K., Seubpradit, L. & Satitpong, P. (2025). A Study of the Digital storytelling process for Technical and Vocational Preservice Teachers in the Activity of creative media innovations. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(1), 30–42. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.03>
- MLA Hiron, Kanitta, et al. “A Study of the Digital storytelling process for Technical and Vocational Preservice Teachers in the Activity of creative media innovations.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, Apr. 2025, pp. 30–42, <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.03>. Thaijo.
- ISO690 K. Hiron , L. Seubpradit & P. Satitpong “A Study of the Digital storytelling process for Technical and Vocational Preservice Teachers in the Activity of creative media innovations” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp. 30–42, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.03>.

การพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

The Development of Instructional Package on Electrical Power System and Power Factor Improvement using MATLAB GUI for Vocational Certificate Students

รัตติกาล สุทะ^{1*} และ ขนิษฐา หินอ่อน¹
Rattthikarn Sutha^{1*} and Kanitta Hinon¹

(วันรับบทความ : 23 มิถุนายน 2567/วันแก้ไขบทความ : 5 สิงหาคม 2567/วันตอบรับบทความ : 9 สิงหาคม 2567)
(Received Date : June 23, 2024, Revised Date : August 5, 2024, Accepted Date : August 9, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ใบเนื้อหา ใบปฏิบัติงาน โปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์พอยท์ โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB ชุดฝึกวงจร RLC แบบทดสอบหลังเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคแพร่ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับหลักสูตรไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.00/77.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ดังนั้นการพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ชุดการสอน, โปรแกรม MATLAB GUI, กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ 10800

¹ Faculty of Industrial Education Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน อีเมล: s6502025857149@email.kmutnb.ac.th

* Corresponding author e-mail: s6502025857149@email.kmutnb.ac.th

Abstract

The objective of this research is to develop and test the effectiveness of an electrical power system instructional package, as well as to improve power factor using MATLAB GUI, for vocational certificate students. Additionally, it aims to study learner satisfaction with the electrical power system instructional package and the improvement of power factor using MATLAB GUI. The developed instructional package includes a learning management plan, content, practice sheets, PowerPoint presentations, MATLAB GUI function simulation programs, RLC circuit training kits, post-learning assessment forms, and efficiency measurement assessments. The research sample group consists of 20 vocational certificate students from Phrae Technical College enrolled in the Electrical AC Circuit course, 1st year, academic year 2023.

The research findings indicate that the developed instructional package is effective, with a score of 78.00/77.33, meeting the established criterion of 75/75. Moreover, the assessment of learner satisfaction with the developed instructional package reveals a high level of satisfaction, with an average score of 4.39 and a standard deviation of 0.59. Therefore, the development of the electrical power system instructional package and the improvement of the power factor using MATLAB GUI for vocational certificate students are deemed highly effective for instructional purposes.

Keyword : Instructional Package, MATLAB GUI Program, Electrical power systems and power factor improvement

บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และความสามารถของบุคคล เพื่อให้สามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อสังคม การศึกษามีหลายระดับตั้งแต่การศึกษาปฐมวัย ไปจนถึงการศึกษาระดับอุดมศึกษา และสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในระบบการศึกษาอย่างเป็นทางการและการเรียนรู้ด้วยตนเอง แผนการศึกษาแห่งชาติ 2560-2579 เป็นแผนที่มุ่งเน้นการพัฒนาการศึกษาในประเทศไทยให้มีคุณภาพและสอดคล้องกับความต้องการของสังคมและเศรษฐกิจในอนาคต โดยมุ่งหวังที่จะสร้างความเจริญเติบโตอย่างยั่งยืนและพัฒนาทักษะที่สำคัญของประชาชนในประเทศเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และความสามารถของเด็กและเยาวชนให้พร้อมสำหรับการเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบและมีคุณภาพ เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาหลักสูตร สนับสนุนการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะใหม่ตลอดชีวิต เพื่อให้ประชาชนสามารถปรับตัวและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในสังคมและตลาดแรงงาน ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมในการเรียนการสอน (Office of the Secretariat of the Education Council, 2017) การพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในโลกปัจจุบัน ทั้งในด้านเทคโนโลยี สังคม และเศรษฐกิจ การพัฒนาการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เน้นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนเพื่อเผชิญกับความท้าทายในอนาคตและพัฒนาทักษะที่สำคัญในการทำงานและการใช้ชีวิต แนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในศตวรรษที่ 21 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบวนการเรียนการสอน เช่น การเรียนการสอนออนไลน์, การใช้เครื่องมือดิจิทัลและแพลตฟอร์มการเรียนรู้ต่างๆ การพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษา สร้างเครื่องมือและทรัพยากรทางการศึกษาที่ช่วยในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2015)

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยได้รับผิดชอบจัดการเรียนการสอนรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2003 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยจุดประสงค์รายวิชาเพื่อให้เข้าใจกฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ มีทักษะการวัด การคำนวณค่าต่างๆ มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัยเป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ (Office of the Vocational Education Commission, 2019) จากการจัดการเรียนการสอนได้ประสบปัญหาด้านการคำนวณกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ เนื่องจากการคำนวณกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับมีความซับซ้อนและต้องใช้ความรู้

ในหลายด้าน ตั้งแต่ความรู้พื้นฐาน การคำนวณกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์มีความสำคัญสามารถช่วยลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน ทำให้ระบบไฟฟ้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้นักเรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในอนาคต ซึ่งยากต่อความเข้าใจ นักเรียนต้องใช้จินตนาการกับเนื้อหาทฤษฎี ผู้เรียนเรียนทฤษฎีเป็นหลัก สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนไม่มีความหลากหลายขาดชุดฝึกปฏิบัติการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์เพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนเนื่องจากมีราคาที่สูง ด้วยปัญหาดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนไม่สามารถเข้าใจในเนื้อหาทฤษฎีได้นอกจากนั้นแล้วข้อมูลดังกล่าวมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Wattanasupinyo, 2020) การพัฒนาชุดทดลองเรื่องกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กสำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยชุดทดลองเรื่องกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กโดยภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.21 จากคะแนนเต็ม 5.00 ซึ่งอยู่ในระดับมากเนื่องจากที่ผ่านมาในการศึกษาเรื่องแรงจากสนามแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน และกฎของแอมแปร์ จะเป็นการศึกษาในเชิงทฤษฎี โดยดูจากรูปภาพในหนังสือ ทำให้นักศึกษาขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ แต่เมื่อได้ลงมือปฏิบัติจริงช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความอยากเรียนรู้ มีความสนุกสนาน และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ไม่ซับซ้อน เห็นภาพที่ชัดเจน ซึ่งช่วยให้เข้าใจมากกว่าการเรียนเฉพาะทฤษฎีอย่างเดียว อีกทั้งยังช่วยให้จดจำองค์ความรู้ได้ยาวนานและสามารถนำไปใช้ในการสอนในอนาคตได้ (Kaikaew, 2023) การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัลได้ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล ซึ่งประกอบด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล, ใบเนื้อหา, ใบงานการทดลอง, และแบบทดสอบ โดยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยก่อนนำไปใช้กับนักศึกษากลุ่มเป้าหมาย ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนะล็อก และดิจิทัลมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.21

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน ประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ใบเนื้อหา ใบปฏิบัติงาน โปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์พอยท์ โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ถูกออกแบบให้ใช้งานด้านการคำนวณ ช่วยให้สามารถแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบกราฟิกที่เข้าใจง่าย เช่น การแสดงกราฟ, แผนภูมิ, หรือการจัดการกับข้อมูลในรูปแบบตาราง สามารถออกแบบหน้าต่างของโปรแกรมได้ตามต้องการ ชุดฝึกวงจร RLC แบบทดสอบเพื่อใช้ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นสื่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจและเห็นถึงความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ ช่วยครูให้สามารถลดเวลาการสอนและลดจินตนาการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย

1. เนื้อหาการสอนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เรื่องกำลังไฟฟ้าและเพาเวอร์แฟกเตอร์
2. ชุดการสอน

ประกอบด้วย 1) กิจกรรมการเรียนการสอน 2) ใบเนื้อหา 3) ใบปฏิบัติงาน 4) โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB 5) โปรแกรมนำเสนอ 6) ชุดฝึกวงจร RLC 7) แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ 8) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ตัวแปรในการวิจัย

- ตัวแปรต้น คือ ชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ
- ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของชุดการสอนและความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น

4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ประชากร

ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคแพร่ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 130 คน

- กลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคแพร่ที่ลงทะเบียนเรียน ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ หลักสูตรไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน ด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากสามารถจัดการได้ง่ายในการดำเนินการวิจัย ทำให้ผู้วิจัยสามารถควบคุมและดูแลกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ผู้เชี่ยวชาญ

ได้แก่ อาจารย์ที่ปฏิบัติการสอนด้านวิศวกรรมไฟฟ้าหรือผู้ที่เกี่ยวข้องที่มีประสบการณ์สอน ในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า รายวิชาที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกัน ไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีวุฒิทางการศึกษาไม่น้อยกว่าระดับปริญญาโท จำนวน 5 คน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยเริ่มต้นการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อกำหนดหัวข้อบทเรียน เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและพัฒนาชุดการสอนประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบเนื้อหา ใบปฏิบัติงาน โปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์ฟอยท์ โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ ชุดฝึกวงจร RLC และแบบทดสอบ จากนั้นหาประสิทธิภาพของชุดการสอนและใช้งานพร้อมกับเก็บรวบรวมข้อมูล โดยรายละเอียดของการทำวิจัยมีดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ผู้วิจัยมีการและขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาในการดำเนินการวิจัยสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

- ศึกษาหลักสูตรรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

รหัสวิชา 20104-2003 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

- แบ่งหัวข้อเรื่องที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา

เรื่องกำลังไฟฟ้าและเพาเวอร์แฟคเตอร์โดยผู้วิจัยได้เลือกออกมา 3 หัวข้อการเรียนรู้ดังนี้ 1) กำลังไฟฟ้า 2) เพาเวอร์ไทรแองเกิ้ล 3) เพาเวอร์แฟคเตอร์

- ประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง

โดยกำหนดรายละเอียดของหัวข้อเนื้อหาในแต่ละหัวข้อเรื่อง และประเมินขอบเขตพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับความสำคัญของเนื้อหาที่กำหนดความสำคัญของหัวเรื่องเป็น XIO โดย X แทนความสำคัญมาก I แทนความสำคัญปานกลาง O แทนความสำคัญน้อยลงในตารางประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง ผลการประเมินความสำคัญของหัวเรื่อง ปรากฏว่าในทุกหัวเรื่องเป็นการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาในการเรียน

- กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เพื่อระบุถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลง หลังจากผ่านการเรียนในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ โดยใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึงลักษณะพฤติกรรมที่สามารถวัดพฤติกรรมนั้นได้ เช่น บอก อธิบาย เขียน คำนวณ แล้วทำการประเมินความสำคัญ XIO ตามระดับความรู้ 3 ระดับ คือ พื้นต้นความรู้ (R) การประยุกต์ความรู้ (A) และการส่งถ่ายความรู้ (T)

e. อาจารย์ที่ปรึกษา

ตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาความเหมาะสมจากนั้นนำผลมาสรุปและทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

f. นำหลักสูตรรายวิชาที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแล้ว ไปสร้างเป็นชุดการสอน

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาชุดการสอนเรื่องกำลังไฟฟ้าและเพาเวอร์แฟคเตอร์ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ใบเนื้อหา ใบปฏิบัติงาน โปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์พอยท์ โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ ชุดฝึกวงจร RLC แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จากนั้นประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพก่อนการนำไปใช้สอนจริง ซึ่งขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

a. ศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

b. วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อบทเรียนและกำหนดวัตถุประสงค์

c. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

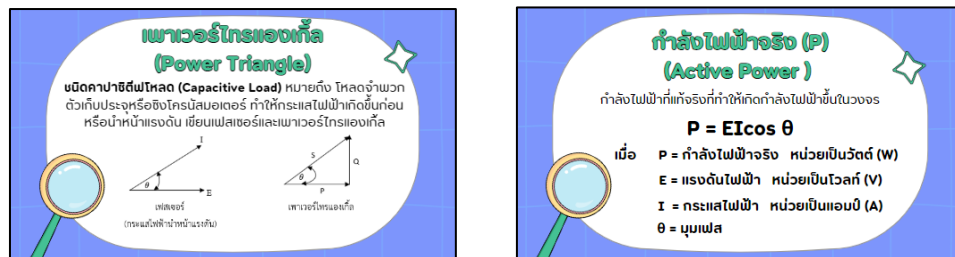
การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวปฏิบัติภายในแผนการจัดการเรียนรู้จะชี้แจงวิธีการใช้ชุดการสอน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน ใบเนื้อหา โปรแกรมนำเสนอ โปรแกรมจำลอง ชุดฝึกวงจร RLC ใบปฏิบัติงาน และแบบทดสอบ

d. การพัฒนาใบเนื้อหา

ศึกษารวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา งานวิจัย สื่ออินเทอร์เน็ต และผู้ที่มีประสบการณ์การสอนทางด้านวงจรไฟฟ้า กระแสสลับในหัวข้อเรื่องกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ โดยมีการจัดเรียงลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาตามหัวข้อที่ได้ทำการวิเคราะห์แล้วสรุปรวบรวมสาระสำคัญในหัวข้อนั้น ๆ เพื่อให้ได้ใบเนื้อหาที่มีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้และมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

e. การออกแบบโปรแกรมนำเสนอ

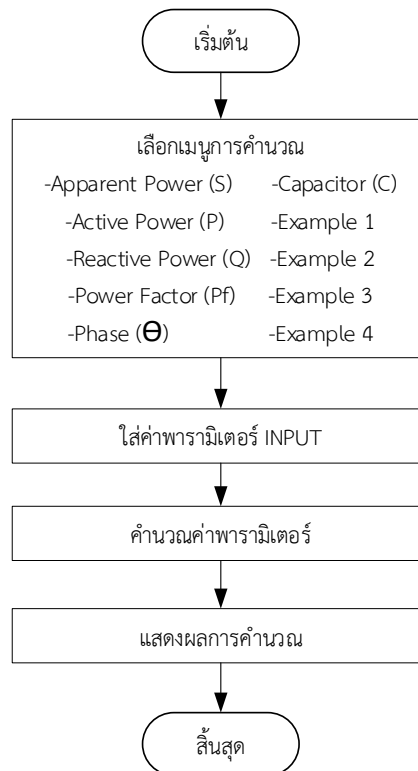
พิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ มีความชัดเจนและความกระชับของเนื้อหา เนื้อหาสรุปและนำเสนอเฉพาะประเด็นสำคัญ ภาพประกอบต้องมีส่วนสัมพันธ์กับเนื้อหา ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย มีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นลำดับ มีระเบียบ ดูง่าย ไม่สับสนสโลดเนื้อหาไม่ควรเกิน 6 – 8 บรรทัด แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างการจัดทำโปรแกรมนำเสนอ

f. การออกแบบโปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB Version 9.5

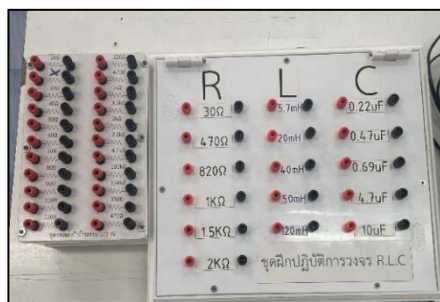
การออกแบบโปรแกรมจำลองชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์เป็นการออกแบบโดยใช้ฟังก์ชัน GUI ของโปรแกรม MATLAB มีทั้งหมด 11 โปรแกรมประกอบด้วย 1) หน้าโปรแกรมหลัก 2) การคำนวณ Apparent Power (S) 3) การคำนวณ Active Power (P) 4) การคำนวณ Reactive Power (Q) 5) การคำนวณ Phase (θ) 6) การคำนวณ Power Factor (Pf) 7) การคำนวณ Capacitor (C) 8) ตัวอย่างการคำนวณที่ 1 การคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าและค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์วงจรอนุกรม RLC 9) ตัวอย่างการคำนวณที่ 2 การคำนวณการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์วงจรอนุกรม RLC 10) ตัวอย่างการคำนวณที่ 3 การคำนวณการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์โดยการต่อคาปาซิเตอร์ขนานกับโหลด 11) ตัวอย่างการคำนวณที่ 4 การคำนวณการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์วงจรขนาน RLC ซึ่งในการคำนวณโปรแกรมแต่ละส่วนมีหลักการทำงานของโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 2



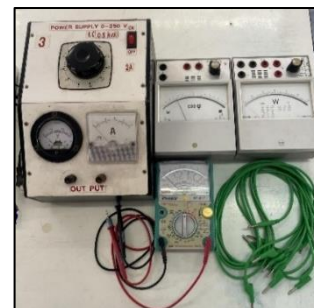
รูปที่ 2 หลักการทำงานของโปรแกรม

g. การออกแบบการใช้ชุดฝึกวงจร RLC

ผู้วิจัยได้เลือกชุดเครื่องมืออุปกรณ์ในการประกอบการเรียนรู้ ได้แก่ แผงประกอบวงจร RLC สายต่อวงจรหม้อแปลง ปรับค่าได้ 0-250 V มัลติมิเตอร์ (Multimeter) วัตต์มิเตอร์ (Watt Meter) เพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์ (PF Meter) การออกแบบชุดฝึกวงจร RLC นี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ในวงจรอนุกรม RLC แสดงดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4



รูปที่ 3 ชุดฝึกปฏิบัติการวงจร RLC



รูปที่ 4 เครื่องมือและอุปกรณ์

h. การพัฒนาใบปฏิบัติงาน

ผู้วิจัยได้สร้างใบปฏิบัติงานเพื่อให้สอดคล้องกับการสอนทางด้านวงจรไฟฟ้ากระแสสลับจำนวน 2 ใบปฏิบัติงาน ได้แก่ 1) ใบปฏิบัติงานกำลังไฟฟ้าและเพาเวอร์แฟกเตอร์ 2) ใบปฏิบัติงานการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ โดยใช้ชุดฝึกวงจร RLC ร่วมกับการสอนด้วยโปรแกรม MATLAB GUI ในการทดลอง

i. การพัฒนาแบบทดสอบ

i. แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้

หลังจากทำการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาดูตรวจสอบความถูกต้องและ

ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำ จากนั้นประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

ii. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วมาปรับ สลับตำแหน่งตัวเลือกและภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม เพื่อให้ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมนำแบบทดสอบไปให้อาจารย์ผู้อบรมและอาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไข จากนั้น ประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

j. การสร้างแบบประเมินความสอดคล้อง (IOC)

ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบการหาค่า IOC (Index of Item-Objective Congruence) ใช้เกณฑ์ดังนี้ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณา ปรับปรุงหรือปรับแก้ข้อคำถาม

k. 2การสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนและแบบประเมินความพึงพอใจ

ของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนโดยแบบประเมินมีทั้งหมด 5 ด้าน ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านแบบทดสอบ ด้านใบปฏิบัติงาน ด้านสื่อการสอน (โปรแกรมจำลอง/ชุดฝึกวงจร RLC) ด้านสื่อโปรแกรมนำเสนอ ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตรา ส่วนประเมินค่า 5 ระดับ สำหรับการให้ความหมายของค่าที่ได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยใช้แนวคิดของ (Likert Scale) ซึ่งการให้ความหมายของค่าเฉลี่ยเป็นช่วงคะแนนและเป็นรายข้อดังนี้ คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง น้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง น้อย คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง มาก คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

l. ประเมินคุณภาพชุดการสอนและประเมินความสอดคล้อง (IOC)

ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน หากมีข้อผิดพลาดให้ ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำ

3. วิธีการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

- คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คนด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
- ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างให้ผู้เรียนเรียนด้วยชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์ แพลเตอร์ด้วย MATLAB GUI ในช่วงสัปดาห์ที่ 16-17 ของการเรียนรู้
- แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มละ 2 คน จำนวน 10 กลุ่ม
- ให้นักเรียนศึกษาใบเนื้อหาวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเรื่องกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แพลเตอร์
- ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหากำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แพลเตอร์ โดยใช้โปรแกรมนำเสนอ
- ผู้สอนยกตัวอย่างการคำนวณเกี่ยวกับกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แพลเตอร์พร้อมใช้งาน โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB อธิบายควบคู่ไปด้วย
- ให้นักเรียนทำใบปฏิบัติงานเป็นกลุ่มกลุ่มละ 2 คน ลงมือปฏิบัติต่อวงจร วัดค่าพร้อมคำนวณตามทฤษฎี และใช้โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB คำนวณควบคู่ไปด้วย
- ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 16 และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในสัปดาห์ ที่ 17
- ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนในสัปดาห์ที่ 17
- นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยวิธีการทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย และค่ามาตรฐานเบี่ยงเบน
- 3.11 นำคะแนนจากการทำใบปฏิบัติงาน แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์มาหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้คะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับ ประสิทธิภาพ E1/E2
- นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาอภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย



รูปที่ 5 บรรยากาศการสอนด้วยชุดการสอน

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

a. แผนการจัดการเรียนรู้

ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนการสอน ใบเนื้อหา โปรแกรมนำเสนอ โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB ใบปฏิบัติงานกำลังไฟฟ้าและเพาเวอร์แฟกเตอร์ ใบปฏิบัติงานการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ ชุดฝึกวงจร RLC แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ทั้งแบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก



แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 14
วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 210104-2003	สอนสัปดาห์ที่ 17
ชื่อหน่วย กำลังไฟฟ้ากระแสสลับและเพาเวอร์แฟกเตอร์	ชั่วโมงรวม 8
ชื่อเรื่องหรือชิ้นงาน การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์	จำนวนชั่วโมง 4

หัวข้อเรื่อง

14.3.2 การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ (Power Factor Correction)

สาระสำคัญ

โหลดที่ต่อเข้ากับระบบไฟฟ้ากระแสสลับส่วนใหญ่จะเป็นชนิดอินดักทีฟโหลด (X_L) ทำให้กระแสไฟฟ้าในเส้นลวดแรงดันเป็นมุมค่า ๆ หนึ่ง ถ้าหากเพาเวอร์แฟกเตอร์ของวงจร มีค่าน้อยๆ เช่น PF = 0.3 หรือ 0.45 จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการจ่ายกำลังไฟฟ้าของระบบโดยรวม ในทางปฏิบัติจึงต้องปรับปรุงให้มีค่าสูงขึ้น โดยการติดตั้งคาปาซิเตอร์หรือ ตัวเก็บประจุ (C) ขนานเข้า กับโหลด

ใบปฏิบัติงาน	หน่วยที่ 14
วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 210104-2003	สอนสัปดาห์ที่ 17
ชื่อหน่วย กำลังไฟฟ้ากระแสสลับและเพาเวอร์แฟกเตอร์	ชั่วโมงรวม 8
ชื่อเรื่องหรือชิ้นงาน การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์	จำนวนชั่วโมง 4

ชื่อ-สกุล

สาขา/ชั้น/กลุ่ม

ทดลองวันที่ เดือน พ.ศ. เวลาทดลอง ชม. กำหนดส่งงาน

สาระสำคัญ (Main Idea)

1. เพาเวอร์แฟกเตอร์นิยามเขียนเป็นจุดทศนิยมหรือเปอร์เซ็นต์ เช่น PF = 0.8 หรือ

PF = 80% (ส่วน 20% ที่เหลือจะอยู่ในรูปกำลังไฟฟ้าสูญเสีย) ซึ่งสามารถคำนวณ โดยใช้สมการ

$$PF = \frac{P}{S} = \frac{EI \cos \theta}{EI} = \cos \theta ; \theta = \cos^{-1} PF$$

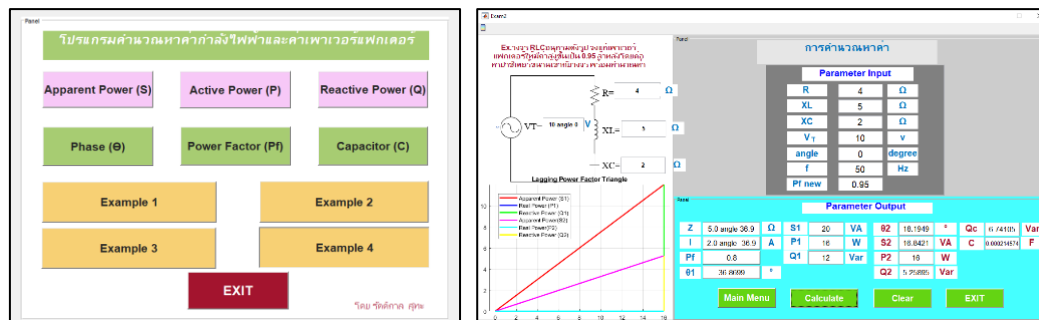
เพาเวอร์แฟกเตอร์ พิจารณาได้ 3 ลักษณะ คือ

1.1 เพาเวอร์แฟกเตอร์เท่ากับหนึ่ง (Unity Power Factor) หมายถึง มุมเฟสระหว่างแรงดันไฟฟ้า (E) และกระแสไฟฟ้า (I) ในวงจรมีผลเสียดำเนิน นันคือ $PF = \cos \theta = 1 ; \theta = 0^\circ$

รูปที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้

b. โปรแกรมจำลองกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI พัฒนาขึ้น

มีส่วนของการทำงานออกเป็น 11 โปรแกรมประกอบด้วย 1) หน้าโปรแกรมหลัก 2) กำลังไฟฟ้าปรากฏ Apparent Power (S) 3) กำลังไฟฟ้าจริง Active Power (P) 4) กำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ Reactive Power (Q) 5) มุมเฟส Phase (θ) 6) เพาเวอร์แฟกเตอร์ Power Factor (PF) 7) คาปาซิเตอร์ Capacitor (C) 8) ตัวอย่างการคำนวณที่ 1 การคำนวณค่ากำลังไฟฟ้า และค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์วงจรอนุกรม RLC 9) ตัวอย่างการคำนวณที่ 2 การคำนวณการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์วงจรอนุกรม RLC 10) ตัวอย่างการคำนวณที่ 3 การคำนวณการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์โดยการต่อคาปาซิเตอร์ขนานกับโหลด 11) ตัวอย่างการคำนวณที่ 4 การคำนวณการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์วงจรขนาน RLC และการคำนวณตัวอย่างที่ 1-4 จะมีกราฟแสดงสามเหลี่ยมกำลังไฟฟ้า กราฟสามเหลี่ยมกำลังไฟฟ้านี้จะมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมที่มีด้านต่าง ๆ ที่แสดงถึง P, Q, และ S แสดงกราฟสามเหลี่ยมกำลังไฟฟ้าที่ประกอบด้วยด้าน P (กำลังไฟฟ้าจริง), Q (กำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ), และ S (กำลังไฟฟ้าปรากฏ) ตัวอย่างโปรแกรมจำลองกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ตัวอย่างโปรแกรมจำลองกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI

c. ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน

การประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ นำชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านทำการประเมินเพื่อปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้มาซึ่งชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป โดยแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนมีทั้งหมด 5 ด้าน ผลการประเมินแสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์

ข้อที่	หัวข้อความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	ด้านเนื้อหา			
1	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
2	การจัดเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	4.40	0.55	มาก
3	ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
4	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
5	เนื้อหามีความถูกต้องและปริมาณเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.48	0.53	มาก
	ด้านแบบทดสอบ			
1	คำถามตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	0.71	มาก
2	จำนวนข้อสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.60	0.55	มากที่สุด
3	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	4.60	0.55	มากที่สุด
4	คำถามชัดเจนไม่คลุมเครือและมีตัวลวงที่ดี	4.00	0.71	มาก
5	คำถามมีความยากง่ายเหมาะสม	4.40	0.55	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.32	0.61	มาก
	ด้านใบปฏิบัติงาน			
1	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน	4.60	0.55	มากที่สุด
2	ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสม	4.00	0.71	มาก
3	ขั้นตอนการปฏิบัติงานมีความชัดเจน	4.40	0.55	มาก
4	การบันทึกผลและคำถามท้ายการทดลอง	4.20	0.45	มาก
5	ระดับความยาก-ง่ายของการทดลอง	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.36	0.56	มาก

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ (ต่อ)

ข้อที่	หัวข้อความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	ด้านสื่อการสอน (โปรแกรมจำลอง/ชุดฝึกวงจร RLC)			
1	มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	4.00	0.71	มาก
2	จำนวนชุดทดลองและอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติงาน	4.40	0.55	มาก
3	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	4.80	0.45	มากที่สุด
4	ขนาดและตัวอักษรเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
5	ความสะดวกในการใช้งาน	4.40	0.55	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.44	0.56	มาก
	ด้านสื่อการสอนโปรแกรมนำเสนอ			
1	มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
2	การเรียงลำดับเนื้อหามีความสัมพันธ์กัน	4.00	0.71	มาก
3	สีและตัวอักษรมีขนาดเหมาะสมและสวยงาม	4.80	0.45	มากที่สุด
4	ภาพประกอบมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
5	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและรวดเร็ว	4.00	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.40	0.59	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด		4.40	0.57	มาก

จากตารางที่ 1 การประเมินคุณภาพชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.40, S.D.=0.57$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านใบเนื้อหา ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.48, S.D.=0.53$) เนื่องจากการจัดเรียงลำดับอาจยังมีบางส่วนที่สามารถปรับปรุงให้สอดคล้องกันมากยิ่งขึ้น เนื้อหาบางส่วนอาจมีความยากหรือความยุ่งยากเกินไปสำหรับบางกลุ่มผู้เรียน ด้านแบบทดสอบภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.32, S.D.=0.61$) เนื่องจากคำถามบางข้ออาจไม่ชัดเจนหรือไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ บางคำถามอาจมีความคลุมเครือที่อาจทำให้ผู้เรียนไม่แน่ใจเกี่ยวกับคำตอบที่ถูกต้อง ด้านใบปฏิบัติงาน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.36, S.D.=0.56$) เนื่องจากการบันทึกผลหรือคำถามท้ายการทดลองอาจยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจนด้านสื่อการสอน (โปรแกรมจำลอง/ชุดฝึกวงจร RLC) ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.44, S.D.=0.56$) เนื่องจากโปรแกรมจำลองหรือชุดฝึกอาจไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดอย่างครบถ้วน ด้านสื่อการสอนโปรแกรมนำเสนอ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.40, S.D.=0.57$) เนื่องจากการเรียงลำดับที่อาจยังไม่สมบูรณ์ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงแสดงให้เห็นว่ามีความเห็นที่หลากหลายและแตกต่างกันอย่างมากในกลุ่มตัวอย่าง มีทั้งคนที่ให้คะแนนสูงและคนที่ให้คะแนนต่ำบางอย่างในเนื้อหาหรือการสอนที่ต้องได้รับการปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนมากขึ้น

d. ผลวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ที่ประเมินแบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.80 - 1.00 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.97 สรุปได้ว่า แบบทดสอบสามารถเป็นตัวแทนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน

เมื่อนำชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน และให้ผู้เรียนทำใบปฏิบัติงาน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนมีดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน	20	50	780	39.00	78.00
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	20	30	464	23.20	77.33

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน พบว่าผลรวมคะแนนระหว่างเรียนทั้งหมด 780 คะแนน ค่าเฉลี่ย 39.00 คิดเป็นร้อยละ 78.00 และผลรวมคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งหมด 464 คะแนน ค่าเฉลี่ย 23.20 คิดเป็นร้อยละ 77.33 ดังนั้นชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้วย MATLAB GUI ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 75/75 ปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนเนื่องจากชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยรวมมีการจัดเตรียมเนื้อหาอย่างชัดเจนและครอบคลุม วิธีการสอนที่หลากหลายและการนำเสนอที่เป็นระบบทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้ได้ดี

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน

เมื่อนำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคแพร่ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ หลักสูตรไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ผลการประเมินความพึงพอใจแสดงได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน

ข้อที่	หัวข้อความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	ด้านเนื้อหา			
1	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.25	0.64	มาก
2	การจัดเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	4.45	0.60	มาก
3	ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
4	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.30	0.57	มาก
5	เนื้อหามีความถูกต้องและปริมาณเหมาะสม	4.50	0.61	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.42	0.59	มาก
	ด้านแบบทดสอบ			
1	คำถามตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.30	0.66	มาก
2	จำนวนข้อสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.35	0.67	มาก
3	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	4.40	0.68	มาก
4	คำถามชัดเจนไม่คลุมเครือและมีตัวลวงที่ดี	4.10	0.64	มาก
5	คำถามมีความยากง่ายเหมาะสม	4.25	0.64	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.28	0.66	มาก
	ด้านใบปฏิบัติงาน			
1	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน	4.45	0.60	มาก
2	ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสม	4.30	0.73	มาก
3	ขั้นตอนการปฏิบัติงานมีความชัดเจน	4.40	0.60	มาก
4	การบันทึกผลและคำถามท้ายการทดลอง	4.45	0.60	มาก
5	ระดับความยาก-ง่ายของการทดลอง	4.45	0.60	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.41	0.63	มาก

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน (ต่อ)

ข้อที่	หัวข้อความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	ด้านสื่อการสอน (โปรแกรมจำลอง/ชุดฝึกวงจร RLC)			
1	มีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	4.45	0.51	มาก
2	จำนวนชุดทดลองและอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติงาน	4.25	0.64	มาก
3	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.45	0.51	มาก
4	ขนาดและตัวอักษรเหมาะสม	4.40	0.60	มาก
5	ความสะดวกในการใช้งาน	4.30	0.47	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.37	0.55	มาก
	ด้านสื่อการสอน (โปรแกรมนำเสนอ)			
1	มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.40	0.60	มาก
2	การเรียงลำดับเนื้อหามีความสัมพันธ์กัน	4.45	0.51	มาก
3	สีและตัวอักษรมีขนาดเหมาะสมและสวยงาม	4.60	0.50	มากที่สุด
4	ภาพประกอบมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.50	0.51	มากที่สุด
5	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและรวดเร็ว	4.45	0.51	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.48	0.53	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด		4.39	0.59	มาก

จากตารางที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.39$, S.D. = 0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านเนื้อหาภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.42$, S.D. = 0.59) ด้านแบบทดสอบภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.28$, S.D. = 0.66) ด้านใบปฏิบัติงานภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.41$, S.D. = 0.63) ด้านสื่อการสอน (โปรแกรมจำลอง/ชุดฝึกวงจร RLC) ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.37$, S.D. = 0.55) ด้านสื่อการสอนโปรแกรมนำเสนอ ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.48$, S.D. = 0.53)

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียนและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนและให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI

สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ใบเนื้อหา โปรแกรมนำเสนอ โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB ใบปฏิบัติงานกำลังไฟฟ้าและเพาเวอร์แฟคเตอร์ ใบปฏิบัติงานการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ ชุดฝึกวงจร RLC แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก และการประเมินคุณภาพชุดการสอนกำลังไฟฟ้า

และการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยรวมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.57)

2. ประสิทธิภาพชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI

สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.00/77.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 75/75

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI

สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.39, S.D. = 0.59) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

การพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI

สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ใบเนื้อหา โปรแกรมนำเสนอ โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB ใบปฏิบัติงานกำลังไฟฟ้าและเพาเวอร์แฟคเตอร์ ใบปฏิบัติงานการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ ชุดฝึกวงจร RLC แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยรวมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.57) ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ลดจินตนาการของผู้เรียนเนื่องจาก MATLAB GUI สามารถสร้างการจำลองทางภาพที่แสดงการทำงานของระบบกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับโปรแกรมเพื่อทดลองเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ และเห็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นทันที การโต้ตอบนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ต่างๆ โดยไม่ต้องอาศัยการจินตนาการจากคำอธิบายทฤษฎีเพียงอย่างเดียว วิธีการสอนมีผลอย่างมากต่อความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน วิธีการสอนแบบผสมผสานโดยการบรรยายร่วมกับการใช้โปรแกรม GUI ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาและช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง ช่วยครูให้สามารถลดเวลาการสอน ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Kaikaew, 2023) การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัลได้ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล ประกอบด้วย ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล ใบเนื้อหา ใบงานการทดลอง และแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยก่อนนำไปใช้กับนักศึกษากลุ่มเป้าหมาย ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัลมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, S.D. = 0.21)

2. ประสิทธิภาพชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI

สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.00/77.33 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นได้มีการศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับผู้เรียน ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนพบว่า ผลรวมคะแนนระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละเท่ากับ 78.00 และผลรวมคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 77.33 ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Wongsuriya et al., 2020) การพัฒนาชุดฝึกพื้นฐานวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนรายวิชาการทำความเย็นและการปรับอากาศเป็นชุดฝึกที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกพื้นฐานวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนมีค่าเท่ากับ 78.89/79.78 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Sati & Seechaliao, 2023) การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดการสอนทักษะปฏิบัติของครู วิชากรงานอาชีพ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กระบวนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.18/82.46 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงานประเมินทักษะปฏิบัติงานและประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.18 และมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.46 จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้มี

คุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งนี้ เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้มีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหาการจัดการเรียนรู้ ออกแบบบทเรียน สร้างแบบวัดทักษะการปฏิบัติงาน สร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาหาคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและมีการนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาในกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI

สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน มีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม เรียงลำดับความสัมพันธ์อย่างถูกต้อง ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา สามารถเข้าใจเนื้อหาได้โดยง่าย เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและปริมาณเหมาะสม แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความชัดเจนไม่คลุมเครือและมีตัวลวงที่ดี ความยากง่ายเหมาะสม ใบปฏิบัติงานมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมชัดเจน ขั้นตอนการปฏิบัติงานมีลำดับขั้นตอนที่ดีและชัดเจน โปรแกรมจำลอง/ชุดฝึกวงจร RLC/โปรแกรมนำเสนอมีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา การเรียงลำดับเนื้อหาความสัมพันธ์กัน และส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Wattanasupinyo, 2020) การพัฒนาชุดทดลอง เรื่อง กระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก สำหรับใช้ในการสอนวิชาฟิสิกส์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยชุดทดลอง เรื่อง กระแสไฟฟ้า และสนามแม่เหล็ก โดยภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.21 จากคะแนนเต็ม 5.00 อยู่ในระดับมาก เนื่องจากที่ผ่านมาในการศึกษาเรื่องแรงจากสนามแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านและกฎของแอมแปร์ จะเป็นการศึกษาในเชิงทฤษฎี ดูจากรูปภาพในหนังสือ ทำให้นักศึกษาขาดความกระตือรือร้นในการอยากเรียนรู้ แต่พอได้ลงมือปฏิบัติทำให้ช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความอยากเรียนรู้ มีความสนุกสนาน สามารถทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ไม่ซับซ้อน เห็นภาพที่ชัดเจน ช่วยให้เข้าใจมากกว่าการเรียนเฉพาะทฤษฎีอย่างเดียว อีกทั้งยังช่วยให้จดจำองค์ความรู้ได้ระยะยาวและสามารถนำไปใช้สอนในอนาคตได้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัย (Sangwong, 2021) การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการส่งและจ่ายไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาและครูผู้สอนที่มีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีผลต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาและครูผู้สอนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการส่งและจ่ายไฟฟ้าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

a. เนื่องจากเนื้อหาการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์เน้นการคำนวณเป็นส่วนใหญ่ ควรเพิ่มตัวอย่างโจทย์ปัญหาเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนมีความชำนาญและเข้าใจในการคำนวณเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

b. ผู้ที่ใช้งานชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI ต้องทำการติดตั้งโปรแกรม MATLAB ก่อนการใช้งาน เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

a. ควรสร้างชุดการสอน

โดยใช้โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLAB ทุกหน่วยของการเรียนเพื่อให้เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องและต่อเนื่องกัน

b. ควรสร้างชุดฝึกเป็นสื่อของจริงที่แสดงให้เห็นถึง RLC

สำหรับโหลดทางไฟฟ้าในการทดลองในใบปฏิบัติงานกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริงในการทำงานกับวงจรไฟฟ้า

เอกสารอ้างอิง

- Kaikaew, E. (2023). The Development of Training Package on Control Programming using Analog and to Digital Signals. *Journal of Technical and Engineering Education*, 14(2),30-48.[in Thai]
- Office of the Secretariat of the Education Council. (2017). *National Education Plan 2017-2036*. [in Thai]
- Office of the Vocational Education Commission. (2019). *Vocational Certificate Program*. [in Thai]
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). *Education 2030*. [in Thai]
- Sangwong, P. (2021). A creation and Validation of a Demonstration Set of transmission and distribution system electrical power sawang daen din technical college. *Technology Vocational Education Training (T-VET JOURNAL)*, 5(10),315-329. [in Thai]
- Sati, K., & Seechaliao, T. (2023). The Development of Blended Learning Management Based on Davies' Concept of Teaching Practical Skills in Career Subject to Promote Academic Achievement and Practical Skills for Secondary 2 Students. *journal of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University (since 2018)*, 6(20), 70-81. [in Thai]
- Wattanasupinyo, N. (2020). THE DEVELOPMENT OF A CURRENT AND MAGNETIC FIELD EXPERIMENTAL APPARATUS FOR PHYSICS TEACHING TO ENHANCE UNDERGRADUATE STUDENT ACHIEVEMENT. *Journal of Education Naresuan University*, 22(1), 109-122. [in Thai]
- Wongsuriya, W., Sinpaitoon, P., & chanhom, P. (2020). THE DEVELOPMENT OF ELECTRICAL CIRCUIT TRAINING PACKAGE OF SPLIT TYPE AIR CONDITIONING ON REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING. *Journal of Industrial Education*, 19(1), 68-74. [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Sutha, R. & Hiron, K. (2025). The Development of Instructional Package on Electrical Power System and Power Factor Improvement using MATLAB GUI for Vocational Certificate Students. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(1), 43–57. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.04>
- MLA Sutha, Ratthikarn, & Hiron, Kanitta. “The Development of Instructional Package on Electrical Power System and Power Factor Improvement using MATLAB GUI for Vocational Certificate Students.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, Apr. 2025, pp. 43–57, <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.04>. Thaijo.
- ISO690 R. Sutha & K. Hiron “The Development of Instructional Package on Electrical Power System and Power Factor Improvement using MATLAB GUI for Vocational Certificate Students” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp. 43–57, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.04>.

แนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของ
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
Guidelines to Enhance High Competency Vocational Education Instructional
Management Competitiveness on Institute of Vocational Education :
North Eastern Region 1

วีระยุทธ สุดสมบุญ^{1*} และ ตะวัน เพชรอาวุธ¹
Weerayute Sudsomboon^{1*} and Tawan Petcharwut¹

(วันรับบทความ : 10 สิงหาคม 2567/วันแก้ไขบทความ : 30 สิงหาคม 2567/วันตอบรับบทความ : 5 กันยายน 2567)
(Received Date : August 10, 2024, Revised Date : August 30, 2024, Accepted Date : September 5, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ระเบียบวิธีวิจัย คือ การวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ผู้บริหาร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล เทคโนโลยีไฟฟ้า และเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จำนวน 12 คน คัดเลือกจากผู้มีประสบการณ์ในตำแหน่งอย่างต่อเนื่อง 5 ปีขึ้นไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบมีโครงสร้างและแบบสังเกตการณ์การสอนอย่างมีส่วนร่วม การเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกและสังเกตการณ์อย่างมีส่วนร่วม การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยเทคนิคสามเส้า

ผลการวิจัย พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญนำเสนอข้อมูลที่สมบูรณ์ได้ 4 ประเด็น ประกอบด้วย ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านอาจารย์ผู้สอน ด้านผู้เรียน และด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าการจัดทำหลักสูตรต้องมีรูปแบบความเชื่อมโยงและวัดผลสัมฤทธิ์อย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับกระบวนการควบคุมคุณภาพ รวมถึงการกำหนดเกณฑ์ระดับมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อยกระดับสมรรถนะของนักศึกษาได้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบการเรียนการสอน, การจัดการเรียนการสอน, อาชีวศึกษาสมรรถนะสูง

¹ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

¹ Ph.D. in Innovation for Industrial Technology Program, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

¹ หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

¹ B.Ind.Tech. in Civil Engineering Technology Program, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน อีเมล: weerayute_sud@nstru.ac.th

* Corresponding author e-mail: weerayute_sud@nstru.ac.th

Abstract

This research aimed to explore the guidelines to enhance high competency vocational education instructional management competitiveness on Institute of Vocational Education : North Eastern Region 1. The qualitative research methodology was conducted in this study. The 12 key informants were vocational education administrators and Vocational education instructors in the field of mechanical technology, electrical technology and electronics technology at Nong Khai Technical College, Institute of Vocational Education : North Eastern Region 1, selected by the 5 years continuous experiences. The research instrument was a structure interview form and instructional participate observation form. Data was collected by in-depth interview and onsite observation. Data was analyzed by content analysis, and content validity with the trustworthiness by triangulation method.

The research results found that the key informants obtained four main themes as follows: learning; instructors; undergraduate vocational students and enterprises cooperative. Therefore, the research results reveal that curriculum must be associated with the outcome-based learning, and the continuous assessment based on educational quality assurance. As a result, the establishment of occupational standards and professional qualification criteria that can be enhanced the vocational students' competencies to support the enterprise demands.

Keyword : Instructional System Design, Instructional Management, High Competency Vocational Education

บทนำ

ปัจจุบันทุกประเทศทั่วโลกเผชิญกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมอย่างรวดเร็วส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ ต้องดำเนินการเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงนี้ ประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยได้จัดทำยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) เพื่อการพัฒนาประเทศให้มีความยั่งยืนในหลายมิติทั้งในมิติเศรษฐกิจที่โครงสร้างยังไม่สามารถขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมอย่างเต็มที่ ผลผลิตทางการผลิตของภาคบริการและภาคเกษตรยังอยู่ในระดับต่ำ คุณภาพและสมรรถนะของแรงงานที่ยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ มิติทางสังคมเพื่อการยกระดับรายได้ของประชาชน และมิติสิ่งแวดล้อมและรักษาทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงประเด็นสำคัญของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่มีสัดส่วนประชากรวัยแรงงานลดลงเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ความท้าทายใหม่ ๆ ที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ทั้งด้านความมั่นคงและเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวจะก่อให้เกิดความท้าทายในการพัฒนาประเทศ ดังนั้น องค์กรต่าง ๆ ที่ดำเนินงานเพื่อการพัฒนาประเทศไทยจำเป็นต้องมีการวางแผนยุทธศาสตร์ ที่รอบคอบและครอบคลุมในทุกมิติเพื่อเป็นกรอบในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศให้มีความก้าวหน้าอย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน (Office of the National Economic and Social Development, 2018)

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวประเทศไทยต้องเตรียมความพร้อมในการรับมือความผันผวนนี้ ปัจจัยสำคัญที่จะช่วยดำเนินการขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ นับว่าเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศ เมื่อพิจารณาวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ตามกลไกการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคตสู่ประเทศไทย 4.0 ที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนประเทศด้วยนวัตกรรม (Innovation Driven) การดำเนินการดังกล่าวจะประสบผลสำเร็จได้จำเป็นต้องมีระบบการศึกษาที่มีสมรรถนะสูง จากกลไกการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคตสู่ประเทศไทย 4.0 ดังกล่าว สอดคล้องกับแนวคิดการศึกษา 4.0 ที่มุ่งพัฒนาผลิตภาพผู้เรียนให้เป็นกำลังคนสมรรถนะสูง โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) สร้างนวัตกรรมใหม่ (Innovative) และความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurships) ของ (Sinlarat, 2015) กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนตามแนวคิดการศึกษาไทย 4.0 ตามแนวคิด CCPR model ประกอบด้วย

1) การพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดเชิงวิจารณ์ญาณ (Critical Mind) 2) การพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative Mind) 3) การพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการสร้างผลผลิต (Productive Mind) และ 4) การพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการรับผิดชอบ (Responsibility Mind) อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการกำลังคนสมรรถนะสูงเป็นแรงงานที่มีความรู้ (Knowledge Worker) นับเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความก้าวหน้าของประเทศ (Siphai & Sinlarat, 2018)

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในฐานะเจ้าภาพการจัดการอาชีวศึกษาของประเทศ มีบทบาทสำคัญในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพและด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีหน้าที่หลักในการผลิตและพัฒนาากำลังคนระดับฝีมือ (ประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือ ปวช.) ระดับเทคนิค (ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือ ปวส.) และระดับเทคโนโลยี (ปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ) และการฝึกอบรมวิชาชีพซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะอาชีพระยะสั้นและระยะยาว ที่มีความสัมพันธ์ มีความสอดคล้องกับปรัชญาการอาชีวศึกษาตามมาตรฐานอาชีพ คุณวุฒิวิชาชีพ มาตรฐานการอาชีวศึกษาและตามความต้องการของสถานประกอบการ สอดคล้องกับนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ดำเนินการภารกิจหลักตามยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) โดยเฉพาะหมวดหมู่ที่ 12 ไทยมีกำลังสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 เพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) ในประเด็นนโยบายและจุดเน้นที่ 4 การศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยมีสาระสำคัญขับเคลื่อนการผลิตและพัฒนาากำลังคนตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ และยกระดับสมรรถนะกำลังคนตามกรอบคุณวุฒิอ้างอิงอาเซียน และมาตรฐานสากล รวมทั้งขับเคลื่อนความเป็นเลิศทางการอาชีวศึกษา (Excellent Center) โดยความร่วมมือกับภาคเอกชนและสถานประกอบการในการผลิตและพัฒนาากำลังคนที่ตอบโจทย์การพัฒนาประเทศ (Ministry of Education, 2023)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 เป็นหน่วยงานที่มีพันธกิจหลักในการจัดการอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีสายวิชาชีพหรือสายปฏิบัติการทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในการผลิตและพัฒนาากำลังคนภายใต้พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ตามมาตรา 6 กล่าวไว้ว่า “การจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพต้องเป็นการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาชาติ เพื่อผลิตและพัฒนาากำลังคนในด้านวิชาชีพระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี รวมทั้งเป็นการยกระดับการศึกษาระดับวิชาชีพให้สูงขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ประเด็นปัญหาในการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ยังขาดแนวทางการขับเคลื่อนด้านการผลิตและพัฒนาากำลังคนสมรรถนะสูงด้านวิชาชีพการจัดการโลจิสติกส์ เทียบเท่ามาตรฐานสากล ตามนโยบายการขับเคลื่อนกำลังคนสมรรถนะสูงของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้รับการกระจายอำนาจในการบริหารทั้งด้านการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนและการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล การพัฒนาอาจารย์ผู้สอน การพัฒนาผู้เรียน และการสร้างความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความตระหนักในความสำคัญดังกล่าว จึงมีความสนใจที่จะดำเนินการวิจัยเรื่องดังกล่าว ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นสารสนเทศเพื่อการวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการให้กับสถาบันการอาชีวศึกษา และสถาบันอุดมศึกษาที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเป็นแนวทางในการยกระดับศักยภาพการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาผู้เรียนตามนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2567 และนโยบายการพัฒนาอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2567 ที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนกำลังคนสมรรถนะสูง โดยขยายและยกระดับอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ยกระดับการขับเคลื่อนความร่วมมือกับภาคเอกชนภายใต้มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกโดยใช้ฐานเทคโนโลยีและนวัตกรรม ส่งเสริมและพัฒนานวัตกรรม การวิจัย และสิ่งประดิษฐ์ และพัฒนาคุณภาพและทักษะชีวิตผู้เรียนอาชีวศึกษาในทุกมิติ อันส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานผู้เรียนเพื่อสร้างกำลังคนสมรรถนะสูงตามความต้องการของสถานประกอบการ เป็นกำลังคนที่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาประเทศไทยให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาแนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research Methodology) ในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์บริบทที่เกี่ยวข้องกับ สภาพ ปัญหา อุปสรรค และความต้องการเพื่อวิเคราะห์เป็นแนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ได้แก่ ผู้บริหาร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล เทคโนโลยีไฟฟ้า และเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จำนวน 12 คน คัดเลือกจากผู้มีประสบการณ์ในตำแหน่งอย่างต่อเนื่อง 5 ปีขึ้นไป มีความสนใจเข้าร่วมการวิจัยและยินดีถ่ายทอดประสบการณ์ในการสัมภาษณ์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและแบบสังเกตการณ์การจัดการเรียนการสอนอย่างมีส่วนร่วมซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

a. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ประกอบด้วย คำถามปลายเปิด 5 ข้อ

ประยุกต์จาก (Wongjinda, 2022) ได้แก่ สภาพ ปัญหา อุปสรรคการดำเนินการวางยุทธศาสตร์ การกำหนดกลยุทธ์ รูปแบบ/วิธีการ และองค์ประกอบแนวทางในการจัดการเรียนรู้ทางอาชีวและเทคนิคศึกษาตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพโดยใช้ฐานเทคโนโลยีและนวัตกรรมสำหรับการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงสู่การปฏิบัติที่เป็นเลิศภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคอุตสาหกรรม 4.0 สอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 จำแนกออกเป็น 6 ประเด็น ได้แก่ 1) ด้านหลักสูตร 2) ด้านการจัดการเรียนรู้ 3) ด้านการวัดและประเมินผล 4) ด้านอาจารย์ผู้สอน 5) ด้านผู้เรียน และ 6) ด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ (Pandam & Sritrakool, 2021) ผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์ บันทึกเสียงและจดบันทึกข้อมูล ใช้เวลาในการสัมภาษณ์คนละ 60-90 นาที

b. แบบสังเกตการณ์การจัดการเรียนการสอนอย่างมีส่วนร่วม

โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างที่อาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการสอนในรายวิชาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่เป็นการสังเกตการณ์ในชั้นเรียนแบบมีส่วนร่วม

c. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและแบบสังเกตการณ์การจัดการเรียนการสอนอย่างมีส่วนร่วม

ได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง (Trustworthiness) และความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยวิธีการจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในสังกัดสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันการอาชีวศึกษา จำนวน 3 ท่าน หลังจากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องและความเหมาะสมก่อนดำเนินการเก็บข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

a. ผู้วิจัยดำเนินการออกหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยถึง

ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

b. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

และการสังเกตการณ์การจัดการเรียนการสอนอย่างมีส่วนร่วม ระหว่างวันที่ 22 – 26 มกราคม 2567

c. ประเด็นข้อคำถาม

เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ปัญหาและอุปสรรค วิธีการแก้ปัญหาเพื่อกำหนดเป็นแนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

a. ผู้วิจัยใช้เทคนิคการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation Method)

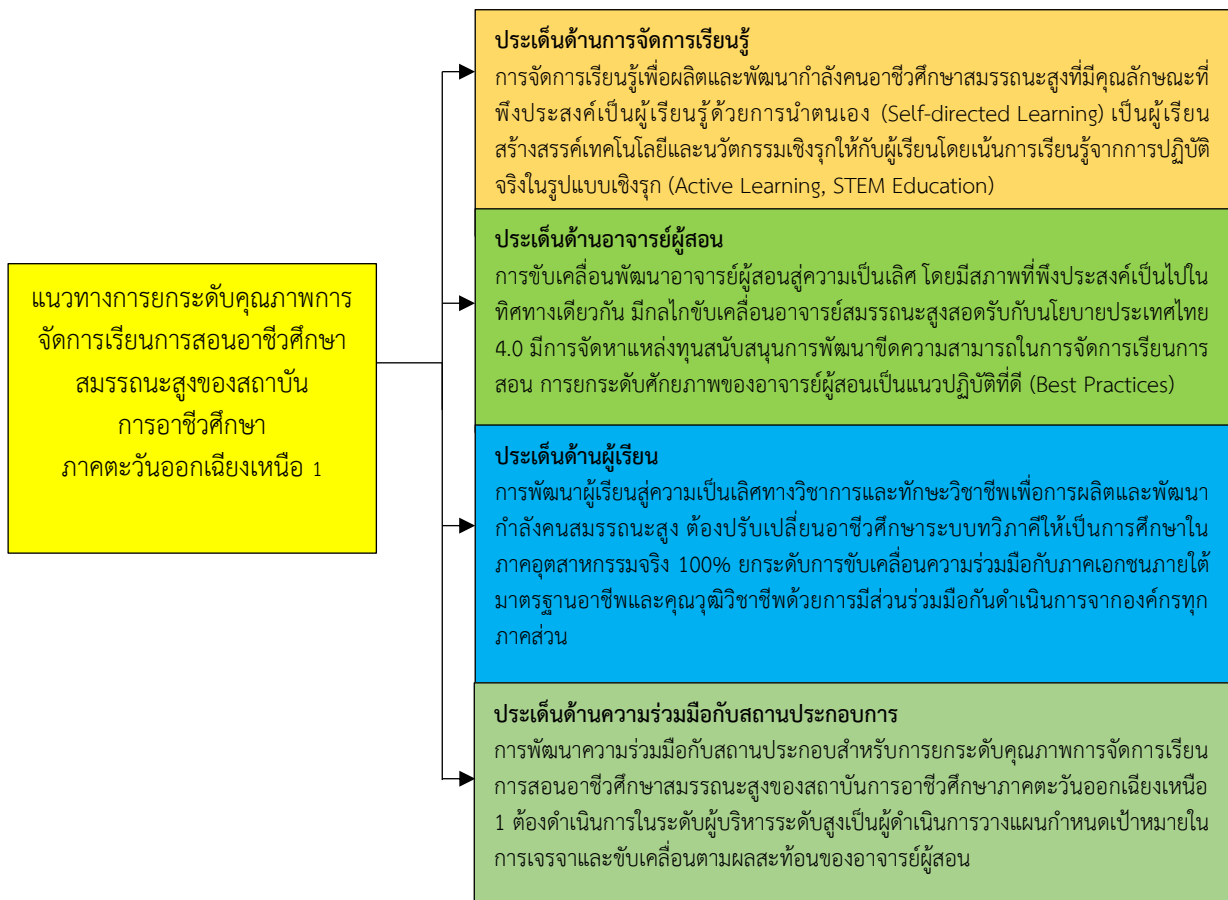
เพื่อเป็นการพิสูจน์ข้อมูลมีความถูกต้องหรือไม่ จาก 3 แหล่ง ประกอบด้วย เวลา สถานที่ และบุคคล ซึ่งการตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งข้อมูลจากเวลาเป็นการตรวจสอบช่วงเวลาที่แตกต่างกันส่งผลต่อความถูกต้องของข้อมูลในช่วงเวลานั้น ๆ หรือไม่ แหล่งข้อมูลจากสถานที่เป็นการตรวจสอบข้อมูลต่างสถานที่กันจะมีความเหมือนกันหรือไม่ และแหล่งข้อมูลจากบุคคลเป็นการตรวจสอบข้อมูลเมื่อบุคคลให้ข้อมูลเปลี่ยนไปข้อมูลจะมีความเหมือนเดิมหรือไม่

b. วิเคราะห์ข้อมูลแบบสร้างข้อสรุปในลักษณะข้อความบรรยาย (Descriptive)

จากการสัมภาษณ์ การสังเกต การจดบันทึก คลิปเสียง และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยตีความ (Interpretation) ด้วยการถอดเสียงสัมภาษณ์ชนิดคำต่อคำ การทบทวนซ้ำแล้ววิเคราะห์คำสัมภาษณ์แบบกลุ่มคำ (Protocol Analysis) โดยตีความหมายตามประสบการณ์และข้อเท็จจริงร่วมกับการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือ หลังจากนั้นนำข้อมูลมาเชื่อมโยงจัดกลุ่มเป็นประเด็นหลัก ประเด็นรอง และประเด็นย่อย ร่วมกับการนำเสนอผลการวิจัยโดยภาพรวม

ผลการวิจัยและสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง แนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญนำเสนอข้อมูลที่สมบูรณ์ได้ 4 ประเด็น ประกอบด้วย ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านอาจารย์ผู้สอน ด้านผู้เรียน และด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ และนำเสนอประเด็นที่ต้องดำเนินการปรับปรุง 2 ประเด็น ประกอบด้วย ด้านหลักสูตร และด้านการวัดและประเมินผล ดังนี้



รูปที่ 1 แนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

1. ประเด็นด้านการจัดการเรียนรู้

a. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทางอาชีวและเทคนิคศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.)

.....วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานประกอบการ ในรูปแบบทวิภาคีศึกษา (Dual Vocational Education : DVE) นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการยกระดับคุณภาพอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง มีการดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมพหุปัญญา (Multidisciplinary) ให้กับผู้เรียนตามความสนใจ ความถนัดในอาชีพของตนเองการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทางอาชีวและเทคนิคศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อผลิตและพัฒนาากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์เป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) เป็นผู้เรียนสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนวัตกรรมเชิงรุกให้กับผู้เรียนโดยเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงในรูปแบบเชิงรุก (Active Learning, STEM Education) ทั้งในห้องเรียน สถานประกอบการ ผ่านแพลตฟอร์ม และห้องเรียนดิจิทัลที่หลากหลายพร้อมให้คำปรึกษาแนะนำ....

b. สรุปผลการวิจัยในประเด็นด้านการจัดการเรียนรู้ พบว่า

ด้านการจัดการเรียนรู้หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 มุ่งเน้นการขับเคลื่อนกำลังคนสมรรถนะสูง โดยขยายและยกระดับอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ให้กับผู้เรียนโดยเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงในรูปแบบเชิงรุก พร้อมยกระดับการขับเคลื่อนความร่วมมือกับภาคเอกชนภายใต้มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกโดยใช้ฐานเทคโนโลยีและนวัตกรรมส่งเสริมและพัฒนานวัตกรรม การวิจัย และสิ่งประดิษฐ์ และพัฒนาคุณภาพและทักษะชีวิตผู้เรียนอาชีวศึกษาในทุกมิติ

2. ประเด็นด้านอาจารย์ผู้สอน

a. อาจารย์ผู้สอนถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

.....เนื่องจากอาจารย์ผู้สอนมีบทบาทที่สำคัญในการขับเคลื่อนกระบวนการจัดการเรียนการสอนสู่ความสำเร็จ วิทยาลัยเทคนิคหนองคายมีความมุ่งมั่น ตั้งใจในการวางแผนและพัฒนาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศ....

b. การศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

.....โดยกำหนดนโยบายอาจารย์ผู้สอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง ได้แก่ สมรรถนะด้านความรู้ความสามารถทั่วไป สมรรถนะด้านความรู้ความเข้าใจทางวิชาชีพ สมรรถนะด้านทักษะทางวิชาชีพ สมรรถนะด้านเจตคติและค่านิยม สมรรถนะด้านการปฏิบัติทางวิชาชีพ สมรรถนะด้านความยืดหยุ่นผุ่ผันในวิชาชีพ สมรรถนะด้านการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) และสมรรถนะด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยกระดับคุณภาพอาจารย์ผู้สอนสู่ความเป็นเลิศ คือ การส่งเสริมให้อาจารย์จัดการศึกษาโดยวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้แยกย่อยเป็นโมดูลการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีการหมุนเวียน (Rotate) และการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีการจัดการเตรียมความพร้อมเครื่องมือ อุปกรณ์ฝึก มีการสอดแทรกวิธีการฝึกให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ....

c. สรุปผลการวิจัยในประเด็นด้านอาจารย์ผู้สอน พบว่า

ด้านอาจารย์ผู้สอนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 มีความเห็นพ้องต้องกันเกี่ยวกับนโยบาย การขับเคลื่อนพัฒนาอาจารย์ผู้สอนสู่ความเป็นเลิศ โดยมีสภาพที่พึงประสงค์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน มีกลไกขับเคลื่อนอาจารย์สมรรถนะสูงสอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 มีการจัดหาแหล่งทุนสนับสนุนการพัฒนาขีดความสามารถในการจัดการเรียนการสอน การยกระดับศักยภาพของอาจารย์ผู้สอนเป็นแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practices)

3. ประเด็นด้านผู้เรียน

a. การพัฒนาผู้เรียนสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการและทักษะวิชาชีพ

.....ต้องเริ่มต้นที่การยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ทั้งเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เทคโนโลยีระบบควบคุมไฟฟ้าพลังงานทดแทน เทคโนโลยีระบบควบคุมอัตโนมัติ อุตสาหกรรม 5.0 ที่

การเรียนการสอนต้องมีความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างการศึกษาเชิงผลลัพธ์ อาจารย์ผู้สอนต้องสามารถออกแบบผลลัพธ์ และ ออกแบบกิจกรรมเรียนรู้ได้เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งรายบุคคลและเป็นกลุ่ม มีกลยุทธ์ส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ ตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ที่ตนเองสามารถประสบความสำเร็จได้ตามปรัชญาของหลักสูตร.....

- b. หัวใจสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการและทักษะวิชาชีพเพื่อการผลิตและพัฒนา กำลังคนสมรรถนะสูง

.....ต้องปรับเปลี่ยนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีให้เป็นการศึกษาในภาคอุตสาหกรรมจริง 100% ยกระดับการขับเคลื่อน ความร่วมมือกับภาคเอกชนภายใต้มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพด้วยการมีส่วนร่วมกันดำเนินการจากองค์กร ทุกภาคส่วน....

- c. สรุปผลการวิจัยในด้านผู้เรียน พบว่า

ผู้บริหาร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบัน การอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 มีความรู้ความเข้าใจและสามารถดำเนินการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนสู่ความเป็น อาชีวศึกษาสมรรถนะสูงได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและสังคม

4. ประเด็นด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ

- a. สำหรับประเด็นแนวทางการพัฒนาความร่วมมือกับสถานประกอบการของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

.....ควรเร่งสร้างความร่วมมือกับสถานประกอบการชั้นนำในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในโรงงานอุตสาหกรรม โดยให้เจ้าของอาชีพมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับอาจารย์ผู้สอน....

- b. ประเด็นนี้ต้องดำเนินการขับเคลื่อนจากสภาพนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สภาอุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

.....ดำเนินการเจรจาสร้างความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน การถ่ายทอดเทคโนโลยีสมัยใหม่ การแลกเปลี่ยน และพัฒนาบุคลากรร่วมกัน สิ่งที่อาจารย์ผู้สอนต้องการคือ การถ่ายทอดวิธีคิด วิธีสร้าง วิธีปฏิบัติ วิธีการแก้ไขปัญหา วิธีการ วัดและประเมินผล วิธีการต่อยอดสร้างสรรค์เชิงเทคโนโลยีและนวัตกรรม.....

- c. สรุปผลการวิจัยในประเด็นด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ พบว่า

ด้านการพัฒนาความร่วมมือกับสถานประกอบการสำหรับการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา สมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ต้องดำเนินการในระดับผู้บริหารระดับสูงเป็น ผู้ดำเนินการวางแผนกำหนดเป้าหมายในการเจรจาและขับเคลื่อนตามผลสะท้อนของอาจารย์ผู้สอน

จากการสัมภาษณ์ในประเด็นที่สมบูรณ์ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 12 คน พร้อมทั้งการสังเกตการณ์การจัดการเรียน

การสอนในรายวิชา เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสภาพ ปัญหา อธิบายปรากฏการณ์ ยกตัวอย่างได้ชัดเจน นำเสนอข้อมูลแนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอน อาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ให้แนวทางที่เป็นข้อเสนอแนะเพื่อ การพัฒนาได้อย่างถูกต้องและมีความเหมาะสมสอดคล้องกับการดำเนินการพัฒนาผู้เรียนตามนโยบายและจุดเน้นของ กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2567 และนโยบายการพัฒนาอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2567

5. ประเด็นด้านหลักสูตร

- a. สำหรับแนวทางการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

.....สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ซึ่งการพัฒนาหลักสูตรต้องดำเนินการตามประกาศคณะกรรมการ มาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ทางวิทยาลัยเทคนิคหนองคายมีจุดแข็งใน ประเด็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ประเด็นปัญหาที่สำคัญ คือ โครงสร้างหลักสูตร ประกอบด้วย หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ที่ยังประสบปัญหาด้านคุณสมบัติอาจารย์ผู้สอน ในเรื่องของคุณวุฒิและความเชี่ยวชาญ.....

- b. สรุปผลการวิจัยในประเด็นด้านหลักสูตร พบว่า

การยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ด้านการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษา

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 เนื่องด้วยการจัดทำหลักสูตร OBE เป็นประเด็นการยกระดับคุณภาพการศึกษาที่มีความใหม่ในวงการอาชีวศึกษา และมีขั้นตอนกระบวนการจัดทำที่เชื่อมโยงกับภาคีทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา รวมถึงการจัดทำหลักสูตรต้องมีรูปแบบความเชื่อมโยงและวัดผลลัพธ์อย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับกระบวนการควบคุมคุณภาพเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

6. ประเด็นด้านการวัดและประเมินผล

a. การวัดและประเมินผลของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

.....กำหนดให้ผู้เรียนต้องเข้ารับการประเมินมาตรฐานอาชีพ และต้องผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา โดยการประเมินมาตรฐานอาชีพต้องสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2562 และประกาศคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ พ.ศ. 2567 รวมถึงการกำหนดเกณฑ์ระดับวัดผู้ประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสะท้อนเกณฑ์บ่งชี้คุณภาพและชี้วัดระดับสมรรถนะของนักศึกษาได้อย่างสมบูรณ์แบบสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ ถึงอย่างไรก็ตาม การออกแบบและพัฒนาแบบประเมินมาตรฐานวิชาชีพให้สอดคล้องกับกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ (National Qualification Framework : NQF) อาจารย์ผู้สอนยังขาดทักษะการเชื่อมโยงและเทียบเคียงสมรรถนะเข้าสู่กรอบ NQF ทั้งในส่วนของผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการอาชีวศึกษา และผู้ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานอาชีพนั้น จึงมีความจำเป็นที่สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพต้องสร้างกระบวนการ มีระบบและกลไกการเข้าสู่ระดับคุณวุฒิที่ยืดหยุ่นและมีความหลากหลายในทางปฏิบัติ.....

b. สรุปผลการวิจัยในประเด็นด้านการวัดและประเมินผล

เมื่อพิจารณาข้อมูลจากการสัมภาษณ์และการสังเกตการณ์การสอน พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญต้องดำเนินการเพิ่มเติมความรู้ ทักษะ เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาแบบประเมินมาตรฐานวิชาชีพที่สามารถเชื่อมโยงการประเมินกระบวนการและการปฏิบัติงาน และการเชื่อมโยงและเทียบเคียงสมรรถนะเข้าสู่กรอบ NQF ทั้งในส่วนของผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการอาชีวศึกษา และผู้ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานอาชีพนั้น

อภิปรายผล

การอภิปรายผลการวิจัยเรื่อง แนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 มีดังนี้

1. ด้านการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

มีแนวทางการขับเคลื่อนกำลังคนสมรรถนะสูงโดยขยายและยกระดับอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีให้กับผู้เรียนโดยเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงในรูปแบบเชิงรุก (Active Learning, STEM Education) ทั้งในห้องเรียน สถานประกอบการ ผ่านแพลตฟอร์ม และห้องเรียนดิจิทัลที่หลากหลายพร้อมให้คำปรึกษาแนะนำ สอดรับกับงานวิจัยของ (Chuenchareon & Prasongsang, 2022) ได้ทำการวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า ผู้บริหารและครูผู้สอนมีความเห็นตรงกันว่าการศึกษาจะต้องพัฒนาทั้งระบบ รวมถึงต้องมีความเข้าใจตรงกันในการจัดการเรียนรู้มีส่วนร่วมในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนครูต้องพัฒนาตนเองให้เท่าทันเทคโนโลยี อีกทั้ง (Pandam & Sritrakool, 2021) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยด้านอาชีวศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายการจัดการอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มอุตสาหกรรม พบว่า ด้านการจัดการเรียนการสอนต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะทางปัญญาอย่างมีวิจารณญาณ การสร้างกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน การจัดการเรียนการสอนแบบแบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning : PjBL) นอกจากนั้น (Zhou et al., 2024) ได้ทำการวิจัยเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษาสมรรถนะสูงในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา พบว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถและยกระดับคุณภาพอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงต้องดำเนินการการขับเคลื่อนความร่วมมือกับภาคเอกชนภายใต้มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกโดยใช้ฐานเทคโนโลยีและนวัตกรรม ส่งเสริมและพัฒนานวัตกรรม การวิจัย และสิ่งประดิษฐ์ และผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและทักษะชีวิตผู้เรียนอาชีวศึกษาในทุกมิติ สอดรับกับงานวิจัยของ (McGrath & Yamada, 2023) ได้นำเสนอทักษะสำหรับการพัฒนาอาชีวศึกษาและฝึกอบรม : การศึกษาสภาพปัจจุบันและ

แนวมโนในอนาคต จำแนกออกเป็น 5 มิติ ได้แก่ มิติการมุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติให้มีความสอดคล้องกับสถานประกอบการ มิติการพัฒนาอาชีพศึกษาและฝึกอบรมให้มีความสมดุลทั้งในด้านผู้เรียนและผู้ใช้งานในสถานประกอบการ มิติการพัฒนาหลักสูตรอาชีพศึกษาและฝึกอบรมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองตามแนวทางคอนสตรัคชันวิสัยทัศน์ มิติการพัฒนาทักษะฝีมือให้สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และมิติการพัฒนาศักยภาพของแรงงานอย่างยั่งยืน จากงานวิจัยดังกล่าวมาสอดคล้องกับแนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีพศึกษาสมรรถนะสูงตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนการศึกษาชาติ 20 ปี รวมถึงนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการประจำปีงบประมาณ 2567 ที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้เชิงลึก ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง (Higher Order Thinking Skills) สอดรับกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมพหุปัญญาให้กับผู้เรียนโดยเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

2. ด้านการพัฒนาอาจารย์ผู้สอนของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

มีแนวทางการขับเคลื่อนพัฒนาอาจารย์ผู้สอนสู่ความเป็นเลิศ โดยมีสภาพที่พึงประสงค์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน มีกลไกขับเคลื่อนอาจารย์สมรรถนะสูงสอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 มีการจัดหาแหล่งทุนสนับสนุนการพัฒนาขีดความสามารถในการจัดการเรียนการสอน การยกระดับศักยภาพของอาจารย์ผู้สอนเป็นแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practices) สอดรับกับ (Wongjinda, 2022) และ (Pandam & Sritrakool, 2021) ที่ได้กำหนดนโยบายการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมอาจารย์ผู้สอนในการเสริมสร้างทักษะการคิดแก้ปัญหา สมรรถนะด้านความปลอดภัยทางดิจิทัล และทักษะทางวิชาชีพให้เท่าทันต่อสถานการณ์ปัจจุบัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Sudsomboon, 2023) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีสายเทคโนโลยีเพื่อรองรับการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 พบว่าประเด็นสำคัญสำหรับการศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีสายเทคโนโลยีเพื่อรองรับการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 มีข้อค้นพบที่สำคัญคือ การพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะอ้างอิงตามมาตรฐานอาชีพสอดคล้องกับอุตสาหกรรม 4.0 การจัดการเรียนสอนและการจัดการเรียนรู้ร่วมกับสถานประกอบการ การประยุกต์ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ ผลการวิจัยดังกล่าว นำเสนอเป็นข้อค้นพบแนวทางการพัฒนาขีดความสามารถของอาจารย์ผู้สอนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ ภายใต้การขับเคลื่อนการผลิตและพัฒนากำลังคนตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ ด้วยการ Re-skill Up-skill และ New skill ส่งเสริมสมรรถนะอาจารย์ผู้สอนสู่ความเป็นเลิศร่วมกับการบูรณาการความร่วมมือในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนร่วมกับหน่วยงานและสถานประกอบการ

3. ด้านการพัฒนาผู้เรียนของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 พบว่า

ผู้บริหาร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 มีความรู้ความเข้าใจและสามารถดำเนินการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนสู่ความเป็นอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและสังคมโดยคำนึงผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes) ซึ่งเป็นเกณฑ์บ่งชี้คุณลักษณะการเรียนรู้และผลของการเรียนรู้ทั้งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรที่กำหนดไว้ในแต่ละระดับและประเภทการศึกษา และหรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติและจากการทำงาน โดยการพัฒนาผู้เรียนต้องเน้นความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างการศึกษาเชิงผลลัพธ์ อาจารย์ผู้สอนต้องสามารถออกแบบผลลัพธ์ และออกแบบกิจกรรมเรียนรู้ได้เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งรายบุคคลและเป็นกลุ่ม สอดรับกับงานวิจัยของ (Sudsomboon, 2020) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 ขั้นตอน เรียกว่า PIER โมเดล และ (Sudsomboon, 2017) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้ผังมโนทัศน์เป็นยุทธวิธีการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาแบบแมคคาทรอนิกส์ยานยนต์ ผลการวิจัยพบว่า กลยุทธ์ส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ที่ตนเองสามารถประสบความสำเร็จได้ การสอนจำเป็นที่ต้องจัดการศึกษาโดยวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้แยกย่อยเป็นโมดูลการเรียนรู้ที่เหมาะสม จากผลการวิจัยนำเสนอการพัฒนาผู้เรียนมุ่งสู่ นักเทคโนโลยีสมรรถนะสูงมีความสามารถในการปฏิบัติงาน (Knowledge Worker) ภายใต้การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับยุคเปลี่ยนผ่าน การปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นนวัตกรในการยกระดับคุณภาพอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงได้อย่างยั่งยืน

4. ด้านการพัฒนาความร่วมมือกับสถานประกอบสำหรับการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา
สมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

ผู้บริหารระดับสูงต้องเป็นผู้ดำเนินการวางแผนกำหนดเป้าหมายในการเจรจาและขับเคลื่อนตามผลสะท้อนของอาจารย์ผู้สอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Katekaew & Harirak, 2024) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การบริหารแบบมีส่วนร่วมที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาด้านการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ตามมาตรฐานการอาชีวศึกษาของสถานศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ พบว่า การบริหารแบบมีส่วนร่วม ด้านการประเมินผล ด้านการดำเนินการ ด้านการรับผลประโยชน์ และด้านการตัดสินใจส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาด้านการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ตามมาตรฐานการอาชีวศึกษาของสถานศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Khumphai et al., 2021) ที่ได้นำเสนอแนวทางกลยุทธ์การพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาด้านอุตสาหกรรมเพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมเพื่อพัฒนากำลังอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง ประกอบด้วย 1) การผลิตนวัตกรรมเพื่อสร้างนวัตกรรม 2) การสร้างผู้เรียนอาชีวศึกษาให้เป็นผู้ประกอบการใหม่ 3) สร้างระบบทวิภาคีเชิงรุกที่เป็นเลิศ และ 4) การพัฒนาทุนมนุษย์ทุกช่วงวัย ซึ่งผลการวิจัยเป็นข้อค้นพบเป็นแนวทางการยกระดับอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ มาตรฐานสากล สำหรับการขับเคลื่อนความเป็นเลิศทางอาชีวศึกษาภายใต้ความร่วมมือกับทุกภาคส่วน โดยผลลัพธ์การเรียนรู้ตอบโจทย์การผลิตและพัฒนาากำลังคนตามความต้องการของประเทศ

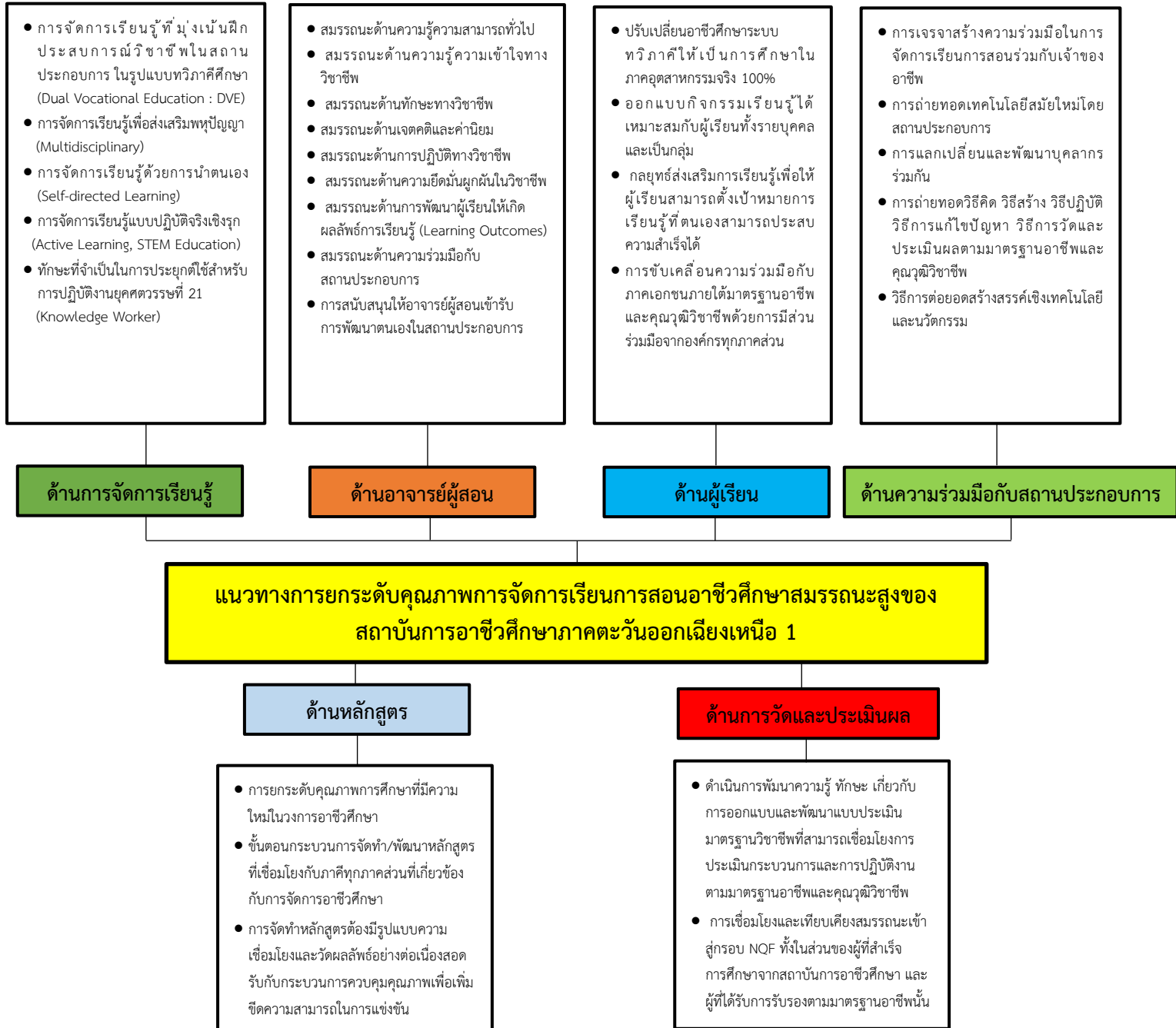
5. ด้านการพัฒนาหลักสูตรการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

มีแนวทางการจัดทำหลักสูตร OBE เป็นประเด็นการยกระดับคุณภาพการศึกษาที่มีความใหม่ในวงการอาชีวศึกษา และมีขั้นตอนกระบวนการจัดทำที่เชื่อมโยงกับภาคีทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา รวมถึงการจัดทำหลักสูตรต้องมีรูปแบบความเชื่อมโยงและวัดผลลัพธ์อย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับกระบวนการควบคุมคุณภาพเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน สอดคล้องกับ (Zhou et al., 2024) ได้นำเสนอการจัดการเรียนรู้ของครูอาชีวศึกษาและผลลัพธ์การเรียนรู้โดยสังเคราะห์งานวิจัยจำนวน 54 เรื่อง ระหว่างปี 2010-2021 ประเด็นสำคัญคือ ครูอาชีวศึกษามีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ทั้งในสถานศึกษา โรงฝึกงาน และสถานประกอบการ ในด้านการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษา การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง การสร้างความร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ฐานความร่วมมือกับสถานประกอบการ รวมถึงการจัดการอาชีวศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ ผลลัพธ์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับความรู้ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนตามความต้องการของสถานประกอบการ และการแก้ปัญหาให้กับอาจารย์ผู้สอนในการพัฒนาหลักสูตร OBE สอดคล้องกับ (Meearsa et al., 2022) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างและการประเมินตามรูปแบบของการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นสำคัญที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน : กรณีศึกษาในรายวิชาการปฏิบัติงานด้านยานยนต์ มีข้อค้นพบที่สำคัญกล่าวคือการออกแบบกระบวนการศึกษาเชิงผลลัพธ์ที่เน้นผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Objectives and Learning Outcomes) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Instructional Approaches) และการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Assessment) มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมขององค์กร รวมถึงการมีทัศนคติที่ดีต่อองค์กรการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงสามารถหล่อหลอมให้นักศึกษามีความรู้ ทักษะการคิด วิเคราะห์ ทักษะการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ทักษะการบริการลูกค้าที่ดี ทักษะมนุษยสัมพันธ์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีมเป็นทักษะการเรียนรู้ที่สถานประกอบการต้องการ

6. ด้านการพัฒนาการวัดและประเมินผล เมื่อพิจารณาข้อมูลจากการสัมภาษณ์และการสังเกตการณ์การสอนพบว่า

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญต้องดำเนินการเพิ่มเติมความรู้ ทักษะ เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาแบบประเมินมาตรฐานวิชาชีพที่สามารถเชื่อมโยงการประเมินกระบวนการและการปฏิบัติงาน และการเชื่อมโยงและเทียบเคียงสมรรถนะเข้าสู่กรอบ NQF ทั้งในส่วนของผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการอาชีวศึกษา และผู้ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานอาชีพนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Sritrakool et al., 2022) ได้ทำการศึกษารื่อง แนวทางและเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ พ.ศ. 2562 พบว่า เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมาตรฐานวิชาชีพต้องเป็นเครื่องมือที่วัดความสามารถของผู้เข้ารับการประเมินได้ทุกพฤติกรรม ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายตามลักษณะของแต่ละวิชาชีพ การจัดทำเครื่องมือประเมินเริ่มต้นจากการวิเคราะห์สมรรถนะอาชีพ เพื่อนำรายการสมรรถนะมาจัดทำแผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) จากนั้นดำเนินการสร้าง

แบบประเมินทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติก่อนนำไปหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Katekaew & Harirak, 2024) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การบริหารแบบมีส่วนร่วมที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาด้านการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ตามมาตรฐานการอาชีวศึกษาของสถานศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ พบว่า การบริหารแบบมีส่วนร่วม ด้านการประเมินผล ด้านการดำเนินการ ด้านการรับผลประโยชน์ และด้านการตัดสินใจส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ตามมาตรฐานการอาชีวศึกษาของสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ซึ่งจากการอภิปรายผลการวิจัยทั้ง 6 ประเด็นสามารถสรุปผลการวิจัยเป็นข้อค้นพบเชิงนโยบายเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ข้อค้นพบเชิงนโยบายจากผลการวิจัยแนวทางการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

ควรดำเนินการจัดโครงการการฝึกอบรมและพัฒนาการจัดทำหลักสูตร OBE ให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการจัดการเรียนการสอนและยกระดับคุณภาพการศึกษา โดยมุ่งเน้นขั้นตอนกระบวนการจัดทำที่เชื่อมโยงกับภาคีทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา รวมถึงการจัดทำหลักสูตรต้องมีรูปแบบความเชื่อมโยงและวัดผลสัมฤทธิ์อย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับกระบวนการควบคุมคุณภาพเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

2. ข้อเสนอแนะเชิงยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

ควรดำเนินการพัฒนาทักษะการออกแบบและพัฒนาแบบประเมินมาตรฐานวิชาชีพที่สามารถเชื่อมโยงการประเมินกระบวนการและการปฏิบัติงานภาคปฏิบัติ รวมถึงการกำหนดเกณฑ์ระดับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสะท้อนเกณฑ์บ่งชี้คุณภาพและชี้วัดระดับสมรรถนะของนักศึกษาได้อย่างสมบูรณ์แบบสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ รวมถึงสถาบันการอาชีวศึกษาอื่น ๆ ตลอดจนสถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความต้องการจำเป็นจำเป็นและศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการตามนโยบายการขับเคลื่อนกำลังคนสมรรถนะสูงของสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 รวมถึงสถาบันการอาชีวศึกษาอื่น ๆ ตลอดจนสถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ
2. ควรมีการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอน / รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการตามนโยบายการขับเคลื่อนกำลังคนสมรรถนะสูงของสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 รวมถึงสถาบันการอาชีวศึกษาอื่น ๆ ตลอดจนสถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ดำเนินการตามหนังสือที่ ศธ 0624/795 ลว.18 ธันวาคม 2566 หนังสือที่ อว 0636(6)/003 ลว. 5 มกราคม 2567 และหนังสือที่ ศธ 0624/027 ลว.18 มกราคม 2567 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 และคณะผู้บริหารสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ท่านผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และคณาจารย์ประจำหลักสูตรหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยในการดำเนินการเก็บข้อมูลจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Chuenchareon, S., & Prasongsang, C. (2022). Guidelines for the development of learning management in the century 21. *Journal of Industrial Education*, 21(3), 13-23. [in Thai]
- Katekaw, N., & Harirak, M. (2024). Participatory management effecting to educational quality the creation learning society on vocational education standards of southern region institute of vocational education in agriculture. *Journal of Educational Management and Research Innovation*, 6(2), 303-316. [in Thai]
- Khumphai, T., Lainjumroon, P., & Pandam, S. (2021). Development of vocational manpower in industrial field for supporting value-based economic development. *Journal of Learning Innovation and Technology*, 1(1), 52-62. [in Thai]



- McGrath, S., & Yamada, S. (2023). Skills for development and vocational education and training: Current and emergent trends. *International Journal of Educational Development*, 102, 102853.
<https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102853>
- Meeersa, J., Ponkum, S., Pinit, P., Anmanatarkul, A., & Jiracheewanun, S. (2022). Impact of constructive alignment and assessment in outcome base education on students' learning: Case study of automotive course. *Journal of Industrial Education*, 21(2), 54-65. [in Thai]
- Ministry of Education. (2023). *Policy and illustrates of Ministry of Education (Fiscal year B.E.2567)*.
<https://www.moe.go.th/360policy-and-focus-moe-fiscal-year-2024/>
- Office of the National Economic and Social Development. (2018). Thailand National Strategy (B.E. 2018 – 2037).
https://www.nesdc.go.th/download/document/SAC/NS_SumPlanOct2018.pdf
- Pandam, S., & Sritrakool, W. (2021). The vocational education management synthesis research for implementing policy suggestion of Office of Vocational Education Commission. *Vocational Education Innovation and Research Journal*, 5(2), 1-12. [in Thai]
- Siphai, S., & Sinlarat, P. (2018). Thailand's educational transformation towards Education 4.0. *Journal of Educational Measurement, Mahasarakham University*, 24(2), 13-27. [in Thai]
- Sritrakool, W., Suksawat, B., & Chandra S. (2022). Guidelines and assessment tool on professional standards according to vocational qualification standard for undergraduate vocational students' technology or professional (B.E.2562). *Vocational Education Innovation and Research Journal*, 6(1), 1-8. [in Thai]
- Sudsomboon, W. (2017). Using concept mapping as a training strategy for enhancing problem-solving skills on automotive mechatronics system. *Technical Education Journal : King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 8(2), 64-73.
- Sudsomboon, W. (2020). The development of learning management model to enhance problem-solving skills in modern automotive technology of undergraduate students for enterprise demands. *Technical Education Journal : King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 11(1), 47-57. [in Thai]
- Sudsomboon, W. (2023). The study of guidelines for development modern automotive technology learning management for undergraduate technology students towards the era of industrial 4.0. *Journal of Industrial Education*, 22(3), 106-121. [in Thai]
- Wongjinda, T. (2022). High vocational manpower establishing and development to develop Thailand country. *Institute of Vocational Education Southern Region 1 Journal*, 7(2), 3-11. [in Thai]
- Zhou, N., Tigelaar, D. E.H., & Admiraal, W. (2022). Vocational teachers' professional learning: A systematic review of the past decade. *Teaching and Teacher Education*, 119, 103856.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103856>

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Sudsomboon, W. & Petcharwut, T. (2025). Guidelines to Enhance High Competency Vocational Education Instructional Management Competitiveness on Institute of Vocational Education : North Eastern Region 1. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(1), 58–70. Thaijo.
<https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.05>
- MLA Sudsomboon, Weerayute, & Petcharwut, Tawan. “Guidelines to Enhance High Competency Vocational Education Instructional Management Competitiveness on Institute of Vocational Education : North Eastern Region 1.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, Apr. 2025, pp. 58–70, <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.05>. Thaijo.
- ISO690 W. Sudsomboon & T. Petcharwut “Guidelines to Enhance High Competency Vocational Education Instructional Management Competitiveness on Institute of Vocational Education : North Eastern Region 1” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp. 58–70, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.05>.

การศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม
สำหรับบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Needs Assessment for Development of research and Innovation on
Academic personnel of Pibulsongkram Rajabhat University

ลินดา สีแสง^{1*}, บุญส่ง กวยเงิน¹ และ สวณีย์ เสริมสุข¹

Linda Seesang^{1*}, Boosong Guayngern¹ and Savanee Sermsuk¹

(วันรับบทความ : 19 สิงหาคม 2567/วันแก้ไขบทความ : 5 กันยายน 2567/วันตอบรับบทความ : 6 กันยายน 2567)

(Received Date : August 19, 2024, Revised Date : September 5, 2024, Accepted Date : September 6, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อวิเคราะห์การจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมของบุคลากรสายวิชาการ 2) เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ และ 3) เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ บุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จำนวน 205 คน และผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม การอภิปรายสนทนากลุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า Priority Needs Index และวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า

1. การจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพ ด้านความรู้สูงสุด คือ การประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ $PNI_{modified} = 0.40$ ด้านทักษะสูงสุด คือ สามารถพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ได้ $PNI_{modified} = 0.36$ และด้านทัศนคติสูงสุด คือ ความมุ่งมั่นต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ การสร้างโอกาสเรียนรู้เสริมประสบการณ์ใหม่เพื่อพัฒนาผลงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณภาพ $PNI_{modified} = 0.22$

2. สาเหตุของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพ ด้านความรู้ คือ ขาดความรู้ ความเข้าใจ การจำแนกประเภทและลักษณะของนวัตกรรม ด้านทักษะ คือ ขาดความเข้าใจในการเชื่อมโยงประเด็นการวิจัย ด้านทัศนคติ คือ ขาดแรงจูงใจ ขาดการวางแผนที่ชัดเจน ขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัย

3. แนวทางในการพัฒนาศักยภาพ ด้านความรู้ คือ ควรสร้างโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้านทักษะ คือ ควรมีการสร้างระบบพี่เลี้ยง และด้านทัศนคติ คือ ควรเปิดโอกาสในการสร้างประสบการณ์ใหม่

คำสำคัญ: การประเมินความต้องการจำเป็น, ศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม, บุคลากรสายวิชาการ

¹ สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

¹ Research and Evaluation Pibulsongkram Rajabhat University.

* ผู้พิมพ์ประสานงาน โทร 093-281-7284 อีเมล: boomlindasrisng@gmail.com

* Corresponding author, Tel 093-281-7284 e-mail: boomlindasrisng@gmail.com

Abstract

The purposes of this study were as follows: 1) The Priority Needs Index of needs needed to develop the research and innovation potential of academic personnel, 2) Analyze the reasons required for developing the research and innovation potential of academic personnel, and 3) Research and develop the methods required for the research and innovation potential of academic personnel. The sample includes 205 scholars, Phibungsongkram Rajabhat undergraduate, and 17 informants. Questionnaire, Focus group discussion, data analysis: percentage, median, mean, standard deviation, priority. Demand Index and Content Analysis Research has found that prioritizing

1. The priority of the need to develop potential, the highest level of knowledge is the application of knowledge to develop innovations to create commercial value or public benefit $PNI_{modified} = 0.40$ The highest level of skill is being able to develop innovations to create commercial value or public benefit $PNI_{modified} = 0.36$ and The highest attitude is the commitment to research and innovation that is valuable and beneficial to the public, creating opportunities to learn and gain new experiences to develop research results and create quality innovations $PNI_{modified} = 0.22$

2. The reasons for developing potential in knowledge are lack of knowledge, understanding, classification and characteristics of innovations. Skills are lack of understanding in linking research issues. Attitude is lack of motivation and lack of clear planning. Lack of support from relevant departments of the university

3. The method of developing knowledge potential is to create opportunities for exchanging knowledge and skills.

A mentorship system should be established, and the attitude should be to create opportunities for new experiences.

Keywords: Needs Assessment, Development of research and Innovation, Academic personnel.

บทนำ

การวิจัยเป็นภารกิจที่สำคัญประการหนึ่งของของสถาบันอุดมศึกษา เนื่องจากการวิจัยเป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การแสวงหาความรู้ที่มีคุณค่าแก่สังคม ขณะเดียวกันบุคลากรของสถาบันอุดมศึกษาจะได้เพิ่มพูนสติปัญญาและสามารถถ่ายทอดความรู้ตลอดจนนำความรู้ไป ทั้งนี้สถาบันอุดมศึกษามีบทบาทหน้าที่หลักในการดำเนินการกิจสำคัญ 4 ประการ คือ การผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการทางวิชาการ และการทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม (Higher Education Act of 2019, 2019)

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏทั้ง 38 แห่ง ได้ลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือการพัฒนานโยบายและข้อริเริ่มเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อตอบโจทย์การพัฒนาประเทศ ร่วมกันเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2564 เพื่อร่วมกันจัดทำแผนปฏิบัติการเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic Action Plan) มหาวิทยาลัยราชภัฏระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 – 2570) และข้อเสนอแนะนโยบาย และข้อริเริ่มสำคัญของกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏ เพื่อเป็นกรอบแนวทางการดำเนินงานของกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏร่วมกัน รวมถึงมหาวิทยาลัยราชภัฏในแต่ละพื้นที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของตนเองแผนปฏิบัติการเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic Action Plan) มหาวิทยาลัยราชภัฏระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 – 2570) เพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางการดำเนินงานร่วมกัน รวมถึงการพัฒนาข้อริเริ่มสำคัญของกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏ ในการสร้างผลกระทบเชิงประจักษ์ ยกระดับศักยภาพเศรษฐกิจและสังคม ชุมชนท้องถิ่นที่สอดคล้องกับความหลากหลายของแต่ละภูมิภาคของประเทศ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 ที่กำหนดให้มหาวิทยาลัยราชภัฏเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อ

การพัฒนาท้องถิ่นที่เสริมสร้างพลังปัญญาของแผ่นดิน พื้นฟูพลังการเรียนรู้ เชิดชูภูมิปัญญาของท้องถิ่น สร้างสรรค์ศิลปวิทยา เพื่อความเจริญก้าวหน้าอย่างมั่นคงและยั่งยืนของปวงชน มีส่วนร่วมในการจัดการ การบำรุงรักษาการใช้ประโยชน์จาก ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล และยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์ให้การศึกษา ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการสอน วิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ปรับปรุงถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยี ทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม ผลิตครูและส่งเสริม วิทยฐานะครู ทั้งนี้จากการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวนำมาสู่ผลผลิต (output) ที่สำคัญ แผนปฏิบัติการเชิง ยุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2566 – 2570) สรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมียุทธศาสตร์สำคัญในการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่การเป็นประเทศพัฒนาแล้ว โดยการผลิต บัณฑิตที่มีทักษะทางสังคมและทักษะเชิงสมรรถนะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น และมีบทบาทสำคัญในการ สร้างนวัตกรรมบนฐานทรัพยากรและทุนทางภูมิสังคมของพื้นที่แผนปฏิบัติการเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic Action Plan) มหาวิทยาลัยราชภัฏ 12 ระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ.2566 – 2570) ที่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นโมเดลต้นแบบการพัฒนาท้องถิ่นระดับโลก นักศึกษาและบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมีความภาคภูมิใจในคุณค่าของตน มีทัศนคติที่ดีและถูกต้องต่อชาติบ้านเมือง มีบทบาทหน้าที่และอาชีพการงานที่ได้รับการยอมรับจากสังคมรอบข้างอย่างดี และมีอัตลักษณ์การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและมีจิตสาธารณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏเป็นคลังสมอง คลังปัญญา เพื่อการ พัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืนทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการศึกษา ทั้งยังมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาความยากจน และลดความเหลื่อมล้ำระดับชาติ รวมถึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาการศึกษาและเศรษฐกิจร่วมกับประเทศเพื่อนบ้าน มหาวิทยาลัยราชภัฏเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning university) เพิ่มโอกาสการเข้าถึง การศึกษาที่มีคุณภาพของประชาชนทุกระดับ ทุกกลุ่ม ทุกช่วงวัยในพื้นที่บริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ 38 แห่ง

รวมพลังเพื่อการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ สืบสานพระราชปณิธานตามนามพระราชทานที่หมายถึง "คนของ พระราชา" โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องสนับสนุนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างทันสภาวะการณ์ ซึ่งประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ ที่ 1 การพัฒนาท้องถิ่น ยุทธศาสตร์ที่ 2 การผลิตและพัฒนาครู ยุทธศาสตร์ที่ 3 การยกระดับคุณภาพการศึกษา และ ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาระบบบริหารจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามซึ่งเป็นส่วนราชการในสังกัด กระทรวงวิทยาศาสตร์ อุดมศึกษา วิจัยและนวัตกรรม จึงได้จัดทำแผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ภายใต้ หลักการที่สอดคล้อง กับแผน 3 ระดับ ได้แก่ แผนยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ /แผนแม่บทภายใต้ ยุทธศาสตร์ชาติ แผนการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนาากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564-2570 แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและ นวัตกรรม พ.ศ. 2566-2570 และ แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พ.ศ. 2565 – 2569

ในปี พ.ศ. 2564 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามได้เข้าร่วมเป็นมหาวิทยาลัยกลุ่ม 2 กลุ่มพัฒนาเทคโนโลยี และส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม จึงมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ได้กำหนดวิสัยทัศน์ คือ ผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่สังคม เพื่อเป็นฐานความรู้ที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีและ นวัตกรรม ผลิตบัณฑิตให้เป็นผู้ประกอบการและเพิ่มจำนวนผู้ประกอบการที่สามารถสร้างผลผลิตได้มาตรฐานที่แข่งขันได้ (Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation and Office of the National Higher Education, Science, Research and Innovation Policy Council, 2022) สถาบันอุดมศึกษาเป็นองค์กรที่จะต้องอาศัยทรัพยากรพื้นฐาน ที่มีความสำคัญทางการบริหารที่สำคัญ 4 ประการ 4 ได้แก่ เงิน บุคลากร วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการจัดการหรือหลัก 4M's (Men Money Materials Management) รวมทั้งใช้ยุทธศาสตร์การบริหารเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพใน 2 เรื่อง คือ ใช้คนทำงานเท่าเดิม แต่ได้งานมากขึ้น และคุณภาพของงานต้องดีเท่าเดิมหรือดีกว่าเดิม หรือได้งานเท่าเดิมแต่ใช้คนทำงานน้อยลง โดยคุณภาพของ งานเท่าเดิมหรือดีกว่าเดิม ซึ่งในองค์การทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นองค์กรภาครัฐที่มุ่งเน้นความพึงพอใจของผู้รับบริการ หรือ ภาคเอกชนที่มุ่งเน้นผลตอบแทนที่เป็นกำไร ต่างก็มุ่งเน้นที่จะให้มีการใช้ประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากรโดยเฉพาะการใช้ ประโยชน์สูงสุดจากบุคลากรหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource) ซึ่งทรัพยากรมนุษย์เป็นสินทรัพย์ ในองค์การ มีการกล่าวว่า "คน" เป็นทรัพย์สินที่ไม่มีการเสื่อมราคาลงตามระยะเวลาเหมือนทรัพย์สินอื่น เพราะคนจะมีมูลค่า ในตัวเอง และจะเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาและประสบการณ์ ความรู้ ความสามารถที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ บุคคลเหล่านี้จะเป็นกำลัง สำคัญในด้านต่าง ๆ ขององค์กร ถึงแม้ว่าองค์กรจะมีเงินทุนมาก มีวัตถุดิบที่ดีและมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพียงใด ถ้าองค์การขาด บุคลากรที่ขาดทักษะ ความรู้ ความสามารถ และทัศนคติที่เหมาะสมเข้าทำหน้าที่ในการจัดสรรการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร อื่น ๆ แล้ว ก็อาจจะส่งผลทำให้การดำเนินงานขององค์การขาดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานศักยภาพในการแข่งขัน และการพัฒนา

การพัฒนาบุคลากรมีวัตถุประสงค์ เพื่อจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ให้สมรรถนะของบุคลากรเพิ่มขึ้น เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นการช่วยให้บุคลากรเกิดการเรียนรู้ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการทำงานควบคู่กันไปด้วยวิธีการให้ความรู้ เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติที่ดี สร้างแรงจูงใจ และเปิดโอกาสให้บุคลากรได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ทักษะเพื่อส่งเสริมให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงาน เพื่อให้บุคลากรในองค์กรมีขีดความสามารถในการปฏิบัติงาน และมีประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงขึ้น (Leelachart, 2016) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ซึ่งมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบโดยองค์กร เพื่อส่งเสริมและปรับปรุงให้บุคลากรมีทักษะความรู้ และความสามารถในการทำงานที่เหมาะสม มีการเปลี่ยนแปลงเจริญเติบโตทางจิตใจและบุคลิกภาพที่ดีขึ้นทั้งในปัจจุบันและเพื่อเตรียมสำหรับงานในอนาคต อันจะส่งผลต่อความสามารถขององค์กรในการแข่งขัน และการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Thananan, 2011)

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้มหาวิทยาลัยจะมีการส่งเสริมและให้ความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมของบุคลากรสายวิชาการ แต่การส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาบุคลากรจะต้องได้มาจากความต้องการอย่างแท้จริงของบุคลากร จึงจะทำให้ภารกิจที่รับผิดชอบสามารถบรรลุเป้าหมายได้ ดังนั้น การพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมของบุคลากรสายวิชาการ จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อมหาวิทยาลัยที่นำองค์กรไปสู่เป้าหมายได้ที่ต้องอาศัยศักยภาพของบุคลากรสายวิชาการที่มีความพร้อมด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ การประเมินความต้องการจำเป็นจะมีประโยชน์ต่อการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ดังที่ (Wongwanich, 2018) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการประเมินเพื่อกำหนดความแตกต่างที่เกิดขึ้นกับสภาพที่ควรจะเป็น โดยระบุสิ่งที่ต้องการให้เกิดว่ามีลักษณะเช่นใด และประเมินสิ่งที่เกิดขึ้นจริงว่ามีลักษณะเช่นใด จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ประเมินและสิ่งที่เกิดขึ้นจริงว่าสมควรเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง การประเมินความต้องการจำเป็นในทำให้ได้ข้อมูลนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการจัดการศึกษาหรือเปลี่ยนแปลงผลที่เกิดขึ้นปลายทางการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการประเมินความต้องการจำเป็น การเปลี่ยนแปลงในเชิงสร้างสรรค์และเป็นการเปลี่ยนแปลงทางบวก

จากที่กล่าวมาข้างต้น ที่ผ่านมานี้แนวทางการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมของบุคลากรสายวิชาการ ยังอาจไม่ตรงกับความต้องการของบุคลากรอย่างแท้จริง จึงทำให้งานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมของบุคลากรสายวิชาการค่อนข้างที่จะมีผลงานไม่มากนักเพื่อเป็นแนวทางและสิ่งที่คาดหวังในการพัฒนาศักยภาพอย่างแท้จริงในการเพิ่มประสิทธิภาพและแนวทางด้านการวิจัยและการสร้างนวัตกรรมของบุคลากรสายวิชาการ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม สำหรับบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เพื่อใช้เป็นแนวทางการวางแผนการพัฒนาศักยภาพให้กับของบุคลากรสายวิชาการ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตรงต่อความต้องการตามข้อเท็จจริงเพื่อให้สามารถบริหารจัดการบรรลุได้ตามนโยบายและแผนการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์การจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมของบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
2. เพื่อวิเคราะห์สาเหตุความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
3. เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบ การวิจัย โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 วิเคราะห์การจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมของบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ประชากร ได้แก่ บุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม กลุ่มมนุษย์และสังคมศาสตร์ ประกอบด้วย ดังนี้ 1) คณะครุศาสตร์ จำนวน 65 คน 2) คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 56 คน

3) คณะวิทยาการจัดการ จำนวน 65 คน 4) คณะสังคมศาสตร์และการพัฒนาท้องถิ่น จำนวน 41 คน กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ประกอบด้วย 1) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 100 คน 2) คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร จำนวน 40 คน 3) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 50 คน 4) คณะพยาบาลศาสตร์ จำนวน 22 คน รวมจำนวนทั้งสิ้น 439 คน (ข้อมูลอัตราค่าจ้าง ณ วันที่ 1 กรกฎาคม 2566 จากกองบริหารงานบุคลากร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์)

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ บุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ โดยใช้วิธีเปิดตารางสำเร็จรูป เครซี่และมอร์แกน ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 % จำนวน 205 คน ปีการศึกษา 2566 โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ แนวทางพัฒนาด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม สำหรับบุคลากรสายวิชาการ ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านทัศนคติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามสภาพความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังเพื่อจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมสำหรับบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 1 ฉบับ

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้ 1) ดำเนินการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ทักษะ ทัศนคติ 2) สร้างแบบสอบถามตามองค์ประกอบของศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม จำแนกออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ จำนวน 12 ข้อ ด้านทักษะ จำนวน 12 ข้อ และด้านทัศนคติ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นลักษณะมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert) 3) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา ความชัดเจนการใช้สำนวนภาษา และข้อเสนอแนะในส่วนที่บกพร่อง 4) นำแบบสอบถามที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำเพิ่มเติมให้มีความครอบคลุมครบถ้วนสมบูรณ์ตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ 5) นำแบบสอบถามที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแบบสอบถามโดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้านข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence:IOC) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (Srisard, 2017) มีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่าสามารถนำแบบสอบถามฉบับนี้ไปใช้ได้ 6) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง 7) นำแบบสอบถามจำนวน 34 ข้อไปทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มบุคลากรสายวิชาการคณะครุศาสตร์ จำนวน 30 คน 8) นำแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกันกับกลุ่มตัวอย่าง และนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ตามสูตรของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งแบบสอบถามสภาพที่ควรจะเป็น มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.805 และ แบบสอบถามสภาพที่เป็นจริง มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.803 ถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำแบบสอบถามฉบับนี้ใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล ด้วยค่า Priority Needs Index (PNI) และวิเคราะห์เมทริกซ์ (Wongwanich, 2018)

ระยะที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ได้แก่ ผู้แทนผู้บริหารมหาวิทยาลัย จำนวน 1 คน ผู้แทนผู้บริหารคณะ จำนวน 8 คน ผู้แทนคณาจารย์ จำนวน 8 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 17 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีเกณฑ์คุณสมบัติ คือ 1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านงานวิจัยไม่น้อยกว่า 5 ปี และ 2) เป็นผู้ที่เคยมีประสบการณ์ในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและนวัตกรรม ไม่น้อยกว่า 3 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับสาเหตุความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 1 ฉบับ

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้ 1) ดำเนินการจัดลำดับและความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ และการวิเคราะห์เมทริกซ์ โดยมีจุดตัดที่คะแนนเฉลี่ยของ

สภาพที่ควรจะเป็นกับสภาพที่เป็นจริง ด้วยการกำหนดเกณฑ์พิจารณาในช่องมีศักยภาพไม่ดีต้องเร่งพัฒนาเพื่อกำหนดประเด็นในการสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับสาเหตุความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 2) สร้างประเด็นในการสนทนากลุ่มประเด็นสาเหตุของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ประกอบด้วย ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านทัศนคติ 3) นำประเด็นในการสนทนากลุ่ม ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบแก้ไขภาษาสำนวนที่ใช้ และความครอบคลุมของเนื้อหา 4) นำประเด็นในการสนทนากลุ่มที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมส่วนที่บกพร่องก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล 5) นำประเด็นสนทนากลุ่มที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแบบสอบถามโดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้านข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence:IOC) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณามีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (Srisa-ard, 2017) มีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่าสามารถนำประเด็นสนทนากลุ่มไปใช้ได้ 6) จัดทำประเด็นในการสนทนากลุ่มเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล 2) นำข้อมูลจากการสนทนากลุ่มมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

ระยะที่ 3 แนวทางความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ได้แก่ ผู้แทนผู้บริหารมหาวิทยาลัย จำนวน 1 คน ผู้แทนผู้บริหารคณะ จำนวน 8 คน ผู้แทนคณาจารย์ จำนวน 8 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 17 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีเกณฑ์คุณสมบัติ คือ 1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านงานวิจัยไม่น้อยกว่า 5 ปี และ 2) เป็นผู้ที่เคยมีประสบการณ์ในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและนวัตกรรม ไม่น้อยกว่า 3 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบประเด็นสนทนากลุ่มแนวทางการความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จำนวน 1 ฉบับ

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้ 1) ดำเนินการจัดลำดับและความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ และการวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีจุดตัดที่คะแนนเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็นกับสภาพที่เป็นจริง ด้วยการกำหนดเกณฑ์พิจารณาใน ช่องมีศักยภาพไม่ดีต้องเร่งพัฒนาเพื่อกำหนดประเด็นในการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับแนวทางการความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 2) สร้างประเด็นในการสนทนากลุ่มแนวทางการความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ประกอบด้วย ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านทัศนคติ 3) นำประเด็นในการสนทนากลุ่ม ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบแก้ไขภาษาสำนวนที่ใช้ และความครอบคลุมของเนื้อหา 4) นำประเด็นในการสนทนากลุ่มที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมส่วนที่บกพร่องก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล 5) นำประเด็นสนทนากลุ่มที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแบบสอบถามโดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้านข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence:IOC) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณามีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (Srisa-ard, 2017) มีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่าสามารถนำประเด็นสนทนากลุ่มไปใช้ได้ 6) จัดทำประเด็นในการสนทนากลุ่มเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล 2) นำข้อมูลจากการสนทนากลุ่มมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ผลวิเคราะห์การจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมของบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพ ด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม สำหรับบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ด้านความรู้

ด้านความรู้	ค่าเฉลี่ย สภาพที่ ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ย สภาพที่ เป็นจริง (D)	(I-D)	$PNI_{modified}$	ลำดับ
1. มีความรู้ความเข้าใจในการกำหนดหัวข้อปัญหางานวิจัยที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรม	4.43	3.55	0.88	0.25	7
2. มีความรู้ความเข้าใจวิธีการ ขั้นตอน สืบค้นบททวนวรรณกรรมและงานวิจัย	4.68	3.75	0.93	0.25	8
3. มีความรู้ความเข้าใจในการสร้างกรอบแนวคิดการวิจัย	4.53	3.61	0.92	0.25	9
4. มีความรู้ความเข้าใจในการกำหนดสมมุติฐานการวิจัยที่สอดคล้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรม	4.57	3.61	0.96	0.27	4
5. มีความรู้ความเข้าใจหลักการออกแบบการวิจัยที่สอดคล้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรม	4.56	3.56	1.00	0.28	3
6. มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือการวิจัย	4.50	3.28	1.22	0.37	2
7. มีความรู้ความเข้าใจวิธีการ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล	4.68	3.76	0.92	0.24	10
8. มีความรู้ความเข้าใจหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิจัย	4.64	3.69	0.95	0.26	5
9. มีความรู้ความเข้าใจในการสรุปผลการวิจัยและเขียนรายงานวิจัย	4.63	3.85	0.78	0.20	11
10. มีความรู้ความเข้าใจวิธีการ ขั้นตอนการเผยแพร่ผลงานวิจัย	4.71	3.98	0.73	0.18	12
11. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีเพื่อพัฒนางานวิจัยและสร้างนวัตกรรม	4.57	3.63	0.94	0.26	6
12. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์	4.60	3.28	1.32	0.40	1

ด้านความรู้ พบว่าข้อที่มีความต้องการจำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนาสูงสุด คือ การประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ $PNI_{modified} = 0.40$ รองลงมาได้แก่ การมีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือการวิจัย $PNI_{modified} = 0.37$ และต่ำสุดได้แก่ การมีความรู้ความเข้าใจวิธีการขั้นตอนการเผยแพร่ผลงานวิจัย $PNI_{modified} = 0.18$

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมสำหรับบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ด้านทักษะ

ด้านทักษะ	ค่าเฉลี่ย สภาพที่ ควรจะเป็น (I)	ค่า เฉลี่ย สภาพที่ เป็นจริง (D)	(I-D)	$PNI_{modified}$	ลำดับ
1. สามารถกำหนดหัวข้อปัญหางานวิจัยที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรมได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
2. สามารถสังเคราะห์การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
3. สามารถเขียนกรอบแนวคิดการวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
4. สามารถออกแบบการวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
5. สามารถกำหนดสมมุติฐานการวิจัยสอดคล้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรมได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
6. สามารถสร้างและพัฒนาเครื่องมือการวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
7. สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
8. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ					

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมสำหรับบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามด้านทักษะ (ต่อ)

ด้านทักษะ	ค่าเฉลี่ย สภาพที่ ควรจะเป็น (I)	ค่า เฉลี่ย สภาพที่ เป็นจริง (D)	(I-D)	$PNI_{modified}$	ลำดับ
9. สามารถสรุปผลการวิจัยและเขียนรายงานวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.65	3.92	0.73	0.19	11
10. สามารถตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.64	3.89	0.75	0.19	10
11. สามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนางานวิจัยและสร้างนวัตกรรมได้	4.51	3.66	0.85	0.23	5
12. สามารถพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ได้	4.69	3.44	1.25	0.36	1

ด้านทักษะ พบว่า ข้อที่มีความต้องการจำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนาสูงสุดคือ สามารถพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ได้ $PNI_{modified} = 0.36$ รองลงมาได้แก่ สามารถกำหนดหัวข้อปัญหางานวิจัยที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรมได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ $PNI_{modified} = 0.26$ และต่ำสุดได้แก่ สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ $PNI_{modified} = 0.19$

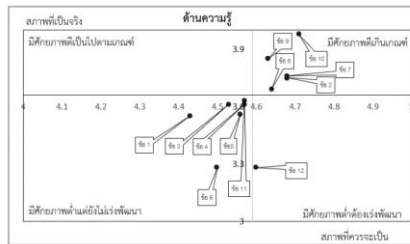
ด้านทัศนคติ พบว่า ข้อที่มีความต้องการจำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนาสูงสุดคือ การสร้างโอกาสเรียนรู้เสริมประสบการณ์ใหม่เพื่อพัฒนาผลงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณภาพ $PNI_{modified} = 0.22$ รองลงมาได้แก่ ความมุ่งมั่นต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ $PNI_{modified} = 0.22$ และต่ำสุดได้แก่ การแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาผลงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพ $PNI_{modified} = 0.14$

ระยะที่ 2 ผลวิเคราะห์สาเหตุของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีรายละเอียดดังนี้

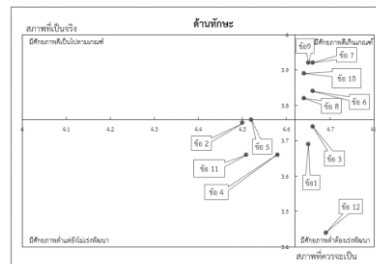
ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ผลการประเมินความต้องการจำเป็นโดยใช้การวิเคราะห์เมทริกซ์ โดยมีจุดตัดที่คะแนนเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็นกับสภาพที่เป็นจริง ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านทัศนคติ ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพแผนภูมิ 1-3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม สำหรับบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามด้านทัศนคติ

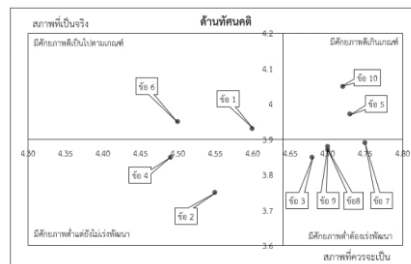
ด้านทัศนคติ	ค่าเฉลี่ย สภาพที่ ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ย สภาพที่ เป็นจริง (D)	(I-D)	$PNI_{modified}$	ลำดับ
1. ความรอบคอบในขั้นตอนการวิจัยได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	4.60	3.93	0.67	0.17	7
2. สามารถสังเคราะห์การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.55	3.75	0.80	0.21	5
3. สามารถเขียนกรอบแนวคิดการวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.68	3.85	0.83	0.22	2
4. สามารถออกแบบการวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.49	3.85	0.64	0.17	8
5. สามารถกำหนดสมมติฐานการวิจัยสอดคล้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรมได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.73	3.97	0.76	0.19	6
6. สามารถสร้างและพัฒนาเครื่องมือการวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.50	3.95	0.55	0.14	10
7. สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.75	3.89	0.86	0.22	1
8. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.70	3.87	0.83	0.21	3
9. สามารถสรุปผลการวิจัยและเขียนรายงานวิจัยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.72	3.88	0.82	0.21	4
10. จริยธรรมในการทำวิจัยเพื่อให้งานวิจัยมีคุณค่าและเป็นที่ยอมรับต่อสังคม	4.72	4.05	0.67	0.17	9



ภาพแผนภูมิ 1 ประเมินความต้องการจำเป็นโดยใช้การวิเคราะห์เมทริกซ์ โดยมีจุดตัดที่คะแนนเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็นกับสภาพที่เป็นจริง ด้านความรู้



ภาพแผนภูมิ 2 ประเมินความต้องการจำเป็นโดยใช้การวิเคราะห์เมทริกซ์ โดยมีจุดตัดที่คะแนนเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็นกับสภาพที่เป็นจริง ด้านทักษะ



ภาพแผนภูมิ 3 ประเมินความต้องการจำเป็นโดยใช้การวิเคราะห์เมทริกซ์ โดยมีจุดตัดที่คะแนนเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็นกับสภาพที่เป็นจริง ด้านทัศนคติ

ผู้วิจัยได้พิจารณาจากการวิเคราะห์เมทริกซ์ พบว่า ประเด็นที่มีศักยภาพไม่ต้องเร่งพัฒนา สามารถสรุปดังตาราง 4

ตารางที่ 4 สรุปสาระสำคัญสาเหตุในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและ การสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านทัศนคติ

ประเด็น	สาเหตุของความต้องการจำเป็นในการพัฒนา
ด้านความรู้ ได้แก่ การพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือธารณประโยชน์ ด้านทักษะ 1. การกำหนดหัวข้อปัญหาทางงานวิจัยที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรม	1. ขาดความรู้ ความเข้าใจ ความชัดเจนในการจำแนกประเภท ลักษณะของนวัตกรรม 2. ขาดความรู้ความเข้าใจในการจำแนกระดับความพร้อมของความรู้และ เทคโนโลยีทางด้านสังคม (Societal Readiness Levels : SRL) และระดับความพร้อมของเทคโนโลยีสู่อุตสาหกรรม (Technology Readiness Levels :TRL) งานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม ด้านทัศนคติ 1. ขาดความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายการวิจัย 2. ขาดการวิเคราะห์และสังเคราะห์ในการระบุช่องว่างงานวิจัย 3. ขาดโจทย์วิจัยหรือประเด็นปัญหาที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในพื้นที่ และผู้ใช้ (User) รวมทั้งผู้ประกอบการในพื้นที่ 4. ขาดระบบนิเวศที่เอื้อต่อการสนับสนุนและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม (Eco System)

ตารางที่ 4 สรุปสาระสำคัญสาเหตุในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและ การสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ
ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านทัศนคติ (ต่อ)

ประเด็น	สาเหตุของความต้องการจำเป็นในการพัฒนา
ด้านความรู้ ได้แก่ การพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ ด้านทักษะ 1. การกำหนดหัวข้อปัญหาทางงานวิจัยที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรม 2. การเขียนกรอบแนวคิดการวิจัย 3. การพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์และสาธารณประโยชน์ ด้านทัศนคติ 1. ความมุ่งมั่นต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าหรือประโยชน์ต่อสาธารณะ 2. สร้างโอกาสเรียนรู้ใหม่เสริมประสบการณ์ใหม่เพื่อพัฒนางานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ 3. สร้างสรรค์ต่อการทำวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ 4. ความรับผิดชอบต่องานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ	1. ขาดความรู้ ความเข้าใจ ความชัดเจนในการจำแนกประเภท ลักษณะของนวัตกรรม 2. ขาดความรู้ความเข้าใจในการจำแนกระดับความพร้อมของความรู้และ เทคโนโลยีทางด้านสังคม (Societal Readiness Levels : SRL) และระดับความพร้อมของเทคโนโลยีสู่อุตสาหกรรม (Technology Readiness Levels :TRL) งานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม ด้านทักษะ 1. ขาดความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายการวิจัย 2. ขาดการวิเคราะห์และสังเคราะห์ในการระบุช่องว่างงานวิจัย 3. ขาดโจทย์วิจัยหรือประเด็นปัญหาที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในพื้นที่ และผู้ใช้ (User) รวมทั้งผู้ประกอบการในพื้นที่ 4. ขาดระบบนิเวศที่เอื้อต่อการสนับสนุนและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม (Eco System) 1. ขาดความเข้าใจในการเชื่อมโยงประเด็นการวิจัยที่ถูกต้อง 2. มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Misconceptions) ในการสร้างกรอบแนวคิดที่ถูกต้อง 3. ขาดการสังเคราะห์บทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรในการทำวิจัย 1. ขาดความเข้าใจลักษณะของนวัตกรรมที่สร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ 2. ขาดทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการออกแบบงานวิจัย 3. ขาดการบูรณาการวิจัยแบบสหวิทยาการ 4. ขาดประสบการณ์การทำงานวิจัยร่วมกับบุคคลอื่น 5. ขาดเครื่องมือหรืออุปกรณ์พื้นฐานที่เพียงพอหรือพร้อมใช้งาน ด้านทัศนคติ 1. ขาดแรงจูงใจ แรงบันดาลใจ 2. ขาดการวางแผนที่ชัดเจน 3. ขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยที่เอื้อต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม 1. ขาดโอกาสการเรียนรู้สิ่งใหม่เพื่อพัฒนางานวิจัย 2. ขาดการเปิดใจและยอมรับการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งเปิดรับความท้าทายใหม่ในการเรียนรู้ 3. ขาดประสบการณ์ใหม่ และการสร้างผลงานวิจัยแบบสหวิทยาการ 1. ขาดความริเริ่มหรือเสริมสร้างแนวคิดสร้างสรรค์ในการทำวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพ 2. ขาดความมั่นใจในความสามารถของตนเอง 3. ขาดการคิดนอกกรอบจากเดิมในการทำวิจัยเพื่อสร้างความคิดใหม่ 4. ขาดการต่อยอดการทำวิจัยและสร้างนวัตกรรมรวมทั้งการขยายผลงานวิจัยเดิม 1. ขาดความตระหนักในการมุ่งผลสัมฤทธิ์งานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพ 2. ความทุ่มเทที่มีต่อผลงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ 3. การบริหารจัดการเวลาที่เหมาะสมต่องานวิจัยและสร้างนวัตกรรม

ระยะที่ 3 ผลการศึกษาแนวทางในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัยได้พิจารณาจากการวิเคราะห์เมทริกซ์ พบว่า ประเด็นที่มีศักยภาพไม่ดีต้องเร่งพัฒนา สามารถสรุปดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปสาระสำคัญแนวทางในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมบุคลากรสายวิชาการ
ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านทัศนคติ

ประเด็น	แนวทางในการพัฒนา
ด้านความรู้ การพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ ด้านทักษะ 1. กำหนดหัวข้อปัญหางานวิจัยที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรม 2. การพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ 3. การเขียนกรอบแนวคิดการวิจัย ด้านทัศนคติ 1. ความมุ่งมั่นต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ 2. สร้างโอกาสเรียนรู้ใหม่เสริมประสบการณ์ใหม่ในการพัฒนาผลงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ 3. สร้างสรรค์ต่อการทำวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ 4. ความรับผิดชอบต่องานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ	ด้านความรู้ 1. ควรมีการสร้างระบบพี่เลี้ยง (Mentor System) ในการให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำของมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์ 2. ควรสร้างโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge Sharing) ที่หลากหลาย มากขึ้น โดยการอบรม การสัมมนา ศึกษาดูงาน ด้านทักษะ 1. ควรมีการจัดทำคลังข้อมูลหรือโจทย์วิจัยที่เป็นความต้องการจากพื้นที่ หรือผู้ใช้เป็นฐานข้อมูล (Data Based) 2. ควรมีการสร้างกระบวนการการแลกเปลี่ยนและการเรียนรู้ 3. ควรมีการส่งเสริมและผลักดันอาจารย์ในการลงพื้นที่หรือในสถานประกอบการเพื่อเป็นสร้างโอกาสในการเสริมสร้างทักษะและประสบการณ์ 1. ควรมีการลดชั่วโมงสอนหรือภาระงานอื่นให้น้อยลงเพื่อให้อาจารย์ได้มีเวลา หรือเพิ่มทักษะประสบการณ์ในการพัฒนางานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมมากขึ้น 2. ควรมีการส่งเสริมและผลักดันอาจารย์ในการลงพื้นที่หรือสถานประกอบการด้วยการทำข้อตกลงความร่วมมือร่วมกัน(MOU) 3. ควรมีพื้นที่การเรียนรู้ (Co-Working Space) เพื่อสำหรับการฝึกปฏิบัติการทดลองหรือทดสอบนวัตกรรม 4. ควรมีการสนับสนุนหรือสิ่งที่เอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรม 1. ควรมีการสร้างการแลกเปลี่ยนและการเรียนรู้ เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และการเรียนรู้ร่วมกันด้วยการลงมือปฏิบัติ 2. ควรมีการสร้างระบบพี่เลี้ยง (Mentor System) ในการให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำ ด้านทัศนคติ 1. ควรมีการสร้างแรงจูงใจ หรือสร้างแรงบันดาลใจให้กับนักวิจัยด้วยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะกับผู้ใช้ 2. ควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนอาจารย์ได้มีโอกาสนในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับหน่วยงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องภายนอกให้มากขึ้น 1. ควรมีการสร้างพื้นที่การเรียนรู้หรือเปิดพื้นที่สำหรับการพัฒนาผลงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมเป็นการเปิดโอกาสในการสร้างประสบการณ์ใหม่เพื่อสร้างแนวคิด วิธีการ ขั้นตอนกระบวนการที่มีความแปลกและพัฒนางานความรู้ด้วยการเข้าถึงกิจกรรมต่างๆ การลงพื้นที่หรือสถานประกอบการ 2. ควรมีส่งเสริมการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องของอาจารย์ให้มากขึ้น 3. ควรมีการสร้างเครือข่ายการทำงานวิจัยกับหน่วยงานภายนอกให้มากขึ้นในลักษณะของการร่วมลงทุน (Matching Fund) 1. ควรส่งเสริมการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องของอาจารย์ให้มากขึ้นด้วยการอบรม เข้าร่วมสัมมนา 2. ควรมีการสร้างศักยภาพร่วมกันภาคีเครือข่ายในการพัฒนาทักษะร่วมกับหน่วยงานองค์กร สถานประกอบการ และในพื้นที่ โดยการทำข้อตกลงความร่วมมือร่วมกัน (MOU) 1. ควรมีการสร้างแรงจูงใจ แรงจูงใจมุ่งผลสัมฤทธิ์ ให้กับอาจารย์ที่มีงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณภาพ ด้วยการยกย่องเชิดชูเกียรติหรือเงินรางวัล 2. ควรลดชั่วโมงสอนให้น้อยลง หรือลดภาระงานอื่น ๆ เพื่อให้อาจารย์สามารถบริหารจัดการเวลาทำงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม

ผลการวิจัย

1) การจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม ซึ่งความต้องการจำเป็นที่ต้องการพัฒนาสูงสุด ด้านความรู้ คือ การประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ $PNI_{modified} = 0.40$ ด้านทักษะ คือ สามารถพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ได้ $PNI_{modified} = 0.36$ และด้านทัศนคติ คือ ความมุ่งมั่นต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ การสร้างโอกาสเรียนรู้เสริมประสบการณ์ใหม่เพื่อพัฒนาผลงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณภาพ $PNI_{modified} = 0.22$ 2) สาเหตุความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม ด้านความรู้ คือ ขาดความรู้ ความเข้าใจ ในการจำแนกประเภทลักษณะของนวัตกรรม ด้านทักษะ คือ ขาดความเข้าใจ ในการเชื่อมโยงประเด็นการวิจัยและการสังเคราะห์บทวนข้อมูลที่เชื่อมโยงกับตัวแปรในการทำการวิจัย และด้านทัศนคติ คือ ขาดแรงจูงใจ ขาดการวางแผนที่ชัดเจน ขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัย ที่เอื้อต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม และ 3) แนวทางความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม ด้านความรู้ คือ ควรสร้างโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้านทักษะ คือ ควรมีการสร้างระบบพี่เลี้ยง (Mentor System) ในการให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำ และด้านทัศนคติ คือ ควรเปิดโอกาสในการสร้างประสบการณ์ใหม่ เพื่อสร้างแนวคิด วิธีการ ขั้นตอน กระบวนการที่มีความแปลกและพัฒนาองค์ความรู้

อภิปรายผล

ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม สำหรับบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยการวิเคราะห์เมทริกซ์ ประเด็นที่มีศักยภาพต้องเร่งพัฒนา ในด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านทัศนคติ ดังนี้

1. ด้านความรู้

ประเด็นการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ เนื่องจากแนวทางในการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม คือ 1) ควรมีการสร้างระบบพี่เลี้ยง (Mentor System) ในการให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำของมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์เพื่อเป็นการสร้างความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง ในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ และ 2) ควรสร้างโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge Sharing) ที่หลากหลายมากขึ้น โดยการอบรม การสัมมนา ศึกษาดูงาน เพื่อเป็นการเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ใหม่ที่นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในการพัฒนาและต่อยอดนวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ สอดคล้องกับแนวคิดของ (Spencer & Spencer, 1993 and Smithikrai, 2013) กล่าวว่า ความรู้ ทักษะ และทัศนคติเป็นองค์ประกอบที่มีความชัดเจนในการดำเนินงานวิจัยให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ซึ่งจะช่วยให้ผลงานที่ได้มีคุณภาพและสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Rujipongkul & Suebyaem, 2021) การศึกษาสภาพและประเมินความต้องการที่จำเป็นในการพัฒนาศักยภาพบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่า ความคิดเห็นว่าการศึกษาดูงาน มีความต้องการที่จำเป็นที่สุดโดยต้องได้รับการพัฒนา เพื่อเสริมสร้างศักยภาพ

2. ด้านทักษะ

ประเด็นกำหนดหัวข้อปัญหางานวิจัยที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรมเนื่องจากแนวทางในการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม คือ 1) ควรมีการจัดทำคลังข้อมูลหรือโจทย์วิจัยที่เป็นความต้องการจากพื้นที่หรือผู้ใช้ เป็นฐานข้อมูล (Data Based) 2) ควรมีการสร้างกระบวนการการแลกเปลี่ยนและการเรียนรู้ 3) ควรมีการส่งเสริมและผลักดันอาจารย์ในการลงพื้นที่ หรือในสถานประกอบการเพื่อเป็นสร้างโอกาสในการเสริมสร้างทักษะและประสบการณ์ ของ (Puangsang et al., 2017) ทำการวิจัยเรื่องศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พบว่าการพัฒนานตนเองอย่างต่อเนื่อง เช่น การอบรมสัมมนา และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายนอกมหาวิทยาลัย ประเด็นการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์และสาธารณประโยชน์เนื่องจากแนวทางในการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม คือ 1) ควรมีการสร้างการแลกเปลี่ยนและการเรียนรู้ เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และการเรียนรู้ร่วมกันด้วยการลงมือปฏิบัติ 2) ควรมีการสร้างระบบพี่เลี้ยง (Mentor System) ในการให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำสอดคล้องกับตามแนวคิดของ

(Spencer & Spencer, 1993 และ Smithikrai, 2013) กล่าวว่า ความรู้ ทักษะ และทัศนคติ เป็นองค์ประกอบที่มีความชัดเจนในการดำเนินงานวิจัยให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ซึ่งจะทำให้ผลงานที่ได้มีคุณภาพและสอดคล้องกับงานวิจัย ของ (Chanprasart et al., 2017) ศึกษาเรื่อง การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาของครูโรงเรียนในสังกัดมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย พบว่า ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะการวัดและประเมินผลการศึกษาของครูโรงเรียนสังกัดมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะการวัดและประเมินผลการศึกษาด้านทักษะมีค่าดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นสูงสุด และ (Suwanno et al., 2021) ทำการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นด้านสมรรถนะการวิจัยเชิงพื้นที่ของนักศึกษาวิชาชีพครูมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา พบว่า การสร้างระบบพี่เลี้ยง ในการให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำเพื่อให้เกิดทักษะในการปฏิบัติงานประเด็นการเขียนกรอบแนวคิดการวิจัย เนื่องจากแนวทางในการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม คือ 1) ควรมีการสร้างการแลกเปลี่ยนและการเรียนรู้ เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และการเรียนรู้ร่วมกันด้วยการลงมือปฏิบัติ 2) ควรมีการสร้างระบบพี่เลี้ยง (Mentor System) ในการให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำ สอดคล้องกับแนวคิดของงานวิจัยของ (Puangsang et al., 2017) ทำการวิจัยเรื่องศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พบว่า การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เช่น การอบรม สัมมนา และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายนอกมหาวิทยาลัย

3. ด้านทัศนคติ

ประเด็นความมุ่งมั่นต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าหรือประโยชน์ต่อสาธารณะเนื่องจากแนวทางในการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม คือ 1) ควรมีการสร้างแรงจูงใจ หรือสร้างแรงบันดาลใจให้กับนักวิจัยด้วยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะกับผู้ใช้ 2) ควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนอาจารย์ได้มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับหน่วยงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องภายนอกให้มากขึ้นสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาบุคลากร ของ (Masena, 2016) กล่าวถึงการพัฒนาบุคลากร เป็นการพัฒนาบุคคลที่ประสบความสำเร็จในการทำงานส่วนใหญ่แล้ว มาจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในตนเอง ซึ่งเป็นแรงขับในตัวตน บวกกับการสนับสนุนจากหน่วยงานและคนรอบข้าง ดังนั้น การพัฒนาบุคคลจะประสบความสำเร็จอย่างยิ่งหากผู้ที่ได้รับการพัฒนามีความสนใจใฝ่พัฒนาและพยายามพัฒนาตนเองอยู่เสมอ สำหรับวิธีการพัฒนาตนเองนั้นอาจทำได้มากมายหลายวิธีโดยขึ้นอยู่กับเวลา โอกาสความถนัด และความสนใจและสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Puangsang et al., 2017) ทำการวิจัยเรื่องศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พบว่า การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เช่นการอบรม สัมมนา และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายนอกมหาวิทยาลัย ประเด็นสร้างโอกาสเรียนรู้ใหม่เสริมประสบการณ์ใหม่เพื่อพัฒนางานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับเนื่องจาก แนวทางในการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมดังนี้ 1) ควรมีการสร้างพื้นที่การเรียนรู้หรือเปิดพื้นที่สำหรับการพัฒนาผลงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมเป็นการเปิดโอกาสในการสร้างประสบการณ์ใหม่เพื่อสร้างแนวคิด วิธีการ ขั้นตอน กระบวนการที่มีความแปลกและพัฒนาองค์ความรู้ ด้วยการเข้ากิจกรรมต่าง ๆ การลงพื้นที่หรือสถานประกอบการ 2) ควรมีส่งเสริมการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องของอาจารย์ให้มากขึ้น และ 3) ควรมีการสร้างเครือข่ายการทำงานวิจัยกับหน่วยงานภายนอกให้มากขึ้นในลักษณะของการร่วมลงทุน (Matching Fund) สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Puangsang et al., 2017) ทำการวิจัยเรื่องศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พบว่า การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากการเข้ารับการอบรม การเข้าร่วมสัมมนา เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เสริมสร้างประสบการณ์ที่ดี รวมทั้งเป็นการสร้างเครือข่ายทางวิชาการกับมหาวิทยาลัยภายนอก ประเด็นสร้างสรรคต่อการทำวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับเนื่องจากแนวทางในการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมเนื่องจาก แนวทางในการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม ดังนี้ 1) ควรส่งเสริมการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องของอาจารย์ให้มากขึ้น ด้วยการอบรม เข้าร่วมสัมมนา 2) ควรมีการเสริมสร้างศักยภาพร่วมกันภาคีเครือข่ายในการพัฒนาทักษะร่วมกับหน่วยงาน องค์กร สถานประกอบการ และในพื้นที่ โดยการทำข้อตกลงความร่วมมือร่วมกัน (MOU) สอดคล้องกับแนวคิดของ (Jeenawathana, 2016) กล่าวว่า การเพิ่มพูนสมรรถนะต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างแรงบันดาลใจกับตนเอง (Inspiring) มีความสนใจแสวงหาความรู้เพิ่มไปด้วยพลัง และมีความรู้สึกลึกซึ้งทางบวก และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ (Puangsang et al., 2017) ทำการวิจัยเรื่องศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระ

นคร พบว่า การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากการเข้ารับการอบรม การเข้าร่วมสัมมนา เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เสริมสร้างประสบการณ์ที่ดี รวมทั้งเป็นการสร้างเครือข่ายทางวิชาการกับมหาวิทยาลัยภายนอก ประเด็นความรับผิดชอบ ต่องานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับเนื่องจากแนวทางในการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยและสร้าง นวัตกรรม ดังนี้ 1) ควรมีการสร้างแรงจูงใจ แรงจูงใจมุ่งผลสัมฤทธิ์ ให้กับอาจารย์ที่มีงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มี คุณภาพ ด้วยการยกย่องเชิดชูเกียรติ หรือเงินรางวัล 2) ควรลดชั่วโมงสอนให้น้อยลง หรือลดภาระงานอื่น ๆ เพื่อให้อาจารย์ สามารถบริหารจัดการเวลาทำงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมสอดคล้องกับแนวคิดของ (Jeenawathana, 2016) กล่าวว่า การเพิ่มพูนสมรรถนะต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างแรงบันดาลใจกับตนเอง (Inspiring) มีความสนใจแสวงหาความรู้ เติบโตด้วยพลัง และมีความรู้สึกทางบวก สอดคล้องกับแนวคิดของ (Kaphajan & Budsuttiwong, 2007) กล่าวว่า การพัฒนาสมรรถนะในการดำเนินงานการตระหนักรู้ในการดำเนินงาน แรงจูงใจมุ่งผลสัมฤทธิ์ มีความคิดริเริ่ม มากขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1. จากผลการวิจัย พบว่า

ด้านความรู้ ซึ่งอยู่ในช่องมีศักยภาพต่ำต้องเร่งพัฒนา มีประเด็นการพัฒนาสร้างนวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือ สาธารณประโยชน์ จึงควรดำเนินการ ดังนี้ 1) ควรมีการสร้างระบบพี่เลี้ยง (Mentor System) ในการให้คำปรึกษาหรือ คำแนะนำของมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์เพื่อเป็นการสร้างความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง ในการพัฒนาสร้างนวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์

2. จากผลการวิจัย พบว่า

ด้านทักษะ ซึ่งอยู่ในช่องมีศักยภาพต่ำต้องเร่งพัฒนา มีประเด็น ได้แก่ 1) กำหนดหัวข้อปัญหางานวิจัยที่เชื่อมโยงกับ การพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรม จึงควรดำเนินการ ดังนี้ ควรมีการจัดทำคลังข้อมูลหรือโจทย์วิจัยที่เป็น ความต้องการจากพื้นที่หรือผู้ใช้ เป็นฐานข้อมูล (Data Based) เพื่อให้บุคลากรได้นำโจทย์วิจัยที่เป็นความต้องการมาพัฒนา กำหนดหัวข้อปัญหางานวิจัย มีกระบวนการการแลกเปลี่ยนและการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และการเรียนรู้ร่วมกัน

3. จากผลการวิจัย พบว่า

ทัศนคติ ซึ่งอยู่ในช่องมีศักยภาพต่ำต้องเร่งพัฒนา มีประเด็น ได้แก่ 1) ความมุ่งมั่นต่อการทำงานวิจัยและสร้าง นวัตกรรมที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะซึ่ง จึงควรดำเนินการ ดังนี้ สร้างแรงจูงใจ หรือสร้างแรงบันดาลใจให้กับ นักวิจัยด้วยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือต่อการทำงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ กับผู้ใช้ เช่น สนับสนุนและผลักดันการจดทรัพย์สินทางปัญญา สิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ อนุสิทธิบัตร และการเจรจาเชิงพาณิชย์กับ ผู้ประกอบการ รวมทั้งการให้รางวัล เป็นการกระตุ้นให้เกิดความมุ่งมั่น เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านงานวิจัยและสร้างนวัตกรรม สำหรับบุคลากร สายสนับสนุน มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
2. ควรมีการศึกษาศักยภาพและผลการดำเนินงานการพัฒนาเทคโนโลยีและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมสำหรับ นักศึกษาและบัณฑิตผู้ประกอบการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

เอกสารอ้างอิง

- Chanprasart, C., Paiwithayasiritham, C. & Polpanthin, Y. (2017). The Needs Assessment For Developing Competencies Of Education Measurement And Evaluation Of Teachers In Schools Under The Foundation Of The Church Of Christ In Thailand. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(3), 1577-1595. [in Thai]
- Jeenawathana, A. (2016). Self-Development of Professional Teacher. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 9(2), 1-17. [in Thai]
- Higher Education Act of 2019. (2019, 26 April). *The Royal Thai Government Gazette*. Volume 136 Part 53 Page 54/1. <https://www.mhesi.go.th/images/2563/pusit/legal-all/1p2562.pdf>. [in Thai]

- Kaphajan, P. & Budsuttiwong, P. (2007). *Human resource management*. Bangkok: A. Polkam. [in Thai]
- Leelachart, B. (2016). *Needs for Development of academic supporting staff, faculty of medicine thammasat university*. [Master Of Political Science (Politics And Governments)]. Thammasat university. [in Thai]
- Masena. C. (2016). Development of Educational Human Resources in the Next Decade. *Buabundit Journal of Educational Administration*, 16(1), 1-8. [in Thai]
- Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation and Office of the National Higher Education, Science, Research and Innovation Policy Council. (2022). *Strategic Action Plan Rajabhat University, 5 year term (2023 - 2027)*. National Office of Higher Education, Science, Research and Innovation Policy Institute. [in Thai]
- Puangsang, M., Yoosomboon, K. & B.P.Sungneon, J. (2017). *Needs assessment for development of Research on Academic staffs of Rajamangala University of Technology Phar Nakon*. [Unpublished doctoral dissertation,]. Rajamangala University of Technology Phar Nakon. [in Thai]
- Rujipongkul, W. & Suebyaem, S. (2021). A Condition Study and Needs Assessment on Potential Development of Academic Supporting Personnel of King Mongkul's University of Technology North Bangkok. *Rajapark Journal*, 15(39), 215-229. [in Thai]
- Smithikrai, C. (2013). *Recruitment, Selection and Performance Assessment of Personnel*. (4th ed.). Bangkok Publisher: Chulalongkorn University.
- Srisa-ard, B. (2017). *Introduction to Research*. (10th ed). Bankok: Suviriya Sasson Co., Ltd.. [in Thai]
- Spencer, L. M., & Spencer, M. S. (1993). *Competence at work*. New York: Wiley. *Strategic Plan for the Development of Pibulsongkram Rajabhat University, 2022 - 2026* (The approved version was approved by the resolution of the University Council meeting The 189 (3/2565) March 26, 2022. [in Thai]
- Suwanno, P., Leelapatarapan, P. & Kamol,O. (2021). The Needs Assessment Research on the Area-Based Research Competencies of Pre-Service Teachers in Yala Rajabhat University. *Journal of Yala Rajabhat University*, 16(3), 367-375. [in Thai]
- Thananan, S. (2011). *Human Resource Development*. (6th ed). Bangkok Publisher: TPN. Perss. [in Thai]
- Wongwanich, S. (2019). *Needs assessment research*. (4th ed). Chulalongkorn University Press. [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Seesang, L., Guayngern, B. & Sermsuk, S. (2025). Needs Assessment for Development of research and Innovation on Academic personnel of Pibulsongkram Rajabhat University. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(1), 71–85. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.06>
- MLA Seesang, Linda, et al. “Needs Assessment for Development of research and Innovation on Academic personnel of Pibulsongkram Rajabhat University.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, Apr. 2025, pp. 71–85, <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.06>. Thaijo.
- ISO690 L. Seesang, B. Guayngern & S. Sermsuk “Needs Assessment for Development of research and Innovation on Academic personnel of Pibulsongkram Rajabhat University” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp. 71–85, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.06>.

การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตาม
แนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรม
Synthesis of Designing Framework of Constructivism Web-Based
Learning Environment Model to Enhance Computational Thinking for
Programming

พสธร ปุระเทพ¹, สุมาลี ชัยเจริญ^{1*} และ ศราวุธ จักรเป็ง¹

Pasatorn Puratep¹, Sumalee Chaijareon^{1*} and Sarawut Jakpeng¹

(วันรับบทความ : 10 สิงหาคม 2567/วันแก้ไขบทความ : 17 กันยายน 2567/วันตอบรับบทความ : 19 กันยายน 2567)

(Received Date : August 10, 2024, Revised Date : September 17, 2024, Accepted Date : September 19, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรม โดยใช้วิธีการวิจัยเอกสารและการวิจัยเชิงสำรวจ กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบฯ แบบสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินรูปแบบฯ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหาด้วยการวิเคราะห์และสรุปตีความ ผลการวิจัยพบว่า กรอบแนวคิดการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาด้านการคิดเชิงคำนวณ 2) การสนับสนุนการปรับสมดุลโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ 3) การส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญาและการคิดเชิงคำนวณ 4) การส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญา และองค์ประกอบของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา แหล่งเรียนรู้ ฐานการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม ฐานการช่วยเหลือ และการฝึกสอนด้วยโค้ช

คำสำคัญ : การคิดเชิงคำนวณ; การเขียนโปรแกรม, สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹ Department of Educational Technology Program, Faculty of Education, Khon Kaen University

* ผู้พิมพ์ประสานงาน อีเมล: sumalee@kku.ac.th

* Corresponding author e-mail: sumalee@kku.ac.th

Abstract

The objective of this research was to synthesize a conceptual framework for designing a constructivism web-based learning environment that promotes computational thinking for programming among seventh-grade students. The study employed documentary research and survey research methodologies. The target group consisted of 20 students of 7th grade students and 6 experts including content designing and learning environment designing. Research instruments included document review and analysis forms, a synthesis form for the conceptual design framework, and a survey questionnaire to assess students' perspectives on the learning context. Data analysis utilized descriptive statistics such as frequency, percentage, mean, and standard deviation, along with content analysis through interpretation and synthesis. The findings revealed that the constructivist-based design framework consists of four stages and five components: 1) the stimulation of cognitive structure and encouragement of computational thinking was Problem-based Situation 2) the support for cognitive equilibrium was Learning resources, 3) the support for enlarging cognitive structure and computational thinking, and 4) the support for knowledge construction. The constructivism web-based learning environment model consists of 5 components: the problem-based situation, the learning resource, the problem-based programming, the scaffolding, and the coaching.

Keyword: Computational thinking, computer programming, Constructivism web-based learning environment

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญจากเทคโนโลยีดิจิทัลที่แทรกซึมเข้าสู่ทุกมิติของชีวิตมนุษย์อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการศึกษาและการพัฒนาทักษะแห่งอนาคต ความอัจฉริยะของเทคโนโลยีดิจิทัลล้วนขึ้นอยู่กับการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น การคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ การเรียนรู้ที่จะเรียน ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม (Hu, 2023) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมในยุคปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม การพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมยังคงเป็นความท้าทายสำคัญในวงการการศึกษา แม้ผู้เรียนจะมีความเชี่ยวชาญในไวยากรณ์ของภาษาโปรแกรม แต่ยังคงพบที่ไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Lye & Koh, 2014) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาที่เกิดจากการไม่สามารถนำความรู้ทางทฤษฎีไปสู่การประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติได้ การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นแนวคิดสำคัญที่สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเขียนโปรแกรม (Wing, 2006; Brennan & Resnick, 2012; Sittisak et al., 2021) แนวคิดนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) การแบ่งย่อยปัญหา (Decomposition) ซึ่งเป็นการแยกปัญหาที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่จัดการได้ง่ายขึ้น 2) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เป็นการระบุสาระสำคัญของปัญหาและละทิ้งรายละเอียดที่ไม่จำเป็น 3) การกำหนดรูปแบบการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) คือการมองหารูปแบบหรือแนวทางที่คล้ายคลึงกันในการแก้ปัญหา และ 4) อัลกอริทึมการคิด (Algorithmic Thinking) ซึ่งเป็นการพัฒนาขั้นตอนที่เป็นระบบเพื่อแก้ปัญหา ในขณะที่กระบวนการเขียนโปรแกรม (Kesselbacher, 2019) ก็มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกับการคิดเชิงคำนวณ โดยประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ประการ คือ 1) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collect data) ซึ่งสัมพันธ์กับการแบ่งย่อยปัญหาและการคิดเชิงนามธรรม 2) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analyze data) ที่เชื่อมโยงกับการกำหนดรูปแบบการแก้ปัญหา 3) การออกแบบ (Design intervention) ซึ่งสอดคล้องกับอัลกอริทึมการคิดที่เป็นการแปลงแนวคิดและอัลกอริทึมให้เป็นภาษาโปรแกรม และ 4) การทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด (Deliver intervention) ซึ่งเป็นการตรวจสอบ

และปรับปรุงโปรแกรมให้ทำงานได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม ในบริบทของประเทศไทย ยังพบว่าขาดการบูรณาการแนวคิดการคิดเชิงคำนวณเข้ากับการจัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นข้อกังวลสำคัญในการวิจัยและพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ จากการสำรวจปัญหาในห้องเรียน พบว่าผู้เรียนมักประสบปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน การประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐาน และการแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปแบบของขั้นตอนวิธีสำหรับการเขียนโปรแกรม (Qian & Lehman, 2017) ปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงความขาดแคลนในทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการแบ่งย่อยปัญหาและการคิดเชิงนามธรรม นอกจากนี้ ผู้เรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องของโครงสร้างภาษาโปรแกรม การทำงานของโปรแกรม และหน้าที่การทำงานของคำสั่งต่าง ๆ ในภาษาโปรแกรม (Phewngam, 2024) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการเสริมสร้างทักษะการกำหนดรูปแบบการแก้ปัญหาและอัลกอริทึมการคิด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิดการแก้ปัญหากับการเขียนโค้ดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่บูรณาการการคิดเชิงคำนวณเข้ากับการเขียนโปรแกรมอย่างมีประสิทธิภาพ ในประเทศไทยการศึกษาเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณและการเขียนโปรแกรมยังอยู่ในระยะเริ่มต้น การบูรณาการทั้งสองแนวคิดนี้เข้าด้วยกันไม่เพียงแต่จะช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและความเข้าใจในแนวคิดการเขียนโปรแกรมของนักเรียนเท่านั้น แต่ยังเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การออกแบบอัลกอริทึม และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงได้อีกด้วย (Psycharis & Kallia, 2017) ดังนั้น การพัฒนาแนวทางการสอนที่ผสมผสานการคิดเชิงคำนวณกับการเขียนโปรแกรมจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการยกระดับการศึกษาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย และเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสำหรับความท้าทายในยุคดิจิทัล

อย่างไรก็ตามการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยังคงเป็นความท้าทายสำคัญในการจัดการศึกษาสมัยใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและการเขียนโปรแกรม การนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) เข้ากับทฤษฎีสื่อสมัยใหม่ได้รับความสนใจอย่างมากในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เน้นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (Jonassen, 1997) โดยการจัดเตรียมกระบวนการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการสร้างความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและสามารถส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ (Pooyang et al., 2023) ที่พบว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เสมือนจริงตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนให้สูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรม โดยนำพื้นฐานตามกรอบการออกแบบทางทฤษฎี ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีสื่อและคุณลักษณะของสื่อ รวมกับการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรม และการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผลการวิจัยนี้จะสามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการแก้ปัญหาตามกรอบการคิดเชิงคำนวณสำหรับผู้เริ่มต้นเรียนการเขียนโปรแกรม ให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาและสร้างขั้นตอนวิธีสำหรับนำไปใช้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรม

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยนี้ประกอบด้วยผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยนครพนม พนมพิทยพัฒน์ จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 20 คน ด้วยการเลือกแบบเจาะจงและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ

การออกแบบ จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 ท่าน และด้านประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ จำนวน 3 ท่าน

2. ขอบเขตเนื้อหา

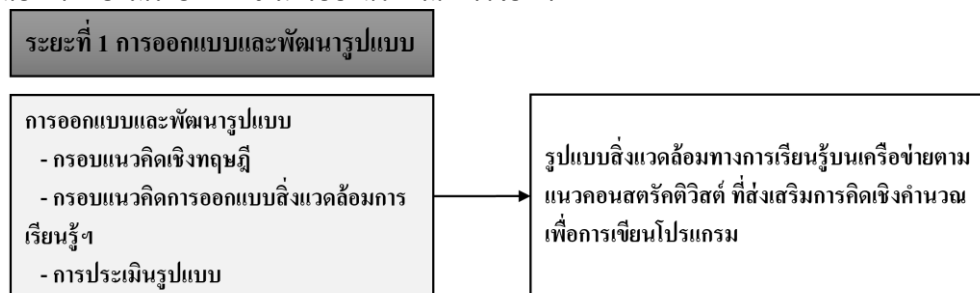
- ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีพุทธิปัญญา ศาสตร์การสอน ทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี บริบทการเรียนรู้
- การคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ การแบ่งย่อยปัญหา การคิดเชิงนามธรรม การกำหนดรูปแบบการแก้ปัญหา และอัลกอริทึมการคิด
- การเขียนโปรแกรม ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การเลือกแนวทาง การวางแผนตรรกะ การเขียนโค้ด และการทดสอบ

3. ระยะเวลาในการวิจัย

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลและทำการวิจัยในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2565 – กรกฎาคม 2565

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นกระบวนการพัฒนารูปแบบ โดยใช้การวิจัยรูปแบบตามแนวคิดการออกแบบและพัฒนาโมเดล ของ (Richey & Klein, 2007) ประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้ 1) การพัฒนาโมเดล (Model development) 2) การตรวจสอบความตรงของโมเดล (Model validation) 3) การใช้โมเดล (Model use) ซึ่งในบทความฉบับนี้จะเป็นการนำเสนอการศึกษาในระยะที่ 1 ซึ่งมีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย การวิจัยเอกสาร (Documentary research) และการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey) โดยใช้วิธีการดังนี้ 1) การตรวจสอบและวิเคราะห์หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ศึกษาบริบทการเรียนการสอน 3) สังเคราะห์กรอบทฤษฎีและการออกแบบ และ 4) การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- แบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร

เพื่อสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี สำหรับการบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบฯ รวมทั้งวิธีการสร้างแบบบันทึก ที่นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบรูปแบบฯ

- แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบฯ

เพื่อสร้างกรอบแนวคิดการออกแบบใช้ในการบันทึกสำหรับสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

- แบบสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้

ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามแบบปลายเปิด โดยมีประเด็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดเชิงคำนวณ พร้อมระบุเหตุผลในประเด็นต่าง ๆ

d. แบบบันทึกการออกแบบและพัฒนารูปแบบฯ

ใช้สำหรับการบันทึกตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีพุทธิปัญญา ศาสตร์การสอน ทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี บริบทการเรียนรู้ และการคิดเชิงคำนวณ ใช้สำหรับเก็บข้อมูลการออกแบบและพัฒนารูปแบบฯ

e. แบบประเมินประสิทธิภาพรูปแบบฯ

โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ที่มีลักษณะเป็นปลายเปิด พร้อมให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ทั้งในประเด็นที่มีความคิดเห็นสอดคล้อง ไม่แน่ใจ หรือไม่สอดคล้อง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

a. การทบทวนวรรณกรรม ศึกษาและวิเคราะห์ หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบรูปแบบฯ

โดยศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีพุทธิปัญญา ศาสตร์การสอน ทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี บริบทการเรียนรู้ และการคิดเชิงคำนวณ

b. สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น

ทำการบันทึกในแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร

c. ศึกษาสภาพบริบท (Contextual study)

เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ของครู และนโยบายของสถานศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูล โดยสำรวจสภาพบริบทจริงในการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งผู้เรียน และครูผู้สอนที่มุ่งเน้นบริบทเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ และการสร้างความรู้

d. สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบฯ

โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและการศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอน และทำการบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ

e. นำกรอบแนวคิดในการออกแบบรูปแบบฯ

เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงหลักการ ทฤษฎีขององค์ประกอบทั้งหมดของรูปแบบฯ

f. ทำการออกแบบและสร้างรูปแบบฯ

ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดในการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และทำการบันทึกในแบบบันทึกการออกแบบและพัฒนารูปแบบฯ

g. นำรูปแบบฯ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ

ความตรงของรูปแบบฯ ด้านสื่อ ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

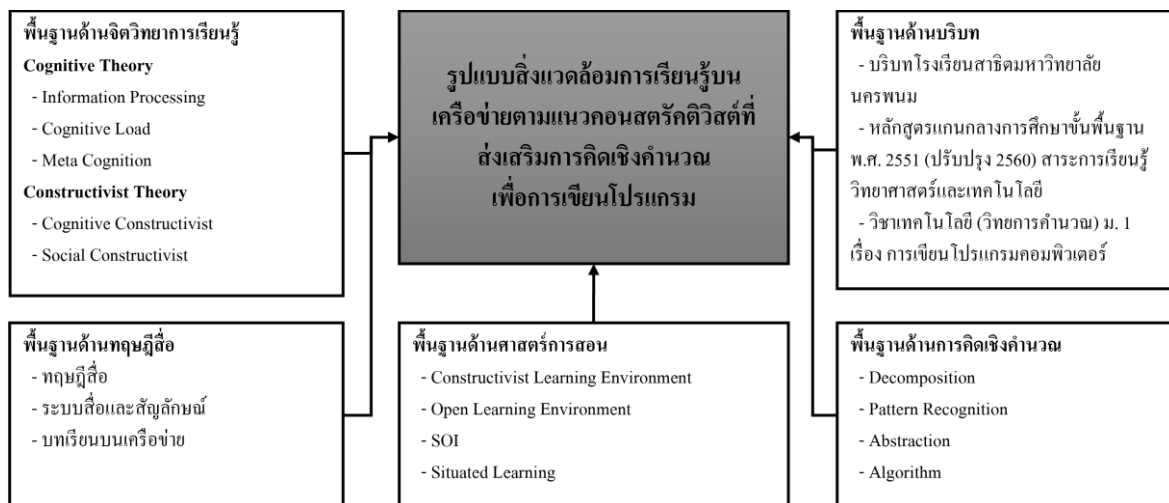
h. นำรูปแบบฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน บันทึกผลการประเมินเฉพาะแต่ละด้านลงในแบบประเมิน นำข้อเสนอแนะที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไข

ผลการวิจัย

1. ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาหลักการและทฤษฎีเป็นการทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) โดยการศึกษาหลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนา รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 5 พื้นฐาน คือ (1) พื้นฐานด้านบริบท (2) พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (3) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (4) พื้นฐานด้านทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี และ (5) พื้นฐานด้านการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นฐานด้านต่าง ๆ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

a. พื้นฐานบริบท

ผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นจากผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 20 คน เพื่อศึกษาบริบทเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ตอนที่ 2 ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย และตอนที่ 3 ด้านการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งพบว่าโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.68$, S.D. = 0.69) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.96$, S.D. = 0.70) ดังนั้นในการสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จึงได้นำบริบทของผู้เรียน เนื้อหารายวิชา และการคิดเชิงคำนวณ มาช่วยในการออกแบบเพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้การเสาะแสวงหาความรู้และการคิดเชิงคำนวณ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยนำมาออกแบบให้เป็น 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งเรียนรู้ 3) ฐานการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม 4) ฐานการช่วยเหลือ และ 5) การฝึกสอนด้วยโค้ช

b. พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

ในการออกแบบและพัฒนาแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย อาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ ทฤษฎีพุทธิปัญญานิยมและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มทฤษฎีพุทธิปัญญานิยมที่อธิบายถึงกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นภายในสมองของมนุษย์ มีแนวคิดว่าการเรียนรู้ (Learning) เป็นการได้มา (Acquisition) หรือการจัดระเบียบหรือหมวดหมู่ใหม่ (Reorganization) ของโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) โดยผ่านกระบวนการประมวลผลของข้อมูลและการเก็บรักษาข้อมูล ประกอบด้วย ทฤษฎีประมวลผลสารสนเทศที่อธิบายกระบวนการรับรู้และจดจำข้อมูล (Atkinson & Shiffrin, 1968) ทฤษฎีคอนิกทิฟโฟลด์ที่เน้นการออกแบบการสอนเพื่อลดภาระทางปัญญา (Sweller, 1994) และทฤษฎีเมตะคอกนิชันที่เกี่ยวกับการตระหนักรู้กระบวนการคิดของตนเอง (Flavell, 1979) และทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ให้ความสำคัญกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการจัดเตรียมกระบวนการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ในลักษณะที่เป็นความเข้าใจ (Understanding) ด้วยตนเอง เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (Winn & Snyder, 1996) ประกอบด้วย Cognitive Constructivism ตามแนวคิดของ (Piaget, 1964) ที่เน้นการสร้างความรู้ผ่านการปรับสมดุลทางปัญญา และ Social Constructivism ตามแนวคิดของ (Vygotsky, 1978) ที่เน้นการสร้างความรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและแนวคิด Zone of Proximal Development (ZPD) การนำทฤษฎีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ มุ่งเน้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการจัดสถานการณ์ปัญหา การเสาะแสวงหาความรู้ และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยคำนึงถึงการลดภาระทางปัญญาและการให้ความช่วยเหลือที่เหมาะสม ทั้งนี้ การออกแบบดังกล่าวสอดคล้องกับ

เป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิด การแก้ปัญหา และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

c. พื้นฐานทางด้านศาสตร์การสอน

โดยนำมาใช้ในการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ ครั้งนี้ ประกอบด้วย สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักการสร้างความรู้ (CLEs) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (OLEs) SOI Model และสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Situated Learning โดยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักการสร้างความรู้ (CLEs) มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและสร้างความคิดรวบยอดจากสถานการณ์ที่ซับซ้อน โดยเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนกำหนดเอง ส่งเสริมทั้งการสร้างความรู้ส่วนบุคคลและการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jonassen, 1999) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (OLEs) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ประกอบด้วยการเข้าสู่บริบท แหล่งข้อมูล เครื่องมือ และฐานการช่วยเหลือ โดยใช้หลักการบริบทการชักนำจากภายนอกเพื่อสร้างสถานการณ์ปัญหาที่กระตุ้นการสร้างความรู้และการคิดเชิงคำนวณ (Hannafin et al., 1999) SOI Model เน้นการเรียนรู้จากสิ่งพิมพ์ การบรรยาย และสิ่งแวดล้อมมัลติมีเดีย โดยมุ่งกระตุ้นกระบวนการทางพุทธิปัญญาของผู้เรียน ผ่านขั้นตอนการเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (S) การจัดระเบียบสารสนเทศ (O) และการบูรณาการสารสนเทศกับความรู้เดิม (I) เพื่อสร้างความคงทนในการเรียนรู้ (Mayer, 1999) และสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Situated Learning เน้นการสอนความรู้และทักษะในบริบทที่สะท้อนการใช้งานจริง โดยจัดการเรียนการสอนในสภาพบริบทจริงที่ตอบสนองความต้องการและการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (Brown et al., 1989) การนำรูปแบบทั้ง 4 มาประยุกต์ใช้ร่วมกันในการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ มุ่งหวังที่จะสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย ส่งเสริมการคิดขั้นสูง และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

d. พื้นฐานทางด้านทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี

ที่นำมาใช้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายมีความสำคัญอย่างยิ่งในการสนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยอาศัยคุณลักษณะและระบบสัญลักษณ์ของสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย การออกแบบได้นำเอาคุณสมบัติของ Hypertext, Hyperlink และ Hypermedia มาใช้ในการเชื่อมโยงโหนดความรู้บนระบบเครือข่าย ซึ่งช่วยในการขยายความรู้และสนับสนุนการเสาะแสวงหาข้อมูลของผู้เรียน นอกจากนี้ ยังใช้การนำเสนอในรูปแบบของภาพและเสียง ทั้งภาพเคลื่อนไหว ภาพจริง ภาพเสมือน วิดีโอ และเสียง ซึ่งมีส่วนช่วยในการสร้างความเข้าใจและการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น สื่อบนเครือข่ายถูกเลือกมาใช้ในการออกแบบเนื่องจากมีคุณลักษณะสำคัญที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการ ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาแบบหลายมิติ ที่ผสมผสานข้อความ ภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาได้ตามความต้องการ การติดต่อสื่อสารที่หลากหลาย ทั้งแบบบุคคลต่อบุคคล ผู้เรียนกับกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกกลุ่ม ซึ่งส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์และการเรียนรู้ร่วมกัน และการสืบค้นข้อมูล ที่เอื้อให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ตามความสนใจ สนับสนุนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง คุณลักษณะเหล่านี้สอดคล้องกับปรัชญาของคอนสตรัคติวิสต์ที่เชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ และการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง การออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายโดยใช้ทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยีเหล่านี้จึงเป็นการสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

e. พื้นฐานด้านการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรม

ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยประกอบด้วย การแบ่งย่อยปัญหา (Decomposition) การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ช่วยให้ผู้เรียนจัดการกับความซับซ้อนได้ดีขึ้น การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) การระบุรูปแบบที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยแก้ไขมาก่อนช่วยในการประยุกต์ใช้วิธีการแก้ปัญหาที่มีอยู่ การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การระบุสาระสำคัญของปัญหาโดยละเว้นรายละเอียดที่ไม่จำเป็นช่วยให้มุ่งเน้นที่แก่นของปัญหาได้ดีขึ้น และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design) การพัฒนาลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและเป็นระบบเพื่อแก้ปัญหา การเขียนโค้ด ซึ่งเป็นชุดคำสั่ง (Set of Instructions) ที่สามารถใส่ลงในคอมพิวเตอร์เพื่อให้แสดงการทำงาน ประกอบด้วย ไวยากรณ์ (Syntax) ไวยากรณ์ (Grammar) และความหมาย (Semantics) และการทดสอบซึ่งเป็นกระบวนการในการค้นหา การแยก และการแก้ไขข้อผิดพลาด

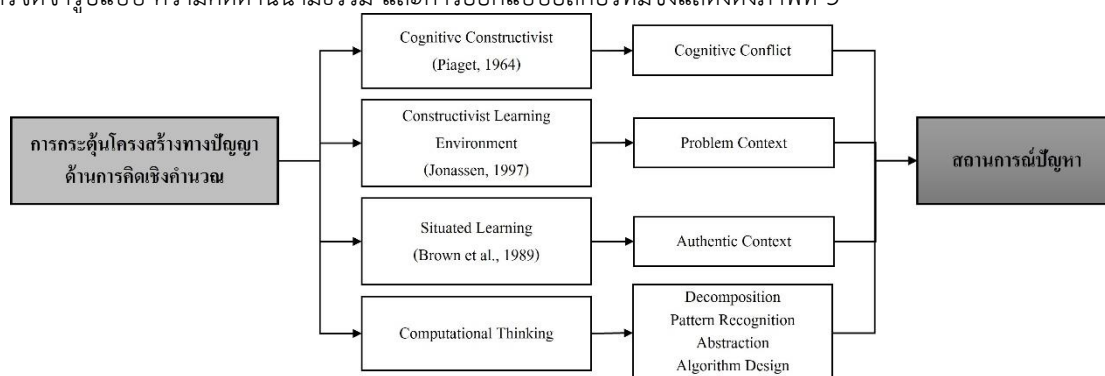
ภายในโปรแกรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของผู้เรียน สามารถนำแนวคิด IDE-based learning analytics มาประยุกต์ใช้ โดยมีกระบวนการหลัก 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collect data) ระบบจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการที่ผู้เรียนใช้ในการแบ่งย่อยปัญหา พิจารณารูปแบบ และแนวทางการแก้ปัญหาต่าง ๆ การวิเคราะห์ข้อมูล (Analyze data) ระบบวิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียนในการคิดเชิงนามธรรม การออกแบบขั้นตอนวิธี และประสิทธิภาพของวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนใช้การออกแบบ (Design intervention) ใช้ผลการวิเคราะห์เพื่อออกแบบคำแนะนำที่เหมาะสมในการเขียนโค้ด โดยคำนึงถึงการใช้ไวยากรณ์ ไวยากรณ์ และความหมายของภาษาโปรแกรม และการทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด (Deliver intervention) ให้ข้อเสนอแนะแบบเรียลไทม์เกี่ยวกับการทดสอบโปรแกรม ช่วยในการค้นหา แยก และแก้ไขข้อผิดพลาดในโปรแกรม

2. ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ

ซึ่งได้จากการออกแบบแนวคิดเชิงทฤษฎีของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบโดยศึกษาจากหลักการทฤษฎีสู่การปฏิบัติ และได้เป็นองค์ประกอบซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

a. การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาด้านการคิดเชิงคำนวณ

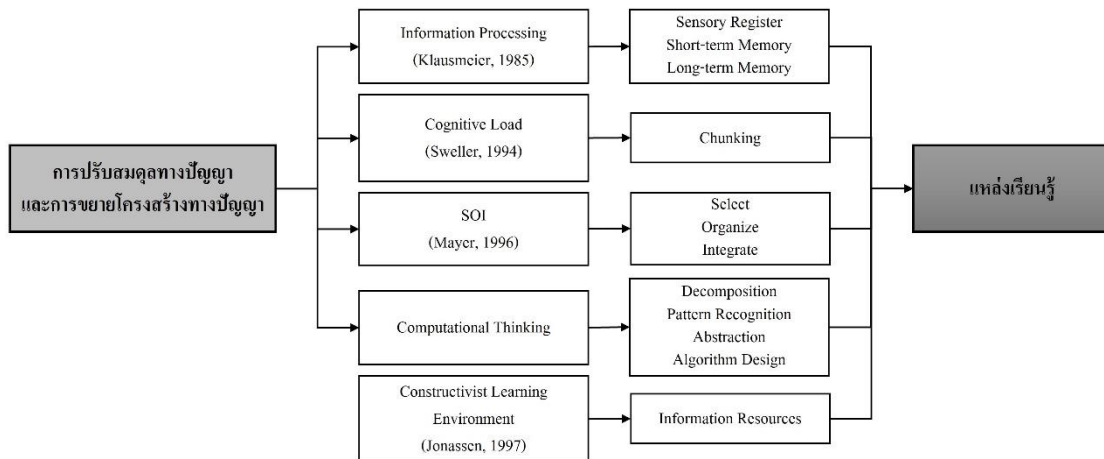
เป็นการกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา โดยนำพื้นฐานแนวคิดของ Cognitive Constructivism ของ Piaget โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาด้วยบริบทจริง โดยนำหลักการการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ได้แก่ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา การเข้าสู่บริบท (Enacting Contexts) และการคิดเชิงคำนวณ โดยนำมาออกแบบเป็น “สถานการณ์ปัญหา” ที่มีการนำบริบทจากภายนอก (Externally Induced) เพื่อสร้างฉากหรือเรื่องราวที่เรียบเรียงเป็นฉากละคร ปัญหาการณศึกษา และตั้งคำถามที่จัดให้ผู้เรียนจะสร้างปัญหาที่ต้องแก้ และวิธีการที่จะแก้ปัญหามาออกแบบและสร้างสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและกระตุ้นการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนด้วยกระบวนการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งประกอบด้วย การย่อยปัญหา การจดจำรูปแบบ ความคิดด้านนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึมซึ่งแสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาด้านการคิดเชิงคำนวณ

b. การปรับสมดุลโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

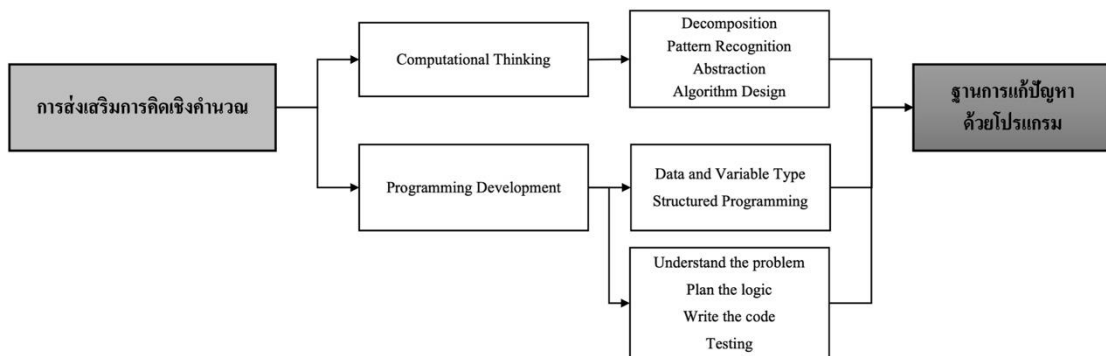
เมื่อผู้เรียนได้รับการกระตุ้นด้วยปัญหาและเกิดการเสียสมดุลทางปัญญาแล้ว จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนให้สามารถปรับสมดุลทางปัญญา โดยใช้ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ ทฤษฎีคอนิกนิฟโฟลด์ ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการบันทึกผลสะท้อน ความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว เช่น การเน้นที่รูปแบบข้อความ (ตัวหนา ตัวเอน การขีดเส้นใต้) การเน้นสีข้อความ การใช้คำถามนำหรือวัตถุประสงค์ รูปภาพ ความคิดรวบยอดต่าง ๆ ที่แสดงความเชื่อมโยง การจัดสารสนเทศให้เป็นหมวดหมู่ และ SOI Model ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนในการเลือก การจัดหมวดหมู่และการบูรณาการ มาใช้อย่างเหมาะสมที่สนับสนุนและช่วยให้ผู้เรียนสามารถดึงความรู้ที่เป็นชุดของความเข้าใจออกมาใช้อย่างรวดเร็วและเกิดความถูกต้อง จากหลักการดังกล่าวเพื่อให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง และสามารถแสวงหาความรู้เพื่อปรับเข้าสู่ภาวะสมดุลทางปัญญาโดยการค้นคว้า จึงนำมาออกแบบเป็น “แหล่งเรียนรู้” ซึ่งแสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การสนับสนุนการปรับสมดุลโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

c. การส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญาและการคิดเชิงคำนวณ

เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองและส่งเสริมให้เกิดการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอนในการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือทางปัญญาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ช่วยขยายโครงสร้างทางปัญญาขณะที่กำลังเรียนอยู่ให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีประมวลสารสนเทศ SOI Model การคิดเชิงคำนวณ และการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนั้นในการออกแบบจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างประสบการณ์ตรงจากการเขียนโปรแกรมตามขั้นตอนโดยอาศัยพื้นฐานความรู้เรื่องตัวแปรและชนิดของข้อมูล และโครงสร้างการเขียนโปรแกรม ซึ่งจะช่วยให้ลดหรือแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้และเกิดมุมมองที่หลากหลาย ซึ่งจะทำให้มีการขยายโครงสร้างทางปัญญาจึงจำเป็นต้องออกแบบองค์ประกอบเป็น “ฐานการแก้ปัญหาด้วยการโปรแกรม” ซึ่งแสดงดังภาพที่ 5

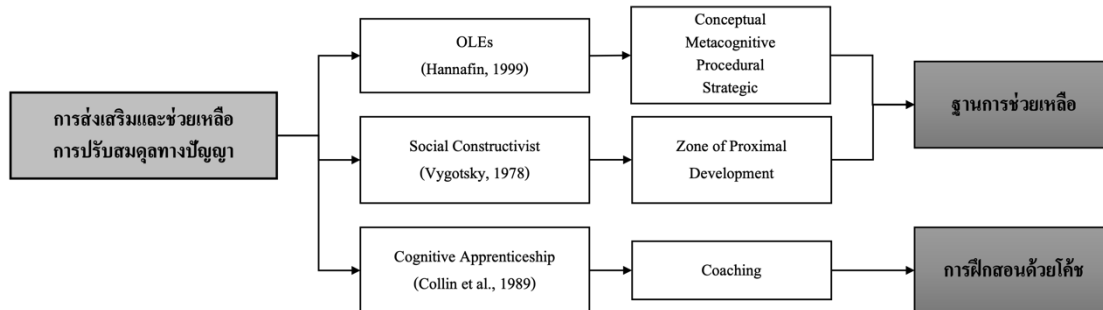


ภาพที่ 5 การส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญาและการคิดเชิงคำนวณ

d. การส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญา

จะช่วยให้ผู้เรียนที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาจะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ และการโค้ชซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตลอดชีวิตและแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนให้กับผู้เรียนได้ ผู้วิจัยได้นำหลักการของ Social Constructivism ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ถ้าผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development จำเป็นจะต้องได้รับการช่วยเหลือ ในการออกแบบอาศัยพื้นฐานของหลักการการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิดของ (Hannafin et al., 1999) ประกอบด้วย 1) ฐานความช่วยเหลือด้านการสร้างความคิดรวบยอด 2) ฐานความช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด 3) ฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการ และ 4) ฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ รวมถึงการออกแบบ “การฝึกสอนด้วยโค้ช” ที่มีพื้นฐานมาจากหลักการของรูปแบบการฝึกหัดทางปัญญา (Cognitive Apprenticeship) ของ (Collins et al., 1989) เกี่ยวกับการฝึกหัด ที่มุ่งเน้นการช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถปฏิบัติงานได้ในกิจกรรมทางพุทธิปัญญาที่มีความซับซ้อนได้ ซึ่งจะมีต้นแบบหรือรูปแบบของการปฏิบัติของผู้เชี่ยวชาญซึ่งรวมถึงกระบวนการทางพุทธิปัญญา

ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ ซึ่งการฝึกหัดที่ดีจะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นการปฏิบัติจากการสาธิตหรือการแสดงที่เป็นรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญพร้อมกับอธิบายประกอบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแบ่งปันเชิงพุทธิปัญญา รวมทั้งการถ่ายโยงความเชี่ยวชาญจากผู้เชี่ยวชาญ (Expert) มาสู่มือใหม่ (Novice) ซึ่งแสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงการส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญา

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

ตามขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของ (Chaijareon, 2014) ที่เป็นการประเมินผลผลิตซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบฯ โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านการออกแบบฯ จำนวน 3 ท่าน รวมทั้งหมด 9 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้ประเมินและสามารถสรุปผลดังรายละเอียดต่อไปนี้

a. ด้านเนื้อหา จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญสามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะการปรับปรุง คือ

เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียนในรายวิชาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความทันสมัยและเหตุการณ์ปัจจุบัน มีความสมบูรณ์และเพียงพอสำหรับการเรียนรู้หรือการสร้างความรู้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ แต่ควรเพิ่มตัวอย่างที่ใช้จริงให้มากขึ้น ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมสื่อสารได้ตรงกับความคิดรวบยอดในการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ เช่น การใช้ตัวอักษร การเน้นคำ การใช้สี ช่วยในการประมวลสารสนเทศได้ง่ายและช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

b. ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญสามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะการปรับปรุง คือ มีการออกแบบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้โดยการปฏิบัติจริง มีการออกแบบเครื่องนำทางมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน และมีความคงที่ช่วยทำให้ค้นหาสารสนเทศได้ง่าย และไม่เกิดความสับสน มีการออกแบบสัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน (Icon) ที่สามารถสื่อความหมายเกี่ยวกับแหล่งสารสนเทศต่าง ๆ มีการเชื่อมโยง (Link) ให้สามารถเข้าถึงสารสนเทศต่าง ๆ ได้ง่าย การสนทนา (Post) ผ่าน Community มีการเข้าถึงได้สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน การออกแบบองค์ประกอบทางศิลปะ (Architecture) บนเครือข่าย มีความเหมาะสม สะดุดตา น่าสนใจ และมีการออกแบบภาพและขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและส่งเสริมการเรียนรู้

c. ด้านการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญสามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะการปรับปรุง คือ สถานการณ์ปัญหา ซึ่งปรากฏอยู่ในพันธกิจการเรียนรู้ มีการออกแบบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้โดยการปฏิบัติจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง มีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนให้เข้าไปฝังตัวเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์ สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ พร้อมทั้งแก้ปัญหาได้ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์ และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา เพื่อไปใช้ในเหตุการณ์จริงได้ พันธกิจและการจัดการเรียนรู้ของสถานการณ์ปัญหกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจภายในในการปฏิบัติภารกิจที่ส่งเสริมกำกับตนเอง และมีการออกแบบให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลินหรือท้าทายจนสามารถเรียนรู้ได้สำเร็จ แหล่งเรียนรู้ มีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศจาก

แหล่งต่าง ๆ อย่างหลากหลาย โดยการเชื่อมโยงทั้งภายในและภายนอก มีการออกแบบที่ช่วยในการประมวลสารสนเทศ และลดคognitiveฟโหลดโดยการจัดกลุ่ม หมวดหมู่ และมีลักษณะเป็นเครือข่ายลำดับชั้น ฐานการแก้ปัญหาด้วยการโปรแกรม มีการออกแบบที่ช่วยแนะนำองค์ประกอบและวิธีการเรียนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ มีการแนะนำเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่จะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ มีการแนะนำเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่จะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา และมีการออกแบบให้ผู้เรียนสร้างกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการฝึกสอนด้วยโค้ช มีการออกแบบที่เหมาะสมต่อการให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำกับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสื่อสารกับผู้เรียนและให้ข้อมูลเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบรวมถึงกระทำการกิจการเรียนรู้อย่างต้นตัว กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ค้นหาคำตอบ ค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา รวมทั้งลงมือกระทำการกิจการเรียนรู้อย่างต้นตัว

สรุป

ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่า จากการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 5 พื้นฐาน ได้แก่ พื้นฐานด้านบริบท พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี และพื้นฐานด้านการคิดเชิงคำนวณ นำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยศึกษาจากหลักการทฤษฎีลงสู่การปฏิบัติ ได้แก่ การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาด้านการคิดเชิงคำนวณ การสนับสนุนการปรับสมดุลโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ การส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญาและการคิดเชิงคำนวณ และการส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญา และได้เป็นองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา แหล่งเรียนรู้ ฐานการแก้ปัญหาด้วยการโปรแกรม ฐานการช่วยเหลือ และการฝึกสอนด้วยโค้ช

อภิปรายผล

ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่า รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ซึ่งมีประกอบสำคัญ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ฐานการแก้ปัญหาด้วยการโปรแกรม (4) ฐานการช่วยเหลือ และ (5) การฝึกสอนด้วยโค้ช และผลการประเมินประสิทธิภาพรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่า มีความเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ (Daungtod & Chaijareon, 2020; Komany & Chaijareon, 2023) ที่ได้ องค์ประกอบของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ดังนี้ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ฐานเครื่องมือทางปัญญา (4) ฐานชุมชนใกล้เคียง (5) ฐานแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (6) ฐานการให้คำแนะนำ (7) ฐานส่งเสริมการคิด และ (8) ฐานการช่วยเหลือ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรมเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ การใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณในประเทศไทย ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการพัฒนาความสามารถด้านการคิดเชิงคำนวณและการเขียนโปรแกรม (Amnatcharoen & Vongthatham, 2021) ซึ่งผลการวิจัยข้างต้นพบว่าการออกแบบกรอบแนวคิดการออกแบบมีความสอดคล้องกับหลักการทฤษฎีที่นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาในรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ซึ่งมีการออกแบบที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎีการออกแบบ (ID theory) ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมการสร้างความรู้ ร่วมกับหลักการทฤษฎีที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ ที่มุ่งเน้นพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาโดยการเขียนโปรแกรม โดยอาศัยการนำเอาหลักการทฤษฎีลงสู่การปฏิบัติ เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมผู้เรียนผ่านสถานการณ์ปัญหาและภารกิจที่สอดคล้องกับเนื้อหา รวมถึงการนำหลักการทฤษฎีมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบซึ่งอาจส่งผลให้ได้รูปแบบที่มีคุณภาพตามกรอบแนวคิดที่นำมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งยังช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถปฏิบัติการออกแบบได้อย่างชัดเจนโดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ รวมทั้งนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาในรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรม

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้วิจัยนำรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรมไปใช้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายเพื่อนำไปใช้จริง
2. สามารถนำรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเพื่อการเขียนโปรแกรมไปประยุกต์ใช้กับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- Amnatcharoen, W. & Vongthatam, P. (2021). Design and Development of Constructivist Gamification-Based Learning Environment Model to Enhance Self-regulation for Undergraduate Students. *Journal of Education Khon Kaen University*, 44(3), 46-62. [in Thai]
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89-195). Academic press.
[https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012, April). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association*, Vancouver, Canada (Vol. 1, pp. 25).
<http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Chaijareon, S. (2014). *Instructional design: principles and theories to practices*. Faculty of Education, Khon Kaen University. [in Thai]
- Collins, A., Brown, J. S., & Holum, A. (1991). Cognitive apprenticeship: Making thinking visible. *American educator*, 15(3), 6-11.
- Daungtod, S., & Chaijareon, S. (2020). Design and Development of Constructivist Gamification-Based Learning Environment Model to Enhance Self-regulation for Undergraduate Students. *Technical Education Journal: King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 11(1), 68-77.
<https://www.ojs.kmutnb.ac.th/index.php/jote/article/view/3899/2853> [in Thai]
- Hannafin, M., Land, S., & Oliver, K. (1999). *Open learning environments: Foundations, methods, and models*. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (pp.115-140). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hu, L. (2023). Programming and 21st century skill development in K-12 schools: A multidimensional meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(2), 610-636. <https://doi.org/10.1111/jcal.12904>
- Jonassen, D. (1997). Instructional Design Model for Well-Structured and Ill-Structured Problem-Solving Learning Outcomes. *Educational Technology. Research and Development*, 45(1), 65-95.
<https://link.springer.com/article/10.1007/bf02299613>
- Jonassen, D. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, Vol. 2, pp. 215-239). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Kesselbacher, M. (2019, May). Supporting the acquisition of programming skills with program construction patterns. *2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering: Companion Proceedings (ICSE-Companion)* (pp. 188-189). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8802754>
- Komany, K., & Chaijareon, S. (2023). Designing And Development of Constructivist Learning Environment Model to Enhance Creative Thinking and Creative Expression of Science for Medical Graphic Design. *Journal of Education Khon Kaen University*, 46(2), 88-107. [in Thai]
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. *Computers in human behavior*, 41, 51-61.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>

- Mayer, R. E. (1999). *Designing instruction for constructivist learning. Instructional-design theories and models* (pp. 141-159). Routledge.
- Phewngam, S. (2024). Developing Eleventh-Grade Students' Academic Achievement of Ability in Basic Programing Using Learning by Doing and Project-Based Learning. *Journal of Humanities and Social Sciences for Sustainable Development*, 7(1), 32-46. <https://ssrujournal.com/index.php/hssru/article/view/228> [in Thai]
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 176-186. <https://doi.org/10.1002/tea.3660020306>
- Pooyang, I., Kaosaiyaporn, O., & Lateh, A. (2023). Development of Virtual Learning Environment Based on Constructivism to Enhance Computational Thinking Skills in Grade 10 Students Taking Computing Science Course 1. *Journal of Information and Learning [JIL]*, 34(2), 40-51. [in Thai]
- Psycharis, S., & Kallia, M. (2017). The effects of computer programming on high school students' reasoning skills and mathematical self-efficacy and problem solving. *Instructional Science*, 45(5), 583-602. <https://doi.org/10.1007/s11251-017-9421-5>
- Qian, Y., & Lehman, J. (2017). Students' misconceptions and other difficulties in introductory programming: A literature review. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 18(1), 1-24. <https://doi.org/10.1145/3077618>
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and development research methods, strategies, and issues*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sittisak, R., Aroonsiwagool, A., Bangtho, K., Jai-on, K., & Damsri, C. (2021). Developing Computational Thinking of Elementary School Students with Scratch Program. *Suratthani Rajabhat Journal, graduate school, Suratthani Rajabhat University*, 9(1), 140-158 [in Thai]
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and instruction*, 4(4), 295-312. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5)
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86). Harvard university press.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Winn, W., & Snyder, D. (1996). Cognitive Perspectives in Psychology. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 112-142). New York: Macmillan. Retrieved April 2006, from <http://www.aect.org/edtech/ed1/pdf/05.pdf>

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Puratep, P., Chaijareon, S. & Jakpeng, S. (2025). Synthesis of Designing Framework of Constructivism Web-Based Learning Environment Model to Enhance Computational Thinking for Programming. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(1), 86-98. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.07>
- MLA Puratep, Pasatorn, et al. "Synthesis of Designing Framework of Constructivism Web-Based Learning Environment Model to Enhance Computational Thinking for Programming." *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, Apr. 2025, pp. 86-98, <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.07>. Thaijo.
- ISO690 P. Puratep, S. Chaijareon & S. Jakpeng Synthesis of Designing Framework of Constructivism Web-Based Learning Environment Model to Enhance Computational Thinking for Programming" *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp. 86-98, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2025.04.07>.

การประยุกต์ใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน

The Application of ChatGPT in Problem-Based Learning Management on the Topic of Work and Energy

เจษฎา ราชภูรณิยม^{1*} และ อัจฉรา ศรีสำอางค์¹
Jadsada Ratniyom^{1*} and Atchara Srisamarng¹

(วันรับบทความ : 22 สิงหาคม 2567/วันแก้ไขบทความ : 22 กันยายน 2567/วันตอบรับบทความ : 25 กันยายน 2567)
(Received Date : August 22, 2024, Revised Date : September 22, 2024, Accepted Date : September 25, 2024)

บทคัดย่อ

ในยุคที่เทคโนโลยีและปัญญาประดิษฐ์ (AI) เริ่มมีบทบาทสำคัญต่อวงการการศึกษาของโลก แต่การจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ยังขาดการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์อย่าง ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ ChatGPT เป็นระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถจำลองการสนทนากับผู้ใช้ จะสามารถสร้างชุดคำตอบของคำถามที่หลากหลาย ด้วยการตั้งคำถามที่ต้องการหาคำตอบลงในช่องแชท จากความสามารถของ ChatGPT นี้ ผู้วิจัยจึงสนใจนำ ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ (E1/E2) ของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ข้อมูลทางสถิติจะถูกระบุโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ข้อมูลไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพ (E1/E2) ของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.50/89.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ข้อค้นพบในงานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าเราสามารถนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน, แชทจีพีที, งานและพลังงาน

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร 10300

¹ Department of General Science, Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok, 10300

* ผู้พิมพ์ประสานงาน อีเมล: jadsada.ra@ssru.ac.th

* Corresponding author e-mail: jadsada.ra@ssru.ac.th

Abstract

In an era where technology and artificial intelligence (AI) are playing an increasingly significant role in global education, the integration of AI, particularly ChatGPT, into science learning management in Thailand is still limited. ChatGPT is an AI system that can simulate conversations with users, generating a variety of responses by inputting questions into a chat interface. Due to ChatGPT's capabilities, we were interested in applying ChatGPT to problem-based learning management to investigate the efficiency (E1/E2) of this learning approach against the specified criteria of 80/80. Additionally, the study aimed to compare the learning achievement in science before and after the implementation of ChatGPT integrated with problem-based learning management. The sample group consisted of grade 8 students from a school in Bangkok. The research tools included lesson plans based on problem-based learning management with ChatGPT and an achievement test in science. Statistical data was analyzed using the mean, standard deviation, and t-test for dependent samples. The research findings indicated that: 1) the efficiency (E1/E2) of integrating ChatGPT into problem-based learning management was 87.50/89.67, meeting the specified criteria of 80/80, and 2) students who participated in problem-based learning management integrated with ChatGPT showed a statistically significant improvement in learning achievement after the implementation of this learning approach, with significance at the 0.01 level. The findings of this research suggested that integrating AI technology into learning management can serve as an effective approach to enhance learning efficiency and improve learning achievement in science.

Keyword : Problem-based learning management, ChatGPT, Work and energy

บทนำ

จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2565 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลปรากฏว่านักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นทั่วทั้งประเทศ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยในรายวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 33.32 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (National Institute of Educational Testing Service, 2023) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศไทยอยู่ในระดับต่ำ ประกอบกับผลการสอบวัดความรู้ด้านภาษา PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งเป็นข้อสอบที่ใช้วัดความฉลาดรู้ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์และด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนอายุ 15 ปี ของกลุ่มประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ซึ่งประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศสมาชิก OECD ผลการสอบข้อสอบ PISA ในปี 2018 ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนในประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ซึ่งประเทศไทยอยู่อันดับที่ 66 จากทั้งหมด 78 ประเทศ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2021) ข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งเน้นให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาสมรรถนะสำคัญ 5 ด้าน ควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ หนึ่งในสมรรถนะสำคัญนั้น คือ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (Ministry of Education, 2017) ซึ่งในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาอย่างก้าวกระโดด อันเป็นผลจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ อย่าง ChatGPT ซึ่งเป็นระบบปัญญาประดิษฐ์หนึ่ง ที่เติบโตอย่างรวดเร็วและถือเป็นความท้าทายใหม่แบบพลิกโฉมในวงการการศึกษา (Gordon, 2023; Kaewjumras, 2023) ChatGPT มีบทบาทในการช่วยย่อยข้อมูลที่มีบนโลกออนไลน์ มาสร้างข้อความหรือบทความตามที่ได้รับคำถามหรือป้อนข้อมูลเข้ามา โดยสามารถใช้หาคำตอบหรือสร้างเนื้อหาที่มีลักษณะเหมือนมนุษย์สร้างขึ้นได้ ระบบนี้มีการใช้งานที่หลากหลายตั้งแต่ การให้คำแนะนำ การช่วยเรียนรู้ การสร้างเนื้อหา และการค้นหาข้อมูล

และการเสนอข้อมูลแบบสำเร็จรูปที่คล้ายคลึงกับที่มนุษย์สร้าง (Mingsiritham, 2023) งานวิจัยในปัจจุบันมีแนวโน้มในการเสนอแนะให้ใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยบทบาทเด่นของ ChatGPT ในการจัดการเรียนรู้ คือ สามารถช่วยเหลือนักเรียนในการจัดหาแหล่งข้อมูล บทความ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เพียงป้อนคำสำคัญ หรือ คำถามลงในช่องสนทนา (Biswas, 2023) และหากพิมพ์คำว่า “with references” ลงไปในช่องแชท ระบบจะสามารถแสดงแหล่งอ้างอิงประกอบได้อีกด้วย ChatGPT ยังช่วยแปลภาษาของข้อมูลที่ได้ออกมาในรูปของภาษาที่ผู้ใช้งานต้องการ (Mingsiritham, 2023) จากประโยชน์ข้อนี้จะช่วยให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลได้อย่างกว้างขวางไม่มีข้อจำกัดด้านภาษา โดยจะลดข้อจำกัดที่นักเรียนส่วนใหญ่มักหาแหล่งอ้างอิงที่เป็นเพียงภาษาไทยเท่านั้น ซึ่งอาจทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนเพียงพอ นอกจากนี้ ChatGPT สามารถใช้เพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนได้ โดยการจัดเตรียมกิจกรรมเชิงโต้ตอบและคำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหาของหลักสูตร โดยครูอาจจะสร้างคำถามและให้นักเรียนใช้ ChatGPT ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบ นักเรียนจะได้ฝึกสรุปความจากข้อมูลที่ ChatGPT เสนอแนะให้มาเป็นความเข้าใจของตนเอง (Baidoo-Anu & Ansah, 2023) แม้งานวิจัยในต่างประเทศจะแสดงถึงประโยชน์ในการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แต่ในวงการการศึกษาในประเทศไทยแทบไม่มีงานวิจัยใดศึกษาถึงการนำ ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้

จากปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการเปลี่ยนแปลงของระบบปัญญาประดิษฐ์ที่มีบทบาทสำคัญต่อวงการการศึกษาดังที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน จึงต้องแสวงหานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำระบบปัญญาประดิษฐ์อย่าง ChatGPT เข้าไปผสมผสานได้ จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้กับ ChatGPT ได้อย่างเหมาะสม การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้บนหลักการของการใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิม ให้ผสมผสานกับข้อมูล แล้วประมวลเป็นความรู้ใหม่ (Barrows, 2000; Cho et al., 2021) ซึ่งมุ่งสร้างประสบการณ์ตรง และเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เฝ้าสังเกตการณ์ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ โดยครูทำหน้าที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน โดยจะมีการสอดแทรก ChatGPT เข้าไปในขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้นักเรียนใช้ ChatGPT ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบ จากคำถาม หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนจะได้ฝึกสรุปความจากข้อมูลที่ ChatGPT เสนอแนะให้มาเป็นความเข้าใจของตนเอง และยังสามารถช่วยลดข้อจำกัดด้านภาษาที่นักเรียนส่วนใหญ่มักหาแหล่งอ้างอิงที่เป็นเพียงภาษาไทยเท่านั้น ซึ่งอาจทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนเพียงพอ

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจนำ ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

สมมุติฐานการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน มีประสิทธิภาพ (E1/E2) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ขอบเขตของการวิจัย

ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 6 ห้อง รวมมีนักเรียนทั้งหมด 132 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้รับการจัดห้องแบบละความสามารถ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบกลุ่มกับทั้ง 6 ห้องเรียน โดยมีหน่วยสุ่มเป็น ห้องเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้อง มีนักเรียน 20 คน

ด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้กำหนดขอบเขตของเนื้อหาในงานวิจัย คือ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง งานและพลังงาน ประกอบด้วย 1) งานและกำลังงาน 2) เครื่องกลอย่างง่าย 3) พลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน

ตัวแปรที่ต้องศึกษา

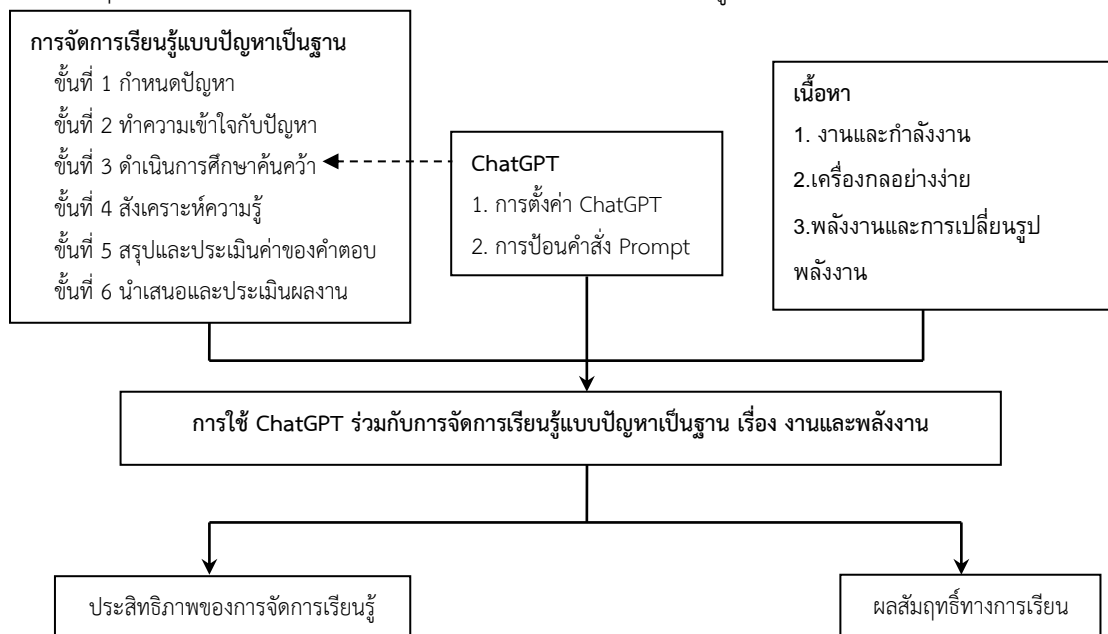
ตัวแปรต้น คือ การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ผนวก ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อศึกษาผลของประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย

a. แผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน จำนวน 4 แผน แผนละ 3 คาบ รวมเป็น 12 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

i. ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดและสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ii. ศึกษาหลักการใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

iii. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน รวม 12 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง งานและกำลังงาน จำนวน 3 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย จำนวน 3 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน จำนวน 3 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนรูปพลังงาน จำนวน 3 คาบ

iv. นำแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประมาณค่า 5 ระดับ ผลการประเมินพบว่า ได้ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, $SD = 0.11$)

v. นำแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็กจำนวน 3 คน กลุ่มขนาดกลางจำนวน 20 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนคะแนนความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข

vi. นำแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าประสิทธิภาพเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

b. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องงานและพลังงาน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

i. ศึกษารายละเอียด

จากคู่มือครู ตำรา และหนังสือเรียนของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของสถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ii. ศึกษาเนื้อหา

จุดประสงค์การเรียนรู้ และตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

iii. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตามจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

iv. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 3 ท่าน

แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) แบบทดสอบที่ถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับดี สามารถนำไปวัดผลได้จะต้องมีค่า IOC ระหว่าง 0.67–1.00

v. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตรวจสอบแล้วมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

vi. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว

ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งนักเรียนกลุ่มนั้นจะต้องผ่านการเรียน เรื่องงานและพลังงานมาแล้ว จากนั้นนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน

vii. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อในโปรแกรมสำเร็จรูป

แล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70 จะเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งจากการนำไปทดสอบแล้วนั้น คัดเลือกข้อสอบมา 30 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40–0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23–0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

viii. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ นำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

a. ผู้วิจัยจัดทำเอกสารโครงการวิจัยและชี้แจงจุดประสงค์ของการวิจัย

ให้กลุ่มตัวอย่างทราบและให้ลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัยตามความสมัครใจ เพื่อพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างและสอดคล้องกับข้อปฏิบัติของจริยธรรมการวิจัยในคน ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับและเผยแพร่ผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น โดยโครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จาก คณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา Certificate NO: COE. 2-165-2024, Study code: 67-175-2-1

b. ดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Pre-test)

c. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับ ChatGPT

ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้ ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 12 คาบ โดยจัดการเรียนรู้รวม 4 สัปดาห์ ตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการจัดกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการดำเนินการ	กิจกรรม
ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา	ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4–5 คน โดยละความสามารถ (เก่ง - ปานกลาง - อ่อน) ตัวแทนกลุ่มออกมารับใบกิจกรรม เรื่อง งานและกำลัง เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จากนั้นครูอธิบายโจทย์สถานการณ์ เรื่องงานและกำลัง ให้นักเรียนฟัง พร้อมทั้งทบทวนความรู้เดิม เรื่องเวกเตอร์และแรง ก่อนเข้าสู่การเรียนรู้ในขั้นถัดไป
ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา	นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาโจทย์สถานการณ์ วิเคราะห์แนวแรงที่กำกับวัตถุ แนวทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ หากนักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ครูจะแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น
ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า + ChatGPT	นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ผ่าน ChatGPT จากแนวทางคำถามในใบกิจกรรมที่ครูกำหนดขึ้น ตัวอย่างของข้อคำถามที่ใช้ศึกษาผ่าน ChatGPT เช่น 1) งานในความหมายทั่วไป กับ งานทางวิทยาศาสตร์ เหมือนกันหรือไม่ 2) การแบกวัตถุหรือถือถุงใส่วัตถุแล้วเดินไปบนพื้นราบ ถือว่าเกิดงานหรือไม่ 3) ทำอย่างไร จึงจะเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ 4) แนวแรงกับแนวทางการเคลื่อนที่ของวัตถุมีความสัมพันธ์กับการเกิดงานทางฟิสิกส์อย่างไร โดยสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะต้องดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อรวบรวมข้อมูลและหาคำตอบจากสถานการณ์หรือคำถามที่กำหนดให้ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นความรู้ของนักเรียนเอง

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการจัดกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินการ	กิจกรรม
ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้	นักเรียนนำความรู้ที่ตนเองค้นคว้าจากขั้นที่ 3 มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม เพื่อสังเคราะห์หาข้อมูลที่ได้มานั้นมีความถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่เพียงใด แล้วบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในใบกิจกรรม เรื่องงานและกำลัง ครูคอยสังเกตและแก้ไขแนวคิดเรื่อง งานและกำลัง ที่คลาดเคลื่อนจากนั้นร่วมกันสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ให้ได้มากที่สุด
ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ	นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ มาสรุปความรู้ และเขียนออกมาเป็นแผนภาพความคิด ตามระยะเวลาที่กำหนดให้ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันประเมินแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดในขั้นที่ 1
ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน	นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดในขั้นที่ 1 หน้าชั้นเรียน โดยนำเสนอผลงานกลุ่มละไม่เกิน 5 นาที เมื่อนำเสนอครบทุกกลุ่มแล้ว จะมีการประเมินผลงานแต่ละกลุ่ม ซึ่งเงื่อนไขคือไม่ให้นักเรียนประเมินผลงานของกลุ่มตนเอง

- d. ดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้
- e. นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับ ChatGPT ต่อไป
- f. ข้อมูลดิบที่ได้จากการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง จะถูกทำลายหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวมเสร็จสิ้น ภายใน 60 วัน เพื่อสอดคล้องกับแนวปฏิบัติของจริยธรรมการวิจัยในคน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์

หาประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง งานและพลังงาน

รายการ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยของผลรวมคะแนน ($\bar{x}$)	ประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	20	20	17.50	87.50
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	20	30	26.90	89.67

จากตารางที่ 2 พบว่าการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 87.50 และมีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.67 ดังนั้นการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 87.50/89.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD	t-test	p-value
ก่อนเรียน	20	30	10.95	2.08	26.97**	< 0.001
หลังเรียน	20	30	26.90	1.07		

**นัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 10.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
เท่ากับ 2.08 และคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็น
ฐาน มีค่าเท่ากับ 26.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการใช้ ChatGPT
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ด้วยการทดสอบผลต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ข้อมูลไม่เป็น
อิสระต่อกัน (t-test for dependent samples) พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้
สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สรุปผลการวิจัย

ผลการหาประสิทธิภาพ (E1/E2) ของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งาน
และพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ามีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.50/89.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผล

ประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ที่
กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับ
การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ตามแนวคิดของ (Brahmawong, 2013) และพัฒนาตามขั้นตอนของงานวิจัยที่มีมา
ก่อนหน้านี (Luangon et al., 2018; Ratniyom et al., 2019, 2023; Sukhamsri et al., 2018) โดยหลังจากศึกษา
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและบทบาทของ ChatGPT แล้ว ดำเนินการสร้างแผน
การจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
เพื่อประเมินความเหมาะสมและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับ
นักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 3 คน เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องในด้านสำนวนภาษา ความเหมาะสมของระยะเวลาของกิจกรรม
การเรียนรู้ ข้อคำถามสำหรับใช้ค้นหาใน ChatGPT และข้อเสนอแนะอื่น ๆ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่ง
ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของการใช้
ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน พร้อมทั้งมีการปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นจึงนำแผน
การจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามกับ
นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจากการดำเนินการตามขั้นตอนนี้ส่งผลให้ประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับ
การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับข้อค้นพบในงานวิจัย
ของ (Roungrong, 2019) ที่ได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่กล่าวข้างต้นเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐานร่วมกับทเรียนบน Tablet PC โดยพบว่ามีประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 88.8/86.8 ซึ่งเป็นไป
ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผู้วิจัยคาดว่าอาจเป็นเพราะ แต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้
แบบการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จะช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ โดย ในขั้นที่ 1 ขึ้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูจะทบทวนความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจโดยการกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่สอน เมื่อนักเรียนถูกกระตุ้นด้วยคำถามที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่กำหนด นักเรียนจะมีแรงจูงใจในการสืบค้นและเรียนรู้จากปัญหานั้น สอดคล้องกับแนวคิดของ (Bloom, 1956 and Newman, 1992) ที่กล่าวว่า คำถามที่เชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริงหรือความสนใจของนักเรียน จะสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน และส่งเสริมแรงจูงใจในการสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในขั้นถัด ๆ ไป ขั้นที่ 2 ขึ้นทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหา และสิ่งที่ต้องศึกษาเพิ่มเติมเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด ในขั้นนี้จะฝึกให้ผู้เรียนช่วยกันระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ผู้เรียนจะสามารถบอกได้ว่าความรู้ใดรู้แล้ว ความรู้ใดต้องสืบค้นเพิ่มเติม (Good & Merkel, 1959; Thapwong, 2017) ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยใช้ ChatGPT ในขั้นนี้ผู้เรียนจะสืบค้นข้อมูลในส่วนที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม และรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ในใบกิจกรรม ผ่าน ChatGPT ในขั้นนี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกใช้ ChatGPT ในการหาคำตอบเพื่อรวบรวมข้อมูล โดย ChatGPT จะช่วยอำนวยความสะดวกในการรวบรวมข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทั้งข้อมูลที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ออกมาให้ผู้เรียนได้ทราบ และลดปัญหาด้านการสืบค้นข้อมูลที่เป็นแหล่งอ้างอิงภาษาไทยเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Rudolph et al., 2023) ที่ค้นพบว่า นักศึกษาที่ใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ มีข้อคิดเห็นว่า ChatGPT เป็นเสมือนเครื่องมือการเรียนรู้ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และกว้างขวางลดปัญหาด้านความเข้าใจของภาษาต่างประเทศที่จะทำให้นักเรียนสืบค้นเพียงแต่แหล่งอ้างอิงภาษาไทยเท่านั้น (Baidoo-Anu & Ansah, 2023) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Boonrit et al., 2023) ที่พบว่า ข้อมูลคำตอบภาษาไทยที่ได้จาก ChatGPT มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งการที่ผู้เรียนสืบค้นความรู้ด้วยตนเองผ่านการทำกิจกรรมจะทำให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ ส่งผลให้นักเรียนจดจำข้อมูลและเกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น (Mayer, 2004) นอกจากนี้พบว่าเมื่อป้อนคำสั่งที่ถูกต้องใน ChatGPT จะแสดงแหล่งอ้างอิงของข้อมูลที่ระบบแสดงขึ้น จึงถือเป็นโอกาสอันดีของครูผู้สอนที่จะสอนวิธีการเลือกแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะนำข้อมูลที่สืบค้นมาในขั้นที่ 3 มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่ม แล้วพิจารณาความรู้ที่ได้มาว่ามีความถูกต้อง ครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการศึกษาแล้วหรือไม่ หากข้อมูลยังไม่เพียงพอสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันศึกษาค้นคว้าต่อไป ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้ มาลงข้อสรุป และเขียนเป็นแผนภาพความคิดออกมา ในขั้นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกจับประเด็นสำคัญของข้อมูลที่ได้ศึกษา และเห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ของข้อมูลที่สืบค้น และสามารถคิดต่อยอดได้จากข้อมูลที่เห็นในภาพรวม (Jobsdb, 2023) สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Pornkul, 2011 and Lemlech, 1994) ที่กล่าวว่า เมื่อนักเรียนได้นำความรู้ที่ตนเองสำรวจและรวบรวมมา มาตรวจสอบ วิเคราะห์ และหาข้อสรุป ผ่านการจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภาพความคิด แล้วอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และหาข้อสรุปของข้อมูลจากขั้นนี้ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของเนื้อหาในบทเรียน ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนจะนำองค์ความรู้ที่สรุปได้ จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ก่อนหน้านี้ มานำเสนอหน้าชั้นเรียนถึงแนวทางการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จากนั้นให้เพื่อน ๆ ในห้องซักถาม เพื่อเป็นการเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติมของแนวทางการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันของแต่ละกลุ่ม แล้วบันทึกการเรียนรู้ที่ได้จากการนำเสนอผลงานของกลุ่มอื่น ๆ จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ที่กล่าวข้างต้นนี้ จึงส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Prawatcharoenwit et al., 2024) ที่ได้ศึกษาผลการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ร่วมกับ ChatGPT และกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ร่วมกับ ChatGPT มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาผลการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยขอเสนอแนะแนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้ และการศึกษาวิจัยต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

a. ในการใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ก่อนการดำเนินการในขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้สอนควรสอนวิธีการใช้ ChatGPT ในการค้นคว้าหาข้อมูลรวมทั้งการป้องกันคำสั่งเพื่อให้ระบบแสดงเอกสารอ้างอิงอย่างถูกต้อง

b. ผู้สอนควรตรวจสอบ

ความพร้อมของอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของผู้เรียนก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนการสอน หากเกิดปัญหาด้านสัญญาณอินเทอร์เน็ตผู้สอนอาจมีการสนับสนุนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าเราสามารถนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์อย่าง ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรนำการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ไปศึกษาผลของตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา หรือทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4337484>
- Barrows, H. S. (2000). *Problem-based learning applied to medical education*. Springfield IL: Southern Illinois University Press.
- Biswas, S. (2023, February 25). *Role of ChatGPT in education*. SSRN. <https://ssrn.com/abstract=4369981>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, Handbook I: The cognitive domain*. David McKay Co Inc.
- Boonrit, N., Hopkins, A. M., & Ruanglertboon, W. (2023). Assessment of the appropriateness of responses in Thai from ChatGPT on the questions for recommendations of drug uses in common illnesses. *Thai Journal of Pharmacy Practice*, 15(4), 1135–1148. [in Thai]
- Brahmawong, C. (2013). Developmental testing of media and instructional package. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(1), 7–20. [in Thai]
- Cho, H., Cho, S. M., Cho, B. M., Jeong, S. H., & Cho, S. Y. (2021). A study on key components of problem-based learning through literature review. *Journal of Problem-Based Learning*, 8(2), 69–74. <https://doi.org/10.24313/jpbl.2021.00045>
- Good, C. V., & Merkel, W. R. (1959). *Dictionary of education*. McGraw-Hill.
- Gordon, C. (2023, February 3). *ChatGPT is the fastest growing app in the history of web applications*. Forbes. <https://cutt.ly/5eTo1Lhw>
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2021). *PISA 2018 assessment results: Reading, mathematics and science*. Bangkok: The Institute for The Promotion of Teaching Science and Technology. <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2018-fullreport/>
- Jobsdb. (2023, July 07). *Increase work efficiency using a mind map*. <https://cutt.ly/jeTo08A0>
- Kaewjumras, Y. (2023). The evolution of ChatGPT and its applications in education. *Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology*, 51(243), 33–36. <https://emagazine.ipst.ac.th/243/33/> [In Thai]
- Lemlech, J. K. (1994). *Curriculum and instructional methods for the elementary and middle school*. New York: Macmillan College Publishing Company.
- Luangon, D., Thongsook, P., Watanapruk, P., Poiynok, S., Boonurai, S., Thongchai, P., & Ruangtip, P. (2018). The study of online social networks behavior and their impact on high school students in Chonburi province. *Journal of Education Khon Kaen University*, 41(1), 31–44. [in Thai]
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning?. *American Psychologist*, 59(1), 14–19. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>

- Mingsiritham, K. (2023). ChatGPT and education in the digital age. *Silpakorn Educational Research Journal*, 15(2), 1–10. [in Thai]
- Ministry of Education. (2017). *Basic education core curriculum B.E. 2008 (Revised B.E. 2017)*. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand Press.
- National Institute of Educational Testing Service. (2023). *Basic statistics of the ordinary national educational test (O-NET) results for grade 9 students in the 2022 academic year*. https://cutt.ly/ONET_M3_2022
- Newman, F. M. (1992). *Student Engagement and Achievement in American Secondary Schools*. New York: Teachers College Press.
- Pornkul, C. (2011). *Teaching the thinking process: Theory and adoption*. Bangkok: Chulalongkorn University press. [in Thai]
- Prawatcharoenwit, N., Tongplaw, S., & Rebankoh, S. (2024). The effects of using ChatGPT in teaching mathematics at the undergraduate level. *Journal of Education Khon Kaen University*, 47(2), 192–204. [in Thai]
- Ratniyom, J., Chaerboonmee, P., Intaraprasit, M., Boonphadung, S., & Tientongdee, S. (2023). The effect of 5e inquiry-based learning management with KWDL technique and student vs. zombie game on grade 7 students' science problem-solving skills. *Journal of Industrial Education*, 22(3), 15–27. [in Thai]
- Ratniyom, J., Jongraksa, S., Lee, A., & Sudsin, M. (2019). A comparison of grade 9 students' learning achievement and analytical thinking abilities on genetics using the 4MAT learning management and Vee diagram learning management. *Journal of Industrial Education*, 18(3), 25–35. [in Thai]
- Roungrong, P. (2019). Development of tablet-based learning model with problem based learning. *Journal of Education and Innovation*, 21(1), 156–171. [in Thai]
- Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 342–263. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>
- Sukhamsri, C., Kuno, M., & Pinthong, C. (2018). Development of learning management using scientific representations in stoichiometry for high school students. *Journal of Industrial Education*, 17(3), 47–53. [in Thai]
- Thapwong, T. (2017). *Development of virtual field trip using problem-based learning to enhance critical thinking of upper level secondary school students*. [Master's thesis]. Chulalongkorn University. <https://cutt.ly/ceYUryF5> [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Ratniyom, J. & Srisamarng, A. (2025). The Application of ChatGPT in Problem-Based Learning Management on the Topic of Work and Energy. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(1), 99–109. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ft.2025.04.08>
- MLA Ratniyom, Jadsada & Srisamarng, Atchara. "The Application of ChatGPT in Problem-Based Learning Management on the Topic of Work and Energy." *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, Apr. 2025, pp. 99–109, <https://doi.org/10.14416/j.ft.2025.04.08>. Thaijo.
- ISO690 J. Ratniyom & A. Srisamarng "The Application of ChatGPT in Problem-Based Learning Management on the Topic of Work and Energy" *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp. 99–109, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ft.2025.04.08>.

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา Journal of Technical and Engineering Education : JTechEE



วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3217 อีเมล : JTechEE@fte.kmutnb.ac.th

