

The Development of Practical Learning Management System Combined with Problem-Based Learning on the Topic of Educational and Technology Innovation Management for Graduate Students

Darunee Panjarattanakorn^{1*}, Phongsak Phakamach¹, Prapatpong Senarith¹, Somsak Dolprasit¹, Chaiyong Brahmawong¹, and Suriya Wachirawongpaisarn²

Received: August 19, 2022 **Revised:** August 25, 2022 **Accepted:** August 26, 2022

Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop a prototype of a practical learning management system combined with problem-based learning on the topic of educational and technology innovation management for graduate level and 2) the results of using a model of a practical learning management system combined with problem-based learning on the topic of educational and technology innovation management for graduate level. The sample group consisted of 58 graduate studies in the Master of Education program, Rajamangala University of Technology Rattanakosin in year 2022 using the classroom as a random unit. There are four steps: 1) user requirement analysis; 2) system design and development; 3) usability testing and evaluation; and 4) system performance improvement. The quantitative data were analyzed using mean and standard deviation. The qualitative data were analyzed using content analysis.

The results were: 1) a practical learning management system combined with problem-based learning on the topic of educational and technology innovation management for graduate level was developed with efficiency 81.78/83.24, consistent with the 80/80 criterion. The results of the quality evaluation by experts are at a high level and the student' were satisfied with the use of the system at a high level as well. 2) the structure of this education platform consisted of a content web site, lecturer and students database, knowledge evaluation model, knowledge memorandum, web board, knowledge asset, document download, problems and case studies, and gallery. The system will enhance students' skill related to innovation and educational technology.

Keyword: Practical Learning Management System; Problem-Based Learning; Educational and Technology Innovation Management; Graduate Students

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

² Educational Innovation Institute, Promote Alternative Education Association

* Corresponding author e-mail: darunee.pan@rmutr.ac.th

การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา

ดรุณี ปัจจรัตน์^{1*}, พงษ์ศักดิ์ พกามา¹, ประพัฒน์พงศ์ เสนาฤทธิ¹, สมศักดิ์ ดลประสิทธิ์¹, ธิยาญค์ พรหมวงศ์¹, และ สุริยะ วัชรวงศ์ไพศาล²

รับบทความ: 19 สิงหาคม 2565 แก้ไขบทความ: 25 สิงหาคม 2565 รับตีพิมพ์: 26 สิงหาคม 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้านการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 2) ศึกษาผลการใช้งานต้นแบบระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้านการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2565 จำนวน 58 คน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ 2) การออกแบบและพัฒนาระบบ 3) การทดสอบการใช้งานและประเมินผล และ 4) การปรับปรุงสมรรถนะของระบบ ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์โดยแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีการวิเคราะห์แก่นสาระ

ผลการวิจัยพบ 1) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้านการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามีประสิทธิภาพ 81.78/83.24 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ 80/80 การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก และนักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก 2) ระบบมีโครงสร้างที่ประกอบด้วยเว็บไซต์ ฐานข้อมูลอาจารย์และนักศึกษา บันทึกความรู้แบบประเมินความรู้ กระดานสนทนา คลังความรู้ ดาต้าโหลดเอกสาร ปัญหาและกรณีศึกษา และภาพกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้ นักศึกษามีทักษะด้านการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ; การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน; การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา; ผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา

¹ สาขาวิชาบริหารการศึกษาและกลยุทธ์ วิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

² สถาบันนวัตกรรมทางการศึกษา สมาคมส่งเสริมการศึกษาทางเลือก

* Corresponding author e-mail: darunee.pan@rmutr.ac.th

บทนำ

พัฒนาการของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหรือระบบไอซีที (Information and Communication Technology: ICT) ส่งผลต่อความเจริญก้าวหน้าของประเทศทุกมิติ โดยเป็นระบบที่จำเป็นและมีประโยชน์ต่อการใช้งานสำหรับทุกองค์กร ด้วยเหตุนี้ระบบไอซีทีจึงกลายเป็นระบบที่ถูกใช้งานในหน่วยงานต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานทางการศึกษา องค์กรที่สามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้งานระบบไอซีทีได้อย่างเหมาะสมแล้วจะส่งผลให้การตัดสินใจในการวางแผนการดำเนินงานขององค์กรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เป็นไปได้อย่างทันที่ซึ่งสามารถชิงความได้เปรียบในการแข่งขัน และพัฒนาการให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยเช่นกัน (Laudon & Laudon, 2018) อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่จะนำระบบไอซีทีที่เหมาะสมมาใช้งานกับการพัฒนาองค์กรทางการศึกษาจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ การประยุกต์ใช้ระบบไอซีทีสมัยใหม่ต้องมีการวางแผนหรือการใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ ในการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง และเติบโตอย่างยั่งยืน (Sinlarat, 2020) บทบาทของมหาวิทยาลัยจะต้องเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงและการเรียนรู้แบบพลิกโฉม (Education Disruption) เพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีการจัดการศึกษาของไทยและสากล โดยมีการนำเทคนิคการบริหารจัดการการศึกษาสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้กับการบริหารสถาบันการศึกษา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางวิชาการสูงสุด (Phakamach, 2010; Azorin, 2020)

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมได้เล็งเห็นความสำคัญของระบบไอซีทีโดยมีนโยบายให้มีการนำมาพัฒนาและประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาไปสู่ความรู้ในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลตามยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579 และเป็นไปตามแผนแม่บทไอซีทีฉบับที่ 3 พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562 จึงสนับสนุนให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และแพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อการศึกษา (Education Digital Platform) มากขึ้น เนื่องจากต้องเชื่อมโยงและแบ่งปันข้อมูลหรือความรู้ด้านการศึกษาทั่วโลก ผู้คนทั่วโลกใช้เป็นเส้นทางเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ใหม่ไปสู่ชุมชนทรัพยากรทางปัญญา ดังนั้น กระทรวงจึงได้กำหนดนโยบายและมาตรฐานการส่งเสริมสนับสนุนให้สถาบันการศึกษาและหน่วยงานทางการศึกษาดำเนินการตามนโยบายส่งเสริมการพัฒนาไอซีทีเพื่อพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา (Educational Innovation) โดยจัดให้อาจารย์ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา และผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะความสามารถในการใช้งานระบบไอซีที แอปพลิเคชัน และแพลตฟอร์มทางการศึกษาเพิ่มมากขึ้น (Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, 2019) ซึ่งสถาบันการศึกษาทุกระดับจำเป็นต้องจะมีการบริหารจัดการระบบไอซีทีเพื่อพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาให้เป็นระบบมาตรฐานสำหรับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป (Panjarattanakorn & Phakamach, 2020; Wongwuttivat, Buraphadeja, & Tantontrakul, 2020)

การเรียนการสอนยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกโฉม ได้มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายนำมาใช้ส่งเสริมและแก้ปัญหาการจัดการศึกษาในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 (Ismaili, 2021) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนจึงต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับกระบวนทัศน์การเรียนรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่มีความสามารถแสวงหา

ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะความสามารถในการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาในการแสวงหาความรู้ได้อย่างเต็มที่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าทักษะกระบวนการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการยังเป็นส่วนสำคัญและยังต้องได้รับการฝึกให้กับผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะตามความต้องการได้ อีกทั้งกระบวนการทัศน์และแนวทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไปในศตวรรษที่ 21 มีรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาศักยภาพและสมรรถภาพของมนุษย์เป็นสำคัญ แนวทางดังกล่าวจึงเน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ควรส่งเสริมจึงมุ่งไปสู่การพัฒนาความสามารถทางการคิดและปฏิบัติอย่างสร้างสรรค์หรือการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ (Practical Learning Management System) นั่นเอง ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันจึงต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับกระบวนการทัศน์การเรียนรู้ใหม่ที่ต้องอาศัยการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ที่เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้น ผู้เรียนจะเป็นบุคคลที่มีความสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะความสามารถในการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาในการแสวงหาความรู้ได้อย่างเต็มที่ (Adnan & Anwar, 2020)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลก เป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาไปพร้อมกันด้วย (Wachirawongpaisarn, Sangkaew, Soeykrathoke, & Phakamach, 2021) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก ถ้ามองในแง่ของยุทธศาสตร์การสอน PBL เป็นเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง โดยจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิดวิจารณ์ญาณ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น (Silva, Bispo, Rodriguez, & Vasquez, 2018) นอกจากนี้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ (Adult Learning) ซึ่งผู้เรียนจะกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของตนเอง เรียนรู้เมื่อสิ่งนั้นมีความหมายหรือนำไปใช้ได้ เรียนรู้ในสิ่งที่จำเป็นสำหรับใช้แก้ปัญหามากกว่าจะเรียนเพื่อท่องจำ เรียนรู้ตามความถนัดและศักยภาพของตนเอง และสามารถประเมินตนเองเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และสิ่งที่เรียนรู้ได้ จากรายงานการวิจัยหลายชิ้นพบว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีจุดเด่นที่สำคัญ นั่นคือ ผู้เรียนจะมีทักษะในการตั้งสมมติฐานและการให้เหตุผลที่ดีขึ้น สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม สื่อสารกับผู้อื่นได้ดีและมีประสิทธิภาพ ความคงอยู่ของความรู้มากกว่าการเรียนแบบบรรยาย อีกทั้งบรรยากาศการเรียนรู้มีชีวิตชีวาและสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้มากขึ้น (O'Brien, McCarthy, Hamburg, & Delaney, 2019)

การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational and Technology Innovation Management) เป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ซึ่งหลายสถาบันมีการจัดการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษาและเป็นวิชาบังคับ

เนื่องจากเป็นวิชาที่เน้นการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยมีเนื้อหา รวมถึงการฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบและกระบวนการบริหารจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษาให้มีคุณภาพและทันสมัยยิ่งขึ้น การเรียนรู้ส่วนใหญ่จะเป็นการเข้าเรียนในห้องเรียนปกติ ซึ่งทำให้เกิดอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาอย่างมากถ้าไม่มีแหล่งข้อมูลสนับสนุน รวมถึงกรณีศึกษาการฝึกปฏิบัติการการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษารูปแบบใหม่ ๆ (Nilsook, 2012) ดังนั้น หากมีการพิจารณาการออกแบบและสร้างสื่อเพื่อการเรียนรู้บนเว็บหรือออนไลน์ซึ่งเป็นระบบบริหารจัดการกระบวนการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียน โดยจัดหาอุปกรณ์การสอนเสริมหรือ e-Coursewares รวมถึงกรณีศึกษาต่าง ๆ ซึ่งก็คือการเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยมาสนับสนุนการจัดการความรู้จะช่วยแก้ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาได้เป็นอย่างดี (Pisanu, 2014)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวทำให้คณะผู้วิจัยสนใจพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา โดยดำเนินการออกแบบและสร้าง ทดลองใช้ และประเมินผลการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งจะปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) มาสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเพื่อมุ่งสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ การออกแบบและพัฒนาระบบนี้ นำเสนอนวัตกรรมทางการศึกษาโดยมีมิติที่ประกอบด้วย 1) สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ 2) ระบบสนับสนุนการจัดการความรู้ ได้แก่ คลังความรู้ บันทึกรู้ ความรู้ สืบค้นความรู้ และแบบประเมินความรู้ 3) ฐานข้อมูลอาจารย์และนักศึกษา ตลอดจนการบริการวิชาการ 4) กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 5) เชื่อมโยงกับมหาวิทยาลัย (e-MIS) การสร้างแบบจำลองของระบบจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ทางการศึกษาและการให้บริการนักศึกษาผ่าน LMS Tool Box อีกทั้งยังมีการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจในการใช้งานโดยผู้เรียน รวมถึงการปรับปรุงสมรรถนะของระบบตามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนสุดท้าย ดังนั้น ผลจากการวิจัยทำให้ได้ระบบที่มีรูปแบบเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนและการให้บริการผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาสามารถนำไปใช้งานได้จริง ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน และก่อให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

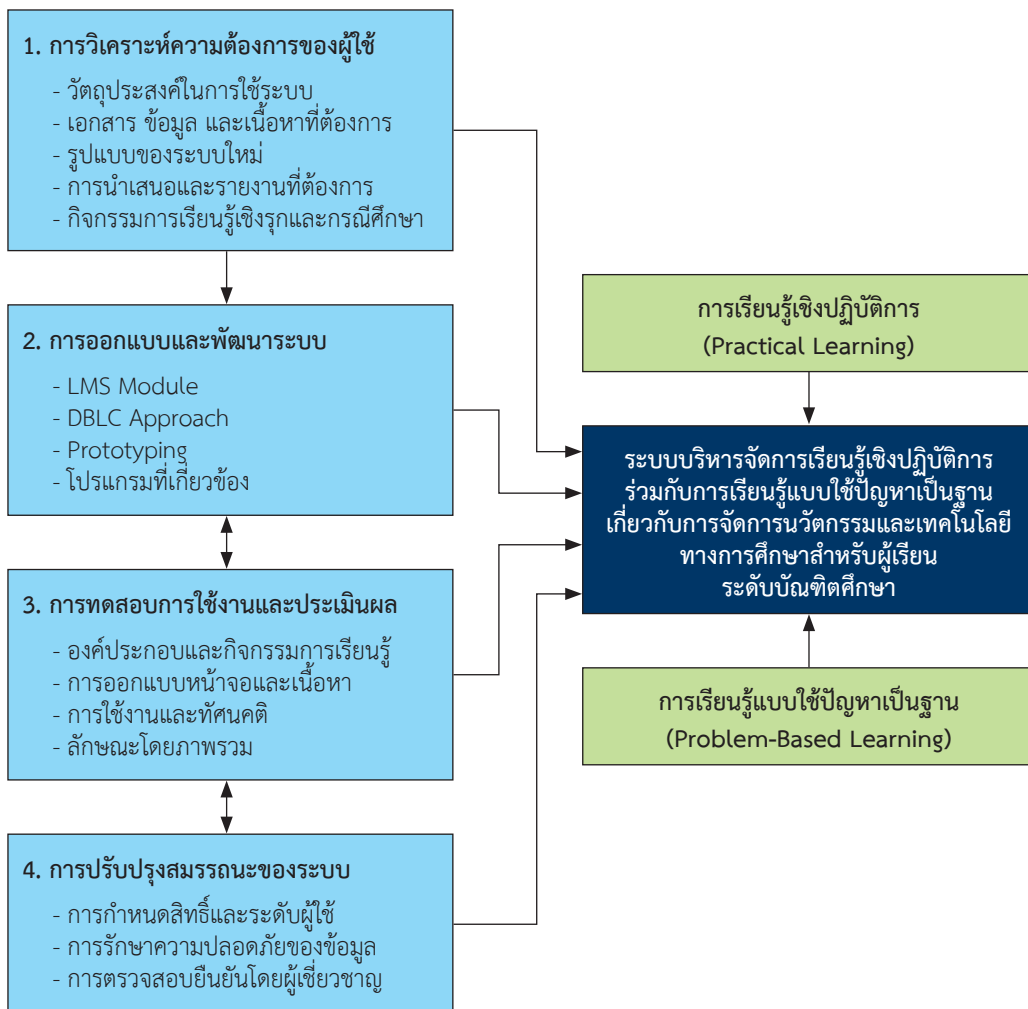
วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา
2. เพื่อศึกษาผลการใช้งานต้นแบบระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา

การทบทวนวรรณกรรม

กรอบแนวคิด

จากการทบทวนวรรณกรรม เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ คณะผู้วิจัยนำมาออกแบบกระบวนการวิจัยโดยกำหนดกรอบแนวคิดเพื่อสร้างระบบบริหารจัดการการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรศึกษาเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (RED 7307) หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 109 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ห้องเรียนกลุ่มที่ 1 จำนวน 58 คน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ส่วนกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษา จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ได้แก่ (1) แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษา เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งประเมินความเหมาะสมของระบบในด้านองค์ประกอบและกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการออกแบบและพัฒนา และด้านการนำไปใช้งาน (2) แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับนักศึกษา เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งประเมินความเหมาะสมของระบบในด้านองค์ประกอบและกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการออกแบบหน้าจอและเนื้อหา และด้านการนำไปใช้งานและทัศนคติ และ (3) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับสัมภาษณ์การใช้งานระบบของนักศึกษาในประเด็นเกี่ยวกับ 1) ความรู้และการนำไปใช้งาน 2) พฤติกรรมและการตอบสนอง 3) การมีส่วนร่วม 4) ผลการใช้งาน และ 5) ปัญหาและข้อเสนอแนะ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา คณะผู้วิจัยกำหนดการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน เพื่อให้ครอบคลุมประเด็นการวิจัยตามลำดับ ได้แก่

3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ โดยเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบเบื้องต้น ทั้งในส่วนของคณาจารย์และนักศึกษา ประกอบด้วย (1) วัตถุประสงค์ในการใช้ระบบ (2) เอกสาร ข้อมูล และเนื้อหาที่ต้องการ (3) รูปแบบของระบบใหม่ (4) การนำเสนอและรายงานที่ต้องการ (5) กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกและปัญหาจากกรณีศึกษา และ (6) กิจกรรมเชิงปฏิบัติการ

3.2 การออกแบบและพัฒนาระบบ โดยการใช้ซอฟต์แวร์สนับสนุนการเรียนรู้ และโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน รวมถึงการทดสอบใช้งานในชั่วโมงการเรียนการสอนในรายวิชา ประเด็นการออกแบบและพัฒนาประกอบด้วย (1) LMS Module (2) DBLC Approach (3) Prototyping และ (4) โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

3.3 การทดสอบการใช้งานและประเมินผล เป็นขั้นของการทดลองใช้ระบบเป็นเวลา 3 เดือน และทดสอบคุณภาพการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจในการใช้งานโดยนักศึกษาที่เข้าเรียนในรายวิชา RED 7307

การวิจัยในขั้นตอนนี้เป็นการประยุกต์ใช้กระบวนการในขั้นตอนที่ 1 และ 2 โดยทำการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของการใช้งาน ซึ่งข้อมูลในขั้นตอนที่ 2 สามารถปรับเปลี่ยน

กระบวนการได้ตามความเหมาะสม มีการทดสอบการใช้งานจริง ตลอดจนศึกษาตามรูปแบบที่กำหนด เพื่อให้ได้ระบบที่เหมาะสมกับการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา

ประชากรศึกษาในขั้นตอนนี้จะแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษา จำนวน 10 คน กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 58 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Interview Form) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน ปัญหาและอุปสรรค ตลอดจนแนวทางแก้ไข โดยจะสามารถแบ่งแยกเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามกลุ่มประชากรศึกษา ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) และการสัมภาษณ์

กลุ่มที่ 2 เป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการและการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Workshop Facilitation and Participant Observation) ใช้แบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการแบบเติมข้อความ และแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยแบบสอบถามจะมี 3 ส่วน ที่มีรายละเอียดประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

การกำหนดเกณฑ์ในการใช้วัดคะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็น 5
มาก	ให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็น 4
ปานกลาง	ให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็น 3
น้อย	ให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็น 2
น้อยที่สุด	ให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็น 1

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา

การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามจะเสนอร่างต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจนความเหมาะสมของภาษาและการใช้ถ้อยคำแล้วนำไปทดลองใช้ จากนั้นนำมาทดสอบหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาช (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับอยู่ที่ .947

4) การปรับปรุงสมรรถนะของระบบ โดยการนำผลการประเมินที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 มาวิเคราะห์ยืนยัน (Confirmation) และปรับปรุงสมรรถนะของระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา

4. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล กำหนดรูปแบบการทดลองและการเก็บข้อมูลดังนี้

4.1 การเตรียมการทดลอง ได้แก่ (1) ขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้ระบบ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 (2) เตรียมต้นแบบที่พัฒนาแล้วนำขึ้นเว็บไซต์ LMS Dr. Darunee Online โดยอัปโหลดข้อมูลขึ้นเครื่องแม่ข่ายและทดสอบการใช้งาน และ (3) เตรียมสถานที่และกำหนด เวลาที่ทำการทดลอง

4.2 การดำเนินการทดลอง นำต้นแบบระบบที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลอง ใช้เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพโดยมีการทดลองตามรูปแบบดังนี้

- ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ทดลองกับนักศึกษาที่เคยเรียน รายวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน โดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ พิจารณา จากคะแนนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทดลองใช้ระบบเพื่อหา ข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยได้ค่า $E1/E2 = 60.98/61.34$

- ทดลองกลุ่มย่อย (Small Group Testing) ทดลองกับนักศึกษาที่เคยเรียนรายวิชานี้ มาก่อน จำนวน 9 คน โดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ พิจารณาจาก คะแนนเฉลี่ยรายวิชาในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทดลองใช้ระบบเพื่อหา ข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข $E1/E2 = 71.26/72.14$

- ทดลองภาคสนาม (Field Testing) ได้แก่

- 1) นำระบบไปให้นักศึกษาทดลองใช้เชิงปฏิบัติการเป็นเวลา 1 เดือน โดยเลือกผู้เรียน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 58 คน และจัดประชุมให้ความรู้ก่อนการทดลอง ซึ่งดำเนินการตามลำดับ ดังนี้ (1) ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยให้ผู้เรียนทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ (2) ให้ผู้เรียนเรียนโดยใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิต ศึกษา (3) ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากระบบ หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อ และ (4) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยให้ผู้เรียนทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ และ ประเมินประสิทธิภาพ $E1/E2$ ในภาพรวม โดยได้ค่า $E1/E2 = 81.78/83.24$

- 2) สัมภาษณ์นักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานสม่ำเสมอเกี่ยวกับการใช้งาน

- 3) วิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ สรุปในลักษณะความเรียง และปรับปรุงแก้ไขระบบให้มีความเหมาะสมและสมบูรณ์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้ตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยไปวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ สรุปลักษณะความเรียงเพื่อแสดงรายละเอียดที่ประกอบด้วย (1) วัตถุประสงค์ในการใช้ระบบ (2) เอกสาร ข้อมูล และเนื้อหาที่ต้องการ (3) รูปแบบของระบบใหม่ (4) การนำเสนอและรายงานที่ต้องการ (5) กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (6) กิจกรรมเชิงปฏิบัติการ และ (7) ปัญหาจากกรณีศึกษา

5.2 การประเมินด้านการออกแบบและพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมเพื่อการบริหารการศึกษา จำนวน 10 คน สรุปลักษณะความเรียงเพื่อแสดงรายละเอียดที่ประกอบด้วย (1) LMS Module (2) DBLC Approach (3) Prototyping และ (4) โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

5.3 การทดสอบการใช้งานและประเมินผล การประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจโดยนักศึกษา จำนวน 58 คน โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อหาคุณภาพ (Quality) และความพึงพอใจ (Satisfaction) ของการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา และนำเสนอรูปแบบการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ทางสถิติ ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มที่ 1

นำข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบตลอดจนการแนะนำการใช้งานที่ถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนดเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มที่ 2

ส่วนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า วิเคราะห์โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

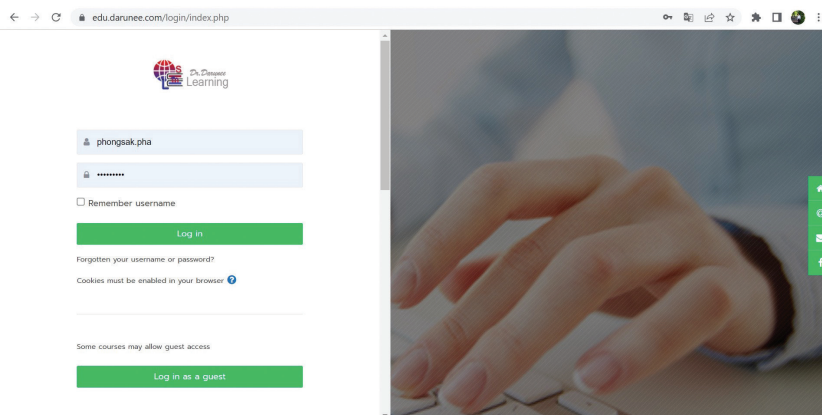
ส่วนที่ 3 ข้อมูลข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นแบบเต็มข้อความ วิเคราะห์โดยการหาข้อสรุปเพื่อทราบข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนา

โดยค่าเฉลี่ยที่ได้จากข้อมูลแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าจากการวิเคราะห์ข้อมูลในกลุ่มที่ 2 นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์สำหรับแปลความหมายค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ในการสรุปผลได้ดังนี้

4.21 - 5.00	หมายถึง	คุณภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.41 - 4.20	หมายถึง	คุณภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.61 - 3.40	หมายถึง	คุณภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.81 - 2.60	หมายถึง	คุณภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.80	หมายถึง	คุณภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยที่ช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้นกำหนดได้จากสูตร $= (5-1)/5 = 0.8$

5.4 การปรับปรุงสมรรถนะของระบบ การวิจัยในขั้นตอนนี้จะนำผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 3 มาทำการปรับปรุงระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งดำเนินการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างโดยใช้วิธีสัมภาษณ์แบบเจาะเจาะจง (Focused Interview) ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษา จำนวน 5 คน ตรวจสอบยืนยันเพื่อให้แสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำผลการตรวจสอบไปปรับปรุงสมรรถนะของระบบให้สมบูรณ์ตามข้อกำหนดของการเรียนรู้ตามเกณฑ์รายวิชาบังคับของคุรุสภา ตัวอย่างของระบบต้นแบบแสดงดังภาพที่ 2-8 ตามลำดับ

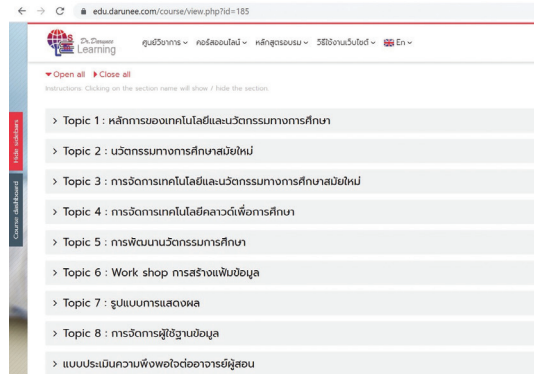


ภาพที่ 2 หน้าต่าง Login เข้าสู่ระบบ

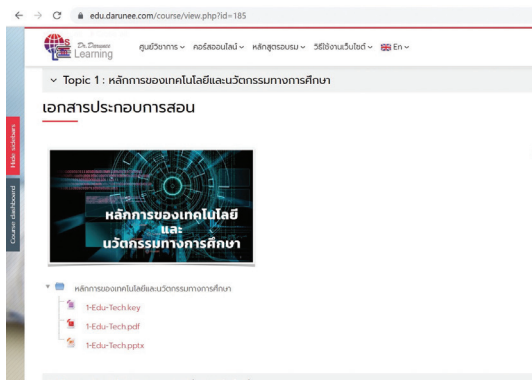
การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
เกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา



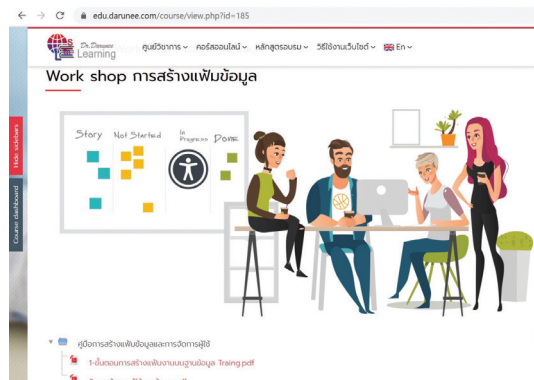
ภาพที่ 3 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ
รายวิชา RED 7307



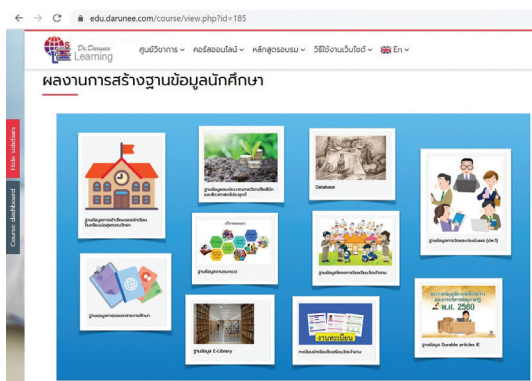
ภาพที่ 4 ตัวอย่างเนื้อหารายวิชา



ภาพที่ 5 ตัวอย่างเอกสารประกอบการสอน



ภาพที่ 6 ตัวอย่างการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการนำเสนอผลงานของนักศึกษา



ภาพที่ 8 ภาพบรรยากาศการเรียนเชิงปฏิบัติการ
ในรายวิชา

ผลการวิจัย

การพัฒนากระบวนการบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาปรากฏผลการวิจัยตามประเด็นวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้าง ทดลองใช้ และประเมินต้นแบบระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยพบว่า

1.1 ผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ ผู้ใช้ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในประเด็นสำคัญ ได้แก่ (1) ต้องเป็นระบบที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาที่กำหนดได้จริง (2) ระบบต้องสนับสนุนขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยมีฟังก์ชันสนับสนุนที่ครบถ้วน (3) ระบบควรจัดส่วนปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา (4) ระบบควรมีการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการและกรณีศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องเพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจ และ (5) ระบบที่ออกแบบและสร้างต้องสามารถดำเนินการได้ตามตารางเรียนที่กำหนด

1.2 ผลการออกแบบและพัฒนาระบบ การออกแบบและพัฒนาระบบจะใช้วิธีการมาตรฐาน DBLC เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพโดยมีขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis), (2) การออกแบบระบบ (System Design), (3) การดำเนินการระบบ (System Implementation), (4) การติดตั้งระบบ (System Installation), (5) การนำไปใช้และประเมินผล (System Operation and Evaluation) และ (6) การบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบ (System Maintenance and Evolution) ทำให้ได้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้สำหรับรายวิชาที่เหมาะสม นอกจากนี้ การพัฒนาระบบใช้ LMS Module และโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ รวมถึงโปรแกรมการสื่อสาร เช่น Adobe Acrobat, Canvas และ Zoom เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในรายวิชา

1.3 ผลการทดสอบและทดลองใช้ระบบ การทดสอบและทดลองใช้ต้นแบบระบบกับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (RED 7307) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 มีผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยพบว่าระบบนี้มีประสิทธิภาพ 81.78/83.24 หมายความว่า ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 81.78 และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเท่ากับร้อยละ 83.24 จึงเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ตามความมุ่งหมายในการวิจัยที่ตั้งไว้

1.4 ผลการปรับปรุงสมรรถนะของระบบ คณะผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบและทดลองใช้ระบบจากการประเมินประสิทธิภาพมาสังเคราะห์เพื่อการปรับปรุงสมรรถนะของระบบ จากนั้นดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษา จำนวน 5 คน แบบเจาะจงเพื่อการ

ตรวจสอบยืนยัน ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงสมรรถนะของระบบให้สมบูรณ์มากขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยพัฒนาเนื้อหาเชิงดิจิทัล ส่วนปฏิสัมพันธ์ออนไลน์ รวมถึงการนำเทคนิควิธีการอื่น ๆ มาปรับใช้สำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้นต่อไป

2. ผลการใช้งานต้นแบบระบบบริหารจัดการการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาพบว่า

2.1 ผลการประเมินคุณภาพของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อและรายการประเมิน		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านองค์ประกอบและ กิจกรรมการเรียนรู้	1. เว็บไซต์	4.29	0.65	มากที่สุด
	2. บันทึกความรู้	4.16	0.55	มาก
	3. การวัดและประเมินความรู้	3.86	0.65	มาก
	4. กระดานสนทนา	4.25	0.55	มากที่สุด
	5. คลังความรู้และการดาวน์โหลดเอกสาร	4.18	0.55	มาก
	6. กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	4.24	0.50	มากที่สุด
	7. ภาพกิจกรรมต่าง ๆ	3.98	0.65	มาก
ด้านการออกแบบและ พัฒนา	8. เนื้อหาและความสอดคล้อง	4.48	0.65	มากที่สุด
	9. รูปแบบและขนาดตัวอักษร	4.15	0.50	มาก
	10. สีตัวอักษรกับพื้นหลัง	4.02	0.55	มาก
	11. ภาพและเสียงประกอบ	4.14	0.65	มาก
	12. ระบบมีลติมีเดีย	3.62	0.55	มาก
	13. คำสั่งและคู่มือการใช้งาน	3.89	0.65	มาก
	14. หน้าจอและเนื้อหาโดยภาพรวม	4.46	0.55	มากที่สุด
	15. กระบวนการออกแบบโดยภาพรวม	4.35	0.55	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้งาน	16. ระบบสมาชิก	4.28	0.55	มากที่สุด
	17. ระบบ Back End	4.12	0.65	มาก
	18. ส่วนการเชื่อมโยง	4.32	0.55	มากที่สุด
	19. ส่วนการปฏิสัมพันธ์	4.22	0.65	มากที่สุด
	20. ระบบการค้นหา	3.62	0.65	มาก
	21. วิธีการนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์	4.40	0.55	มากที่สุด
	22. ปฏิบัติการในรายวิชา	4.26	0.65	มากที่สุด
รวม		4.14	0.60	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน พบว่า คุณภาพของระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน ($\bar{X}=4.14$) เมื่อพิจารณาารายด้านพบว่า ด้านองค์ประกอบและ

กิจกรรมการเรียนรู้ 7 รายการ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ 1) เว็บไซต์ 2) กระดานสนทนา และ 3) กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ตามลำดับ ด้านการออกแบบและพัฒนา 8 รายการ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยคือ 1) เนื้อหาและความสอดคล้อง 2) หน้าจอและเนื้อหาโดยภาพรวม และ 3) กระบวนการออกแบบโดยภาพรวม ตามลำดับ ส่วนด้านการนำไปใช้งาน 7 รายการ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.09$) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยคือ 1) วิธีการนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ 2) ส่วนการเชื่อมโยง และ 3) ระบบสมาชิก ตามลำดับ

2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ ร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษา จำนวน 58 คน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยนักศึกษา

หัวข้อและรายการประเมิน		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านองค์ประกอบและ กิจกรรมการเรียนรู้	1. เว็บไซต์รายวิชา	4.40	0.63	มากที่สุด
	2. บันทึกความรู้	4.18	0.72	มากที่สุด
	3. การวัดและประเมินความรู้	4.08	0.59	มาก
	4. กระดานสนทนา	4.21	0.63	มากที่สุด
	5. คลังความรู้และการดาวน์โหลดเอกสาร	3.98	0.62	มาก
	6. กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	4.03	0.62	มาก
	7. ภาพกิจกรรมต่าง ๆ	4.37	0.76	มากที่สุด
ด้านการออกแบบหน้า จอและเนื้อหา	8. เนื้อหาและความสอดคล้อง	4.30	0.66	มากที่สุด
	9. รูปแบบและขนาดตัวอักษร	4.19	0.69	มาก
	10. สีตัวอักษรกับพื้นหลัง	4.28	0.71	มากที่สุด
	11. ภาพประกอบ	4.16	0.59	มาก
	12. เสียงประกอบ	4.18	0.66	มาก
	13. ระบบมีลติมีเดีย	3.83	0.68	มาก
	14. คำสั่งและคู่มือการใช้งาน	4.35	0.62	มากที่สุด
	15. หน้าจอและเนื้อหาโดยภาพรวม	4.38	0.72	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้งาน และทัศนคติ	16. ระบบนำเข้าสู่บทเรียน	3.98	0.72	มาก
	17. ปฏิบัติการในรายวิชา	4.35	0.68	มากที่สุด
	18. วิธีการนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์	4.21	0.62	มากที่สุด
	19. ส่วนการเชื่อมโยงและการปฏิสัมพันธ์	3.68	0.75	มาก
	20. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ	4.37	0.58	มากที่สุด
	21. การสร้างองค์ความรู้ใหม่	4.31	0.68	มากที่สุด
	22. ความพึงพอใจโดยภาพรวม	4.33	0.57	มากที่สุด
รวม		4.18	0.66	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของการใช้ระบบโดยนักศึกษา 3 ด้าน พบว่า ความพึงพอใจของระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน ($\bar{X}=4.18$) เมื่อพิจารณารายด้าน 3 ด้าน พบว่า ด้านองค์ประกอบและกิจกรรมการเรียนรู้ 7 รายการ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.17$) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยคือ 1) เว็บไซต์รายวิชา 2) ภาพกิจกรรมต่าง ๆ และ 3) กระดานสนทนา ตามลำดับ ด้านการออกแบบหน้าจอและเนื้อหา 8 รายการ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยคือ 1) หน้าจอและเนื้อหาโดยภาพรวม 2) คำสั่งและคู่มือการใช้งาน และ 3) เนื้อหาและความสอดคล้อง ตามลำดับ ส่วนด้านการใช้งานและทัศนคติ 7 รายการ ภาพรวมอยู่ในระดับมากเช่นกัน ($\bar{X}=4.16$) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยคือ 1) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ 2) ปฏิบัติการในรายวิชา และ 3) ความพึงพอใจโดยภาพรวม ตามลำดับ

2.3 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา 5 ประเด็น ปรากฏผลดังนี้

1) ความรู้และการนำไปใช้งาน พบว่า นักศึกษามีระบบบริหารจัดการเรียนรู้รายวิชาที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา ประเด็นที่เกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยสามารถนำความรู้ไปใช้ในการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ รวมถึงการออกแบบงานวิจัยได้ในอนาคต

2) พฤติกรรมและการตอบสนอง พบว่า นักศึกษาใช้ส่วนการปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์ผู้สอน และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน การปฏิบัติการในรายวิชา เช่น การอภิปรายกลุ่ม การอภิปรายเดี่ยว การระดมสมอง การทำแบบฝึกหัด การแก้ปัญหาด้วยตนเอง และการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย (Assignment) เป็นต้น ระบบค้นหาและลิงก์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา และบันทึกความรู้เพื่อการแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความรู้ ตลอดจนการประเมินความรู้ซึ่งได้ผลตามกระบวนการจัดการความรู้ในชั้นเรียน ซึ่งสามารถพัฒนาตนเองและเพิ่มประสบการณ์ในการพัฒนากลยุทธ์สำหรับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสมัยใหม่ได้

3) การมีส่วนร่วม พบว่า ระบบสามารถสร้างแรงจูงใจให้นักศึกษาเข้ามาใช้งานเพื่อทำให้เกิดบรรยากาศในการแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดความรู้ร่วมกันในสังคมออนไลน์ อีกทั้งการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมและการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีส่วนช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการพัฒนากลยุทธ์ในการจัดการนวัตกรรมทางการศึกษาสมัยใหม่ได้อีกด้วย

4) ผลการใช้งาน พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อระบบโดยมีการนำความรู้และทักษะด้านการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาของสมาชิกคนอื่นไปปรับใช้บ้าง ซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดสมรรถนะการเรียนรู้ด้านการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามากยิ่งขึ้น

5) ปัญหาและข้อเสนอแนะ พบว่า นักศึกษาต้องการให้มีระบบการสนับสนุนด้านเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น ส่วนในการปฏิบัติการควรกำหนดระยะเวลาให้เหมาะสมทั้งการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติในรายวิชา

2.4 ผลการยืนยันผลการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับวิธีการออกแบบและพัฒนาระบบ การประเมินคุณภาพและความพึงพอใจของการใช้ระบบ แต่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการพัฒนาสมรรถนะของระบบ ได้แก่ 1) ควรศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทางวิชาการด้านการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (Existing Documents) ก่อนการจัดการเรียนการสอน 2) ควรเลือกวิธีการพัฒนาระบบตามรูปแบบมาตรฐาน DBLC และ 3) มีกระบวนการวิจัยและพัฒนาระบบที่ถูกต้องเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบที่สามารถตอบสนองต่อรูปแบบการจัดการความรู้ในรายวิชาตามข้อกำหนดอย่างครบถ้วน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า จากการออกแบบและสร้าง ทดลองใช้ และประเมินต้นแบบระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษาที่พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นตามวิธีการที่ได้นำเสนอมานี้สามารถมั่นใจได้ในเรื่องคุณภาพที่เพียงพอสำหรับการนำระบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษาในรายวิชาที่กำหนดให้เกิดประสิทธิผลได้จริง

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา สามารถนำผลการวิจัยมาสรุปและอภิปรายผลการวิจัยในประเด็นสำคัญตามวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. สรุปผล

1.1 วิธีการวิจัยและพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ 2) การออกแบบและพัฒนาระบบ 3) การทดสอบการใช้งานและประเมินผล และ 4) การปรับปรุงสมรรถนะของระบบ นอกจากนี้ การออกแบบและพัฒนาควรใช้กระบวนการพัฒนาระบบไอซีทีมาตรฐานในการพัฒนาระบบการบริหารจัดการเรียนรู้ การเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติรายวิชา การกำหนดขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่ชัดเจนเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบที่สามารถตอบสนองต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาหรือเนื้อหาที่กำหนดได้เต็มประสิทธิภาพ

จากผลการออกแบบและพัฒนาทำให้ได้ระบบที่มีลักษณะสำคัญ ได้แก่ ระบบที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาได้จริง ระบบต้องสนับสนุนขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยมีฟังก์ชันสนับสนุนที่ครบถ้วน ระบบควรจัดส่วนปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ระบบควรมีการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องเพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจ นอกจากนี้ ระบบต้อง

สามารถดำเนินการได้ตามตารางเรียนที่กำหนด และควรใช้ระบบจัดการเนื้อหาหรือ CMS เสริมเพื่อให้สามารถเป็นระบบบริหารจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยพบว่าระบบนี้มีประสิทธิภาพ 81.78/83.24 หมายความว่า ระบบนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 81.78 และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเท่ากับร้อยละ 83.24 จึงเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ตามความมุ่งหมายในการวิจัยที่ตั้งไว้

1.2 จากผลการศึกษาวิเคราะห์คุณภาพและความพึงพอใจของการใช้งานระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา สรุปได้ว่า

1) คุณภาพการใช้งานระบบจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.14$, $S.D.=0.60$) แสดงว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา โดยสามารถสนับสนุนการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี ทำให้ระบบนี้สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้และปฏิบัติการในรายวิชา RED 7307 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ความพึงพอใจโดยภาพรวมจากความคิดเห็นของนักศึกษาของการใช้งานระบบก็อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.18$, $S.D.=0.66$) แสดงว่านักศึกษาผู้ใช้ระบบนี้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานในระดับที่น่าพอใจ เนื่องจากระบบนี้สามารถตอบสนองต่อการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี อีกทั้งทำให้นักศึกษามีประสบการณ์ในการค้นหาค้นหาผลลัพธ์สำหรับการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เหมาะสม

2. อภิปรายผล

ส่วนประเด็นการอภิปรายผลงานวิจัยครั้งนี้มีส่วนที่เกี่ยวข้องที่ควรนำมาอภิปรายผลในสาระสำคัญดังต่อไปนี้

2.1 ระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นคณะผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการวิจัยและพัฒนาจากแนวคิดของ Phakamach, Kaewplang, and Soeykrathoke (2013); Raza, Qazi, Khan, and Salam (2020) และ Kant, Prasad, and Anjali (2021) มาออกแบบโดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ (1) การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา (2) การออกแบบระบบโดยจัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อวิชาตามหลักการเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก การกำหนดปัญหาและวิธีแก้ไข กำหนดแหล่งค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง การสร้างห้องเรียนรู้เสมือนจริง การสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการประมวลความรู้ (3) การพัฒนาระบบโดยยึดหลัก 4Is คือ Information, Interactive, Individual และ Immediate Feedback (4) การใช้ระบบดำเนินการเรียนการสอนโดยอาศัยช่องทางสื่อสารที่จัดไว้ และ (5) การทดสอบหาประสิทธิภาพของระบบโดยพิจารณาจากความคิดเห็นของนักศึกษาเป็นหลัก

2.1 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก แสดงว่าระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้ได้จริง ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก

ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระบบตั้งแต่การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการ ADDIE ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินหาประสิทธิภาพและนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งเป็นวิธีการดำเนินการผลิตสื่อตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา และการอาศัยการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ Wachirawongpaisarn, Sangkaew, Soeykrathoke, and Phakamach (2021); Okolie et al. (2021) และ Tam (2022) อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ได้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ที่ดีและ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชามากยิ่งขึ้นก็ควรปรับปรุงในประเด็นของการออกแบบระบบ มีลติมีเดียและกราฟิกบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการ การระบุปัญหาที่เหมาะสมสำหรับการฝึก ประสบการณ์ ทั้งนี้ เพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์และสามารถเป็นทางเลือกทางการศึกษามากยิ่งขึ้น (Phakamach, Wachirawongpaisarn, & Panjarattanakorn, 2021)

ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจโดยนักศึกษาพบว่า ระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งแสดงว่านักศึกษาสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ระบบสามารถสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี โดยสอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ Silva, Bispo, Rodriguez, and Vasquez (2018); Wachirawongpaisarn, Soeykrathoke, and Phakamach (2021); Worapongpat, Phakamach, and Wachirawongpaisarn (2021) และ Hamdan et al. (2021) ที่พบว่าการพัฒนากระบวนต้นแบบที่ดีต้องมียอดประกอบอย่างน้อย 4 ประการ ได้แก่ แหล่งข้อมูลและเนื้อหา แหล่งสนับสนุน กระดานสนทนา และกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ รวมถึงการเพิ่มเติมกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องที่มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ โดยสามารถสร้างรูปแบบการเรียนรู้เสมือนจริงได้ ดังนั้น ระบบต้นแบบจึงมีองค์ประกอบครบถ้วนที่จะใช้เป็นระบบสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชานี้ได้

นอกจากนี้ ผลการยืนยันการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจากการสัมภาษณ์แบบกลุ่มพบว่า ระบบบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษานี้ สามารถเป็นระบบสนับสนุนการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา ทำให้นักศึกษาได้รับความรู้เชิงทฤษฎีและการฝึกประสบการณ์การเรียนรู้และการแก้ปัญหาในการศึกษารายวิชา ดังนั้น สามารถยืนยันได้ในประสิทธิภาพของระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นจากองค์ประกอบ และขั้นตอนการพัฒนากระบวนบริหารจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพในระดับสากล (Okolie et al., 2021; Kant, Prasad, & Anjali, 2021)

ดังนั้น สามารถสรุปในภาพรวมได้ว่า จากการวิจัยเรื่อง “การพัฒนากระบวนบริหารจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา” ตามวิธีการวิจัยที่ได้นำเสนอมานี้ จึงมั่นใจได้ในเรื่องคุณภาพที่เพียงพอสำหรับการนำระบบนี้ไปใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนงานได้จริงและก่อให้เกิดการบริหารจัดการเรียนรู้ในระดับบัณฑิตศึกษาที่มีประสิทธิภาพตามเป้าหมายต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้และพัฒนา

1. เพื่อให้ได้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและมีฟังก์ชันการใช้งานที่มีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ ในการพัฒนาระบบหรือแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้เชิงรุกจำเป็นต้องใช้ทีมงานพัฒนาที่มีคุณภาพและประสบการณ์ด้วยกัน
2. เพื่อให้กระบวนการจัดการเรียนรู้เกิดความรวดเร็วและคุ้มค่า ควรจัดให้มีการฝึกทักษะการใช้งานเครื่องมือดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการที่ถูกต้องและสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนด้วยตนเองได้
3. เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพสำหรับรายวิชานี้มากขึ้น ควรเพิ่มรายละเอียดที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา เช่น เว็บไซต์หรือลิงก์ที่เกี่ยวข้อง แผนที่ความรู้ (Mind Map) และปัญหาเชิงลึกที่เกี่ยวข้อง เพื่อฝึกปฏิบัติการให้กับผู้เรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
4. ในการพัฒนาระบบเรียนรู้ออนไลน์ ควรเลือกใช้ตัวอักษร กราฟิก มัลติมีเดีย และกรณีศึกษาอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกัน เพื่อให้การเรียนรู้ตามสถานการณ์และการประมวลผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาระบบนี้ให้มียุคประกอบสมบูรณ์มากขึ้นเพื่อที่จะใช้เป็นสื่อการเรียนรู้มาตรฐานสำหรับสถาบันการศึกษาอื่น จะทำให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำมาปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลโดยอาศัยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ที่สามารถทำให้ผู้เรียนในลักษณะออนไลน์มีความรู้ลึกและจินตนาการเชิงบวกมากยิ่งขึ้น โดยการพัฒนามัลติมีเดีย และกรณีตัวอย่างของปัญหาที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น
3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาระบบ/แอปพลิเคชัน/แพลตฟอร์มการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก รายวิชาอื่น ๆ เพิ่มขึ้นอีก เพื่อเป็นการเพิ่มทรัพยากรการจัดการเรียนรู้สมัยใหม่สำหรับการพัฒนาการศึกษาในระดับอุดมศึกษาของประเทศไทยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยและตีพิมพ์เผยแพร่จากวิทยาลัยผู้ประกอบการ
สร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ และสถาบันนวัตกรรมการ
ทางการศึกษา สมาคมส่งเสริมการศึกษาทางเลือก คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- Adnan, M., & Anwar, K. (2020). Online learning amid the COVID-19 pandemic: Students' perspectives. *Journal of Pedagogical Sociology and Psychology*, 2(1), 45-51. doi:10.33902/JPSP.%202020261309
- Azorín, C. (2020). Beyond COVID-19 supernova. Is another education coming?. *Journal of Professional Capital and Community*. 5(3/4), 381-390. doi:10.1108/JPC-05-2020-0019
- Hamdan, K. M., Al-Bashaireh, A. M., Zahran, Z., Al-Daghestani, A., AL-Habashneh, S., & Shaheen, A. M. (2021). University students' interaction, internet self-efficacy, self-regulation and satisfaction with online education during pandemic crises of COVID-19 (SARS-CoV-2). *International Journal of Educational Management*. 35(3), 713-725. doi:10.1108/IJEM-11-2020-0513
- Ismaili, Y. (2021). Evaluation of students' attitude toward distance learning during the pandemic (COVID-19): A case study of ELTE University. *On the Horizon*. 29(1), 17-30. doi:10.1108/OTH-09-2020-0032
- Kant, N., Prasad, K. D., & Anjali, K. (2021). Selecting an appropriate learning management system in open and distance learning: A strategic approach. *Asian Association of Open Universities Journal*, 16(1), 79-97. doi:10.1108/AAOUJ-09-2020-0075
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2018). *Management information systems: Managing the digital firm*. (15th ed.). New York: Pearson Education Indochina.
- Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation. (2019). *Higher education act B.E. 2019*. Bangkok: Shipping and Parcel Printing Houses. [in Thai]
- Nilsook, P. (2012). *Educational information technology*. Bangkok: Text Production Center of King Mongkut's University of Technology North Bangkok. [in Thai]
- O'Brien, E., McCarthy, J., Hamburg, I., & Delaney, Y. (2019). Problem-based learning in the Irish SME workplace. *Journal of Workplace Learning*. 31(6), 391-407. doi:10.1108/JWL-10-2018-0131
- Okolie, U. C., Elom, E. N., Igwe, P. A., Binuomote, M. O., Nwajiuba, C. A., & Igu, N. C. N. (2021). Improving graduate outcomes: Implementation of problem-based learning in TVET systems of Nigerian higher education. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*. 11(1), 92-110. doi:10.1108/HESWBL-12-2018-0140
- Panjarattanakorn, D., & Phakamach, P. (2020, February). *The development of a learning management system platform for educational administration theory and innovation*. Paper presented at The 4th National Conference on Education 2020, Nakhonratchasima, Thailand. [in Thai]
- Phakamach, P. (2010). *ICT system and modern management*. Bangkok: Witty. [in Thai]
- Phakamach, P., KaewPlang, S., & Soeykrathoke, P. (2013). Development of an interactive electronic book for ICT system and modern management. *Journal of Information Science*. 31(1), 25-43. [in Thai]
- Phakamach, P., Wachirawongpaisarn, S., & Panjarattanakorn, D. (2021). Development of active learning management platform using constructivism on the topic of ICT system and innovation for educational administration at graduation level. *Journal of Education and Innovative Learning*, 1(3), 219-237. [in Thai]
- Pisanu, F. (2014). Educational innovation and technology: A need for integration. *Perspectives of Innovations, Economics and Business*. 14(2), 103-108. doi:10.15208/pieb.2014.12

- Raza, S. A., Qazi, W., Khan, K. A., & Salam, J. (2020). Social isolation and acceptance of the learning management system (LMS) in the time of COVID-19 pandemic: An expansion of the UTAUT model. *Journal of Educational Computing Research*. 59(2), 183-208. doi:10.1177/0735633120960421
- Silva, A. B. D., Bispo, A. C. K. d. A., Rodriguez, D. G., & Vasquez, F. I. F. (2018). Problem-based learning: A proposal for structuring PBL and its implications for learning among students in an undergraduate management degree program. *Revista de Gestão*. 25(2), 160-177. doi:10.1108/REG-03-2018-030
- Sinlarat, P. (2020). The path to excellence in Thai education. *RICE Journal of Creative Entrepreneurship and Management*, 1(2), 60-75. doi:10.14456/rjcm.2020.12
- Tam, S. (2022). Humor and learning styles: Toward a deeper understanding of learning effectiveness in the virtual environment. *Qualitative Research Journal*. 22(2), 143-156. doi:10.1108/QRJ-04-2021-0041
- Wachirawongpaisarn, S., Sangkaew, P., Soeykrathoke, P., & Phakamach, P. (2021). The development of a digital platforms on the topic of business economic using problem-based learning management model for vocational learners. *Journal of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi*. 3(3), 255-269. [in Thai]
- Wachirawongpaisarn, S., Soeykrathoke P., & Phakamach, P. (2021). The development of online teaching-learning platforms on the topic of financial accounting using collaborative learning management techniques for undergraduate students of the faculty of business administration. *Proceedings of 16th Professional and Organizational Development Network of Thailand Higher Education Annual Conference 2021*, 187-197. Retrieved from <http://thailandpod.org/training/2021/conf16/download.html> [in Thai]
- Wongwuttawat, J., Buraphadeja, V., & Tantontrakul, T. (2020). A case study of blended e-learning in Thailand. *Interactive Technology and Smart Education*. 17(2), 197-214. doi:10.1108/ITSE-10-2019-0068
- Worapongpat, N., Phakamach, P., & Wachirawongpaisarn, S. (2021). The development of a digital platform for business economic courses using a problem-based learning management model for undergraduate students of the faculty of business administration. *Journal of Liberal Arts and Service Industry, Kasetsart University*, 4(2), 427-442. [in Thai]