การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์

ทสพล หมื่นราษฎร์[1*], จรินทร อุ่มไกร[1] และวินัย เพ็งภิญโญ[1]

[1]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
*669145103@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ และ 2) เพื่อประเมินกรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) แบบประเมินขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามกรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนได้แก่ (1) การกำหนดปัญหา (2) ทำความเข้าใจปัญหา (3) ศึกษาค้นคว้า (4) สังเคราะห์ความรู้ (5) สรุปและประเมินค่าคำตอบ (6) นำเสนอและประเมินผล และ 2) ผลการประเมินความเหมาะสมของกรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.44, S.D. = 0.85)

คำสำคัญ: การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน บทเรียนออนไลน์ การสังเคราะห์กรอบแนวคิด

Synthesis of Conceptual Framework for Problem–based Learning via Online Learning

Thotsaphol Mhaunrat[1*], Charinthorn Aumgri[1] and Winai Phengpinyo[1]

[1]Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology,
Nakhon Pathom Rajabhat University
*669145103@webmail.npru.ac.th

Abstract

The objectives of the research were 1) to synthesis of a conceptual framework for Problem–based Learning via Online Learning and 2) To evaluate the conceptual framework, Target group include 5 experts in computer studies, research tools, including 1) related documents and research 2) digital media synthesis for Problem–based Learning via Online Learning. The statistics used for data analysis were mean and standard deviation.

The results of the research revealed that 1) The synthesis of a conceptual framework for Problem–based Learning via Online Learning, consisting of 6 steps, namely (1) Define the problem, (2) Understand the problem, (3) Research, (4) Analyze, (5) Summarize, (6) Presentation and Evaluation, and 2) The evaluation results of the suitability of the synthesis of a conceptual framework for Problem–based Learning via Online Learning. It was found to be appropriate at a high level. ($\bar{x}$ = 4.44, S.D. = 0.85)

Keywords: Problem–based Learning, Online Learning, Conceptual Framework

1. บทนำ

ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีและอินเทอร์เน็ตมีการพัฒนาขึ้นมาอย่างรวดเร็ว และได้กลายมาเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เข้ามามีบทบาทในหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการศึกษา ที่เทคโนโลยีได้เข้ามาพัฒนาและยกระดับกระบวนการจัดการเรียนการสอน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน ช่องทางการสืบค้น ให้มีความหลากหลายและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ตามที่ Sukanda Jongsermtrakoon [1] ได้กล่าวไว้ว่าเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเป็นเพียงเครื่องมือที่ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นมาเพื่อมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ผู้สอนต้องเลือกเทคโนโลยีที่จะนำมาประยุกต์ใช้ให้มีความเหมาะสม เพื่อประโยชน์สูงสุดที่จะเกิดกับผู้เรียน

แนวทางการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน มีหลากหลายแนวทางให้ผู้สอนได้เลือกและนำมาปรับใช้กับการเรียนการสอนของผู้สอนเอง หนึ่งในแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่มีความน่าสนใจก็คือ การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานนี้ จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ทักษะในการการสืบค้นข้อมูล ทักษะในการการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทักษะในการนำเสนอ และการได้ลงมือปฏิบัติจริง Norarat Funchian [2] ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน เป็นแนวทางการจัการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมกับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นแนวทางการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและยังเป็นแนวทางที่สามารถนำมาปรับใช้กับการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น

บทเรียนออนไลน์ เป็นหนึ่งในสื่อการจัดการเรียนการสอนที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก จากการที่เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว ร่วมกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร อาทิเช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต ที่ในช่วงระยะเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมีการพัฒนาอย่างก้าวกระโดด สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลและองค์ความรู้ต่างๆ ได้ง่ายมากขึ้น ทำให้การเรียนการสอนไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในบทเรียนหรือในชั่วโมงเรียนเท่านั้น Thanomporn Laohajaratsaeng [3]

จากทฤษฎีและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเลือกวิธีการสอน สื่อการเรียนการสอน แหล่งสืบค้นข้อมูล ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับรายวิชา หลักสูตรและสถาบันการศึกษา การเข้าถึงบทเรียนของผู้เรียนสามารถทำได้โดยสะดวก ไม่สร้างภาระให้กับผู้เรียนมากเกินไป และอีกสิ่งที่ผู้วิจัยคำนึงถึงคือ เมื่อผู้เรียนผ่านการเรียนในรูปแบบการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์นี้แล้ว ผู้เรียนสามารถนำเอาองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้กับการดำเนินชีวิตของผู้เรียนได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์

2.2 เพื่อประเมินกรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์

3. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Thanomporn Laohajaratsaeng [3] กล่าวว่า e-Learning หรือ บทเรียนออนไลน์ เป็นรูปแบบการเรียนที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนในลักษณะทางไกล กล่าวคือเป็นรูปแบบการเรียนซึ่งผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมาเรียนในสถานที่เดียวกันในเวลาเดียวกันโดยผู้เรียนจะต้อง ศึกษาเนื้อหาจาก สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบ และพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ในลักษณะของสื่อประสม มีการออกแบบกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้

Surirat Kalong and Paisarn Worakham [4] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Sureephan Sinpoon and Montree Wongsaphan [5] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อมโนทัศน์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของโลกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.83/84.08 2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.6678 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 66.78 3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีมโนทัศน์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 25.15 คิดเป็นร้อยละ 83.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4.นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 25.30 คิดเป็น ร้อยละ 84.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Pranee Kaewma et al. [6] กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างแนวคิดทฤษฎีกลุ่มคอนสตรัคทิวิสต์ด้านการรู้คิด (Cognitive Constructivist) และกลุ่มคอนสตรัคทิวิสต์ด้านสังคม (Social Constructivist) ที่ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการรู้คิดและการมีปฏิสัมพันธ์กับสังคม และ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างบริบทแวดล้อมแห่งการเรียนรู้จากการสืบค้นและแสวงหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่พบเห็นทั่วไปในชีวิตประจำวันของกลุ่มนักเรียน โดยครูจะทำหน้าที่เป็นเพียงพี่เลี้ยงในการสืบเสาะคิดค้นหาคำตอบและจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนในการสะท้อนคิดในสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความเข้าใจในความคิดรวบยอดของสิ่งที่เรียนและทักษะการคิดต่าง ๆ

Tanapol Jatuporn et al. [7] กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบปญหาเป็นฐาน เป็นเทคนิคการสอนที่สงเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเผชิญหนากับปญหาด้วยตนเองซึ่งจะทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช น การคิดแกปญหา การคิดวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

Ralinta Kaeojat and Siriporn Phungphet [8] กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนการรู้ที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองร่วมกับการ

ทำงานเป็นกลุ่มผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ผู้เรียนสุ่มเลือกสถานการณ์ปัญหาจากการเล่นเกมมิฟิเคชันและแบ่งกลุ่มผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) วิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนค้นหา วิเคราะห์ข้อมูล ระดมสมองเพื่อหาหาทางแนวทางแก้ไขปัญหา 3) แก้ไขปัญหา ลงมือแก้ไขปัญหาตามแนวทางที่ระบุไว้ในขั้นที่ 2 4) ทดสอบผลการแก้ไข ผู้เรียนแสดงวิธีการตรวจสอบผลการแก้ไขปัญหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลการแก้ไข 5) สรุปและประยุกต์ความรู้ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เป็นการสรุปความรู้ของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการแก้ไขสถานการณ์มาประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างเกมมิฟิเคชันจากสถานการณ์ปัญหาและนำเสนอ

4. วิธีดำเนินงานวิจัย

4.1 ขั้นตอนการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 ศึกษาวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัย เอกสาร และตำราที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ [9] เพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

4.1.2 วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างกรอบแนวคิด

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

4.1.3 สังเคราะห์กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ผู้วิจัยสังเคราะห์กรอบแนวคิด [10-12] ของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem–based Learning)

Chavalit, Ariya & Phichittra 2023 [13]	Navapan, Vetcharit & Apunchanit (2020) [14]	Jinjuta, Siriyupin& Parinya (2019) [15]	Wanchalerm & Prin (2014) [16]	Natchata & Kanyarat (2022) [17]	Wiphawan & Adisorn (2022). [18]	Barrett, t. & Moore, S (2011) [19]	Hao-En Chueh and Chang-Yi Kao (2024) [20]	Yong Liu & Attila Pasztor (2022) [21]	สรุปแนวคิด
1) กำหนดปัญหา	1.ขั้นเสนอปัญหา	1.ขั้นกำหนดปัญหา	ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา	ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา	ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา	1. ทำความเข้าใจปัญหา	1. การตั้งเป้าหมาย	1. การวิเคราะห์ปัญหา	1.กำหนดปัญหา
2) ทำความเข้าใจกับปัญหา	2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	2.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นที่ 2 แบ่งกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหา	2. จับประเด็นสำคัญของปัญหา	2. การวิเคราะห์ปัญหา	2. การตั้งเป้าหมาย	2.ทำความเข้าใจปัญหา
3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า	3.ขั้นรวบรวมความรู้	3.ขั้นนำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า	ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า	ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	3. วิเคราะห์ปัญหา	3. การรวบรวมข้อมูล	3. การรวบรวมทรัพยากร	3.ศึกษาค้นคว้า
4) สังเคราะห์ความรู้	4.ขั้นลงมือแก้ปัญหาและสรุปผล	4.ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า	ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้	ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้	ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้	4. อธิบายปัญหา	4. การสังเคราะห์แนวคิด	4. การสรุปแนวคิด	4. สังเคราะห์ความรู้

ตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem–based Learning) (ต่อ)

Chavalit, Ariya & Phichittra 2023 [13]	Navapan, Vetcharit & Apunchanit (2020) [14]	Jinjuta, Siriyupin& Parinya (2019) [15]	Wanchalerm & Prin (2014) [16]	Natchata & Kanyarat (2022) [17]	Wiphawan & Adisorn (2022). [18]	Barrett, t. & Moore, S (2011) [19]	Hao-En Chueh and Chang-Yi Kao (2024) [20]	Yong Liu & Attila Pasztor (2022) [21]	สรุปแนวคิด
5) สรุปและประเมินค่าคำตอบ	5. ขั้นนำเสนอและประเมินผล	5.ขั้นสังเคราะห์ความรู้	ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำาตอบ	ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ	ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าคำตอบ	5. กำหนดวัตถุประสงค์เพื่อค้นคว้าข้อมูล	5. วิเคราะห์และแก้ปัญหา	5. นำเสนอ	5.สรุปและประเมินค่าคำตอบ
6) นำเสนอและประเมินผลงาน		6.ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ	ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน	ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน	ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน	6. ค้นคว้าหาความรู้หรือข้อมูล			6.นำเสนอและประเมินผล
		7.ขั้นเสนอและประเมินผลงาน				7.วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบาย			

จากตารางที่ 1 พบว่า จากการศึกษาผลการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานจากผู้วิจัยจำนวน 9 ท่าน ได้ทำการสรุปกระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยพิจารณาเลือกจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่มีผู้วิจัยใช้กันมากที่สุด ได้ดังนี้ (1) การกำหนดปัญหา (2) ทำความเข้าใจปัญหา (3) ศึกษาค้นคว้า (4) สังเคราะห์ความรู้ (5) สรุปและประเมินค่าคำตอบ (6) นำเสนอและประเมินผล

4.1.4 สร้างแบบประเมินกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินการกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ตามมาตรวัด 5 ระดับ [22] และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยใช้เกณฑ์มาตราส่วน 5 ระดับ ดังนี้

ช่วงคะแนน	4.51 – 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
ช่วงคะแนน	3.51 – 4.50	หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
ช่วงคะแนน	2.51 – 3.50	หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
ช่วงคะแนน	1.51 – 2.50	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
ช่วงคะแนน	1.00 – 1.50	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

4.1.5 ประเมินกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้

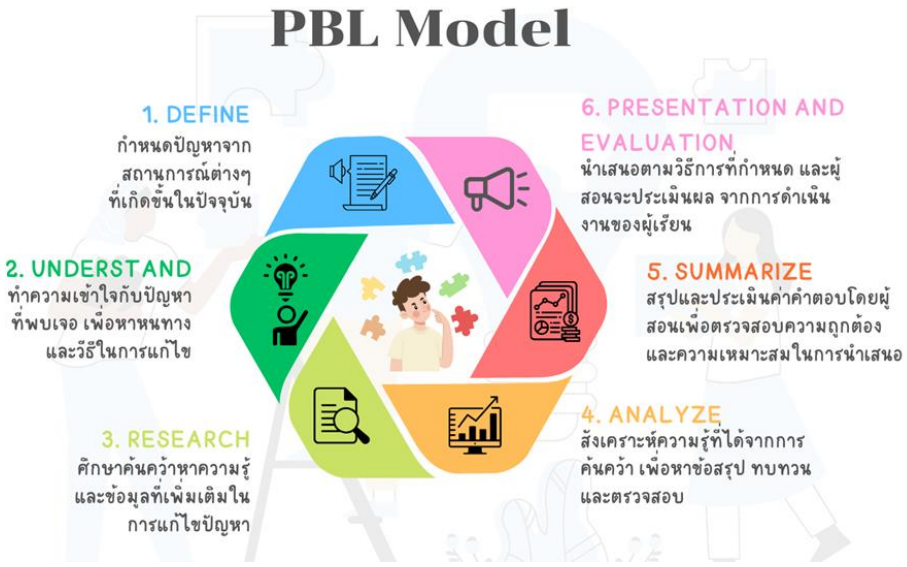
ผู้วิจัยได้นำการสังเคราะห์กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อทำการประเมิน โดยคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญต้องเป็นผู้ที่ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนอย่างน้อย 5 ปีขึ้นไป หรือมีวุฒิปริญญาโทขึ้นไป สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

4.1.6 สรุปผลการประเมินกรอบแนวคิด

ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินการสังเคราะห์กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีจากผู้เชี่ยวชาญมาสรุปผลและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

5. ผลการวิจัย

จากการศึกษากรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีได้ผลวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน

5.1 ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี แสดงดังภาพที่ 1 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน โดยลักษณะการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนได้แก่ (1) การกำหนดปัญหา (2) ทำความเข้าใจปัญหา (3) ศึกษาค้นคว้า (4) สังเคราะห์ความรู้ (5) สรุปและประเมินค่าคำตอบ (6) นำเสนอและประเมินผล โดยแต่ละขั้นตอนมีลายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหา

ในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนจะแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มล่ะ 5-6 คน โดยที่ในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยผู้เรียนที่มีความรู้และความสามารถในระดับสูง ปานกลางและต่ำ และกำหนดขอบเขตของสถานการณ์และปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เพื่อให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้พูดคุยกันและทำการเลือกหัวข้อปัญหาที่ตัวเองต้องการศึกษาแล้วมานำเสนอแก่ผู้สอน จากนั้นผู้สอนจะทำการพิจารณาถึงความเหมาะสมในตัวหัวข้อปัญหาที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้นำเสนอ หากผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่ามีความเหมาะสมผู้เรียนในกลุ่มนั้นสามารถดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้ แต่ในกรณีที่ผู้สอนพิจารณาแล้วว่าหัวข้อที่ผู้เรียนได้นำเสนอมานั้น ไม่มีความเหมาะสมหรือมีความละเอียดอ่อนมากเกินไป ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนในกลุ่มนั้นกลับไปพูดคุยกันและหาหัวข้อมานำเสนอใหม่อีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา

หลังจากขั้นตอนที่ 1 ที่ผู้เรียนได้คัดเลือกหัวข้อปัญหาที่ต้องการศึกษาและผู้สอนได้ทำการพิจารณาแล้วว่ามีความเหมาะสม ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องมีการพูดคุยกันภายในกลุ่มของตัวเองเพื่อทำความเข้าใจในตัวหัวข้อปัญหา ถึงที่มาหรือจุดเริ่มต้นของปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลในขั้นตอนถัดไป

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาค้นคว้า

หลังจากที่ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในหัวข้อปัญหาและได้แนวทางในการสืบค้นข้อมูลจากขั้นตอนที่ 2 ในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้แบ่งงานและหน้าที่กันภายในกลุ่ม และให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาและค้นคว้าข้อมูลตามที่ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้วางแผนไว้ โดยผู้สอนจะกำหนดระยะเวลาในการค้นคว้าไว้ที่ 1 สัปดาห์ กล่าวคือในสัปดาห์ถัดไปของการเรียนการสอนผู้เรียนทุกกลุ่มจะต้องมีข้อมูลมาเพื่อที่จะดำเนินงานในขั้นตอนถัดไป

ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนทุกกลุ่มจะต้องนำเอาข้อมูลและสิ่งที่ได้จากการไปศึกษาค้นคว้ากันมาตลอดทั้งสัปดาห์มาวิเคราะห์กันภายในกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปถึงที่มาและสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นรวมไปถึงแนวทางหรือกระบวนการในการแก้ไขปัญหา สำหรับขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติเองทั้งหมด ผู้สอนจะมีหน้าที่คอยให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำแก่ผู้เรียนเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินค่าคำตอบ

หลังจากขั้นตอนการสังเคราะห์ความรู้เสร็จสิ้นผู้เรียนจะต้องได้ข้อสรุปสำหรับที่มาและสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นรวมทั้งวิธีการหรือกระบวนการในการแก้ไขปัญหา และวิธีการในการนำเสนอมาให้ผู้สอนทำการประเมินเพื่อที่ผู้สอนจะได้ทำการประเมินและตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในการนำเสนอ หากมีข้อแก้ไขหรือผู้สอนต้องการให้เพิ่มเติมข้อมูลในส่วนไหน ผู้สอนจะแจ้งกับผู้เรียนในกลุ่มนั้นรับทราบเพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนถัดไป

ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอและประเมินผล

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องนำเสนอ หัวข้อปัญหา ที่มาและสาเหตุและวิธีการแก้ไขปัญหา ให้กับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นในรูปแบบของการนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้สอนและเพื่อร่วมชั้นได้รับทราบและทำการประเมินผลโดยที่ผู้สอนจะประเมินผลจากการดำเนินงานและการนำเสนอของผู้เรียน ในขณะที่เพื่อนร่วมชั้นกลุ่มอื่นๆ จะประเมินผลจากการนำเสนอของผู้เรียน

5.2 ผลการประเมินการสังเคราะห์กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์

ที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้				
1.1	ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน	4.20	0.45	มาก
1.2	ความเหมาะสมของเนื้อหาใน ขั้นที่ 1 : กำหนดปัญหา	4.60	0.89	มากที่สุด
1.3	ความเหมาะสมของเนื้อหาใน ขั้นที่ 2 : ทำความเข้าใจปัญหา	4.60	0.89	มากที่สุด
1.4	ความเหมาะสมของเนื้อหาใน ขั้นที่ 3 : ศึกษาค้นคว้า	4.40	0.89	มาก
1.5	ความเหมาะสมของเนื้อหาใน ขั้นที่ 4 : สังเคราะห์ความรู้	4.20	1.30	มาก
1.6	ความเหมาะสมของเนื้อหาใน ขั้นที่ 5 : สรุปและประเมินค่าคำตอบ	4.20	1.30	มาก
1.7	ความเหมาะสมของเนื้อหาใน ขั้นที่ 6 : นำเสนอและประเมินผล	3.80	1.10	มาก
2. ด้านผลผลลัพธ์การเรียนรู้				
2.1	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	4.60	0.89	มากที่สุด
2.2	ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการค้นคว้าหาข้อมูล	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3	ส่งเสริมทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นของผู้เรียน	4.40	0.55	มาก
2.4	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการแลกเปลี่ยน ความรู้/ข้อมูล/แนวความคิด	4.60	0.89	มากที่สุด
2.5	ส่งเสริมทักษะในด้านการนำเสนอของผู้เรียน	4.60	0.89	มากที่สุด
2.6	ส่งเสริมทักษะด้านการประเมินตนเองและผู้อื่นของผู้เรียน	4.60	0.89	มากที่สุด
2.7	ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการลงมือปฏิบัติงานจริง	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม		4.44	0.85	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการประเมินการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ โดยรวมมีความเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.85 โดยข้อที่เหมาะสมที่สุด คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการลงมือปฏิบัติงานจริง การประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 รองลงมา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการค้นคว้าหาข้อมูล การประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 และ ความเหมาะสมของเนื้อหาใน ขั้นที่ 1 : กำหนดปัญหา มีการประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.89 รองลงมา คือ ส่งเสริมทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นของผู้เรียน มีการประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 และ ความเหมาะสมของเนื้อหาใน ขั้นที่ 3 : ศึกษาค้นคว้า มีการประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.89 จึงสามารถนำไปพัฒนาต่อได้

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 การสังเคราะห์รูปแบบกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ โดยลักษณะการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนได้แก่ (1) การกำหนดปัญหา โดยกำหนดจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (2) ทำความเข้าใจปัญหา คือ ทำความเข้าใจสาเหตุที่มาของปัญหาเพื่อแนวทางแก้ไขในเบื้องต้น (3) ศึกษาค้นคว้า คือ ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลที่จะใช้ในการแก้ไขปัญหา (4) สังเคราะห์ความรู้ คือ การข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้ามาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปและแนวทางในการแก้ไขปัญหา (5) สรุปและประเมินค่าคำตอบ คือ การนำข้อสรุปจากการวิเคราะห์มาให้ผู้สอนทำการประเมิน (6) นำเสนอและประเมินผล คือ การนำเสนอในรูปแบบของการนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นทำการประเมิน

6.2 ผลการประเมินสังเคราะห์รูปแบบกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ โดยรวมมีความเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.85 โดยข้อที่เหมาะสมที่สุด คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการลงมือปฏิบัติงานจริง การประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 รองลงมา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการค้นคว้าหาข้อมูล การประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 และ ความเหมาะสมของเนื้อหาใน ขั้นที่ 1 : กำหนดปัญหา มีการประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.89 รองลงมา คือ ส่งเสริมทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นของผู้เรียน มีการประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 และ ความเหมาะสมของเนื้อหาใน ขั้นที่ 3 : ศึกษาค้นคว้า มีการประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.89

7. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

7.1 อภิปรายผล

7.1.1 การสังเคราะห์รูปแบบกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ โดยลักษณะการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนได้แก่ (1) การกำหนดปัญหา (2) ทำความเข้าใจปัญหา (3) ศึกษาค้นคว้า (4) สังเคราะห์ความรู้ (5) สรุปและประเมินค่าคำตอบ (6) นำเสนอและประเมินผล โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหาข้อมูลจากงานวิจัยทั้งหมด 9 เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและได้ทำการพิจารณาจากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่มีผู้วิจัยใช้กันมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nuengruethai Haopramong & Kanyarat Cojorn [23] เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ (1) กำหนดปัญหา (2) ทำความเข้าใจปัญหา (3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (4) สังเคราะห์ความรู้ (5) สรุปและประเมินค่าคำตอบ (6) นำเสนอผลงานและประเมินผลงาน และข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการได้ลงมือปฏิบัติ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ

7.1.2 ผลจากการประเมินการสังเคราะห์รูปแบบกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ โดยรวมมีความเหมาะสมระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่ผ่านกระบวนการสังเคราะห์แล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการประเมิน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Siwaphon Intahloi et al. [24] เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาหน้าที่พลเมือง เรื่อง รอบรู้กฎหมายใกล้ตัวเรา โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ชุดการเรียนรู้วิชาหน้าที่พลเมือง

เรื่อง รอบรู้กฎหมายใกล้ตัวเรา โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ (E1/ E2) เท่ากับ 79.09/82.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ 75/75 และ ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ (E.I.) มีค่าเท่ากับ 0.7256 ซึ่งแสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้วิชาหน้าที่พลเมือง เรื่อง รอบรู้กฎหมายใกล้ตัวเรา โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 72.56 ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนอยู่ในระดับสูงมาก และ ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้วิชาหน้าที่พลเมือง เรื่อง รอบรู้กฎหมายใกล้ตัวเรา โดยรวมอยู่ในระดับมาก

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 ในการจัดการเรียนรู้ในการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจในรูปแบบการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อที่จะได้อธิบายให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน

7.2.2 ในตัวบทเรียนออนไลน์ผู้สอนจำเป็นต้องสร้างสื่อการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

7.2.3 สามารถนำการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ไปประยุกต์ใช้ได้กับผู้เรียนในทุกระดับชั้น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] Sukanda Jongsermtrakoon (2023). Contemporary Educational Technology in the Digital Disruption Era. Narkbhutparitat Journal Nakhon Si Thammarat University, 15 (3), 125-135.

[2] Norarat Funchian (2019). What is problem-based learning? (Problem–based Learning : PBL). True plook panya. https://www.trueplookpanya.com/education/content/77414

[3] Thanomporn Laohajaratsaeng. (n.d.). The meaning of e-Learning (by Assoc. Prof. Dr. Thanomporn Laohajrasang). Kroo ban nok. https://www.kroobannok.com/1586

[4] Surirat Kalong & Paisarn Worakham. (2024). The Problem-Based Science Learning Management on Work and Energy to Develop Integrated Science Process Skills of Grade 10 Students. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 4(1), 319-332.

[5] Sureephan Sinpoon & Montree Wongsaphan. (2023). Problem-based learning Management That Affects Concept of Scientific Process Skills and Learning Achievements on Rocks and World Changes of Pratomsuksa Six Students. Journal of Buddhist Philosophy Evolved, 7(1), 335-347.

[6] Pranee Kaewma, Samran Mejang & Sureeporn Sawangmek. (2023). Development of Problem-based Learning Activities to Enhance Mathematical Association Competence on Basic Statistics and Probability for Prathomsuksa 6 students. The Journal of Research and Academics, 6(4), 257-272.

[7] Tanapol Jatuporn, Sanit Teemueangsai & Darunnapa Nachairit. (2023). Blended Problem-Based Learning Management Promoting Mathematical Problem-Solving Abilities for 6th-grade Students of Anuban Rattana Kalasin School. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3(1), 295-312.

[8] Ralinta Kaeojat & Siriporn Phungphet. (2023). Development of Mathematics Learning Achievement on Learning Unit of Linear Equations of One Variable for Mathayomsukka 1 Students through Problem-based Learning together with Gamification Techniques. The Journal of Research and Academics, 6(6), 161-172.

[9] Worawat Wannasut & Montree Wongsaphan. (2024). Developing Problem-based Learning Activities associated with Online Lessons in the topic of Law in Daily Life for Grade 10 Students. Journal of Education Mahasarakham University, 18(1), 1-15.

[10] Piamboon, N., Aumgri, C., & Apirating, K. (2020). The Conceptual Framework for Development Model of Online Teaching Management by Problem- Based Learning for Grade 8 Students of the Demonstration School of Nakhon Pathom Rajabhat University. Proceedings of the 12th NPRU National Academic Conference, 907-914.

[11] Sinlapasartpiriya, J., Aumgri, C., & Apirating, K. (2020). Synthesis of Digital Media Formats for Robot Obstacle learning Programs In robot programming courses for Student 2nd Vocational Certificate Program Mechatronics. Proceedings of the 12th NPRU National Academic Conference, 924-932.

[12] Rianthong, N., Aumgri, C., & Apirating, K. (2020). Conceptual Framework of Cloud Classroom via Flipped Classroom Learning of Computing Science for Grade 8 Students. Proceedings of the 12th NPRU National Academic Conference, 933-941.

[13] Chavalit Buaprom, Ariya Suriyon & Phichittra Thongpanit. (2023). Development of Problem -Based Learning Activity to Enhance Science Process Skills and Teamwork Skills on Scientific Inquiry and The Nature of science Course for 10th Grade Students. Journal of Roi Kaensarn Academi, 8(6), 40-57

[14] Navapan Thorod, Vetcharit Angganapattarakajorn & Apunchanit Jenjit. (2020). The Effects of Problem-Based Learning Management with SSCS Problem Solving Model on Mathematical Problem Solving and Written Communication Abilities on Mathayomsuksa 6 Students. Social Sciences Research And Academic Journal, 15(2), 87-100

[15] Jinjuta siriwechburee, Siriyupin Suthanatphakchana & Parinya Thongsorn. (2019). The Development of Learning Activities Packages by Applying Problem Based Learning Process to Develope The Problem Solving Skills on Area of Social Study, Relision and Culture for Prathomsuksa 5 students. Journal of Graduate School Sakonnakhon Rajabhat University, 16(72), 136-146

[16] Wanchalerm Udomthawee & Prin Tanunchaibutra. (2014). The Development of Integrative Thinking and Learning Achievement of Grade 9 Students Using Problem-Based Learning and Flipped Classroom Technique. Journal of Education Khon Kaen University, 37(1), 125-132

[17] Natchata Jaitong & Kanyarat Cojorn. (2022). The Development of Mathematical Processes for Mathayomsuksa 5 Students by Using Problem-Based Learning Cooperated with KWDL Technique. Journal of Roi Et Rajabhat University, 16(1), 3-14

[18] Wiphawan Silakate & Adisorn Naowanondha. (2022). A Study of Learning Achievement on Conserving Hometown Unit, Problem Solving Ability and Analytical Thinking Ability of Grade 6 Students Using Problems Based Learning. Ratchaphruek Journal, 20(2), 166-178

[19] Barrett, t. and Moore, S. (2011). New Approaches to Problem-based Learning: Revitalising Your Practice in Higher Education. Kindle eBook

[20] H.-E. Chueh and C.-Y. Kao. (2024). Exploring the impact of integrating problem based learning and agile in the classroom on enhancing professional competence. Science direct. Heliyon, 10(3)

[21] Y. Liu and A. Pasztor. (2022). Effects of problem-based learning instructional intervention on critical thinking in higher education: A meta-analysis. Science direct. Thinking Skills and Creativity, 45(Article 101069)

[22] Bunchom Srisa-at. (2013). Preliminary research (New revised edition) (9th printing). Bangkok: Suviriyasan.

[23] Nuengruethai Haopramong & Kanyarat Cojorn. (2023). Development of problem-based learning activities in conjunction with social media that promote the scientific reasoning ability of Grade 6 students. Rajabhat Maha Sarakham University Journal, 17(2), 257-268

[24] Siwaphon Intahloi, Weera Wongsan & Thanadol Somboon. (2022). Development of Citizenship Learning Packages Toward The Law in Daily Life by Using Problem Based Learning (PBL) for

Secondary School Year 3 Students. Mahamakut Graduate School Journal (Humanities and Social Sciences), 20(1), 288-309