

**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**
**THE DEVELOPMENT OF PROBLEM-BASED LEARNING VIA GAMIFICATION TO ENHANCE
MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITY FOR
GRADE 5 STUDENTS**

รวี น้อยพิทักษ์^{*1}, วินัย เพ็งภิญโญ², จรินทร์ อุ่มไกร³

Rawee Noypitag^{*1}, Winai Phengpinyo², Charinthorn Aumgri³

^{1,2,3} สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

^{1,2,3} Department of Computer Education Faculty of Science and Technology

Nakhon Pathom Rajabhat University

E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): youza270@gmail.com

วันที่รับบทความ 3 กรกฎาคม 2568 วันแก้ไขบทความ 26 สิงหาคม 2568 วันตอบรับบทความ 27 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมดังกล่าว กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านบางประแดง (เลาหัดิลกราษฎร์) จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอนผ่าน Google Site แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาและการทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมที่พัฒนา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.52/78.33 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาล้างเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมในระดับดีมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; เกมมิฟิเคชัน; ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ABSTRACT

The objective of this research was to develop and evaluate the effectiveness of problem-based learning activities integrated with gamification to enhance mathematical problem-solving ability among Grade 5 students. The study also aimed to compare students' academic achievement and problem-solving ability before and after the intervention, as well as to investigate their level of satisfaction with the learning activities. The target group consisted of 30 Grade 5 students from Ban Bang Pradang School (Laohadilokrat), selected through purposive sampling. The research instruments included instructional plans, online learning media via Google Site, academic achievement tests, mathematical problem-solving assessments, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics and t-tests. The findings revealed that the developed learning activities achieved an effectiveness score of 78.52/78.33, which exceeded the predetermined criterion of 75/75 with statistical significance at the .05 level. Both the students' academic achievement and problem-solving ability significantly improved after participating in the learning activities. Additionally, the students reported a very high level of satisfaction with the learning experience.

Keywords: Problem-Based Learning; Gamification; Mathematical Problem-Solving Ability

1. บทนำ

โลกในปัจจุบันของเรามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างก้าวกระโดด ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และด้านการศึกษา เป็นต้น ซึ่งหนึ่งปัจจัยหลักมาจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เข้ามาพัฒนาประเทศไทยของเราให้มีความเจริญก้าวหน้า ซึ่งสิ่งสำคัญที่สุด นับว่าเป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศนั้น คือ การพัฒนาคนในประเทศให้มีคุณภาพ การที่ผู้คนจะพัฒนาจนเป็นคนที่มีคุณภาพนั้นหมายถึง การพัฒนาเรื่องของระบบการศึกษา ดังนั้น การศึกษาจึงเป็นหัวใจสำคัญที่สุดในการขับเคลื่อนประเทศไทยของเราให้ก้าวไปสู่ประเทศที่มีศักยภาพและยั่งยืน พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต [1] จึงมีการเปลี่ยนแปลงแนวทางการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อสอดคล้องกับตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 มาตรา 24 (2) กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนรู่ว่า ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด การแก้ปัญหา การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ และมาตรา 24 (3) มีจุดเน้นที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง [2]

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยสิ่งที่อยากเรียนรู้ หรือปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เด็กสนใจ หรือสิ่งที่พบในชีวิตประจำวันที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน โดยบทบาทหน้าที่ของครูผู้สอนจะต้องเตรียมความพร้อมในการปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน ครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์กับปัญหานั้น ๆ ซึ่งในการจัดการเรียนรู้บางครั้งอาจเป็นปัญหาของสังคม

ที่เป็นสถานการณ์ปัจจุบัน ครูผู้สอนต้องกระตุ้นผู้เรียนให้เด็กคิดจากสถานการณ์ข่าว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ผู้เรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนภายในกลุ่มเกิดเป็น การเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียน ซึ่งนำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมี มาก่อนหน้านี้ [3]

เกมมิฟิเคชัน คือการประยุกต์นำเอาหลักการพื้นฐานกลไกของเกม เช่น แต้มสะสม (points) , ระดับชั้น (levels) , การได้รับรางวัล (rewards) , กระดานผู้นำ (leaderboards) หรือจัดการแข่งขันระหว่าง ผู้เข้าร่วม (competition) เป็นต้น มาประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น ๆ โดยจำลองสภาพแวดล้อมให้เสมือนการเล่นเกม เช่น ผู้เข้าร่วมทุกคนจะได้รับแต้ม คะแนนสะสม หรือรางวัล เมื่อปฏิบัติภารกิจที่กำหนดสำเร็จ โดยทุกคนสามารถ ตรวจสอบแต้มสะสมของตน ได้มีการเลื่อนระดับชั้นเมื่อผู้เล่นทำแต้มถึงระดับที่กำหนด หรือจัดให้มีการแข่งขัน ระหว่างกัน รวมทั้งอาจมีการเชิญชวนให้ผู้อื่นมาเล่นซ้ำ เป็นต้น จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีการประยุกต์ นำความรู้เรื่องเกมมิฟิเคชันมาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และช่วยให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น [4] จากการบูรณาการเกมมิฟิเคชัน ในการจัดการเรียนรู้นักเรียนพบว่า สามารถช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมของนักเรียน สามารถเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน และส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน (collaborative learning) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อนำเสนอ ผ่านสื่อการเรียนรู้รูปแบบออนไลน์หรือการเล่าเรื่องแบบมีปฏิสัมพันธ์ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ที่มีความหมาย มากขึ้น และพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การใช้เทคโนโลยี และการแก้ปัญหา [5]

เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีครู เป็นศูนย์กลางโดยที่ครูทำหน้าที่บอกเล่าความรู้เพียงผู้เดียวแล้วให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติตาม และยังเน้นการท่องจำ ไม่ส่งเสริมการทำงานกลุ่ม นักเรียนไม่สามารถตั้งคำถาม หรือตั้งประเด็นในหัวข้อที่สนใจเรียนได้ ส่งผลให้นักเรียน ไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง เป็นการปิดกั้น ไม่เปิดโอกาสให้เขาเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง ซึ่งปัจจุบันพบว่าปัญหา ของการจัดการเรียนรู้ของประเทศไทยเรายังไม่ประสบความสำเร็จ เมื่อพิจารณาผลของการทดสอบระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O – NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านบางประแดง พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ต่ำกว่า 50 คะแนน และมีแนวโน้มคะแนนเฉลี่ยลดลงอย่างต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่เป็นไปตามค่าเป้าหมายที่กำหนด เมื่อพิจารณาในด้านทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนยังขาดทักษะความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะกระบวนการที่เป็นหัวใจของการเรียนการสอน ซึ่งควรได้รับการฝึกฝน และ การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ [6]

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ฝึกทักษะการคิด การแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทบทวนบทเรียน อย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งเกิดเจตคติที่ดีในการเรียน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาต่าง ๆ โดยสร้างองค์ความรู้จากกิจกรรมกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ซึ่งปัญหาที่กำหนดขึ้นจะเป็นแนวทางสำคัญในการกำหนดกระบวนการเรียนรู้ และเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาที่มีเหตุผล และทักษะการสืบค้นข้อมูล การจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนมีการฝึกฝนทักษะและการสร้างองค์ความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา [7]

การจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน คือรูปแบบวิธีการสอนที่มุ่งนำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่มีรูปแบบแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลายที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ รวมทั้งพัฒนาทักษะการค้นหาค้นคว้าและใช้กระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรมเข้ามาผสมผสานในการฝึกการสร้างองค์ความรู้ ทักษะการคิดระดับสูง ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานเป็นทีม [8]

การจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน หมายความว่า การจัดสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นเครื่องมือเพื่อให้นักเรียนบรรลุตามเป้าหมายสามารถจัดให้นักเรียนเจอกับสถานการณ์ปัญหาจริง หรือครูจัดสถานการณ์เพื่อฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหา ร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหาพร้อมทั้งเล็งเห็นทางเลือกวิธีการในการแก้ปัญหา ทักษะการคิดการทำงานเป็นทีม [9]

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นการจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐานข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือการจัดสภาพแวดล้อมบรรยากาศการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ไขปัญหา ทักษะที่ใช้เหตุผล ทักษะการเรียนรู้และการฝึกฝนทักษะ ผ่านระบบกิจกรรมกลุ่มเพื่อการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ อย่างยั่งยืน

2.2 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน

เกมมิฟิเคชัน หมายถึง การนำกระบวนการของเกม ระบบ แนวคิดของเกม และองค์ประกอบของเกม มาใช้กระตุ้นให้กลุ่มเป้าหมายเกิดพฤติกรรม การมีส่วนร่วมในการทำงาน และการแก้ปัญหา [10]

เกมมิฟิเคชัน คือ การนำหลักการกลไกของเกมมาเป็นฐาน และประยุกต์ใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างความผูกพันปลูกฝังความสนใจส่งเสริมการเรียนรู้และการแก้ปัญหา [11]

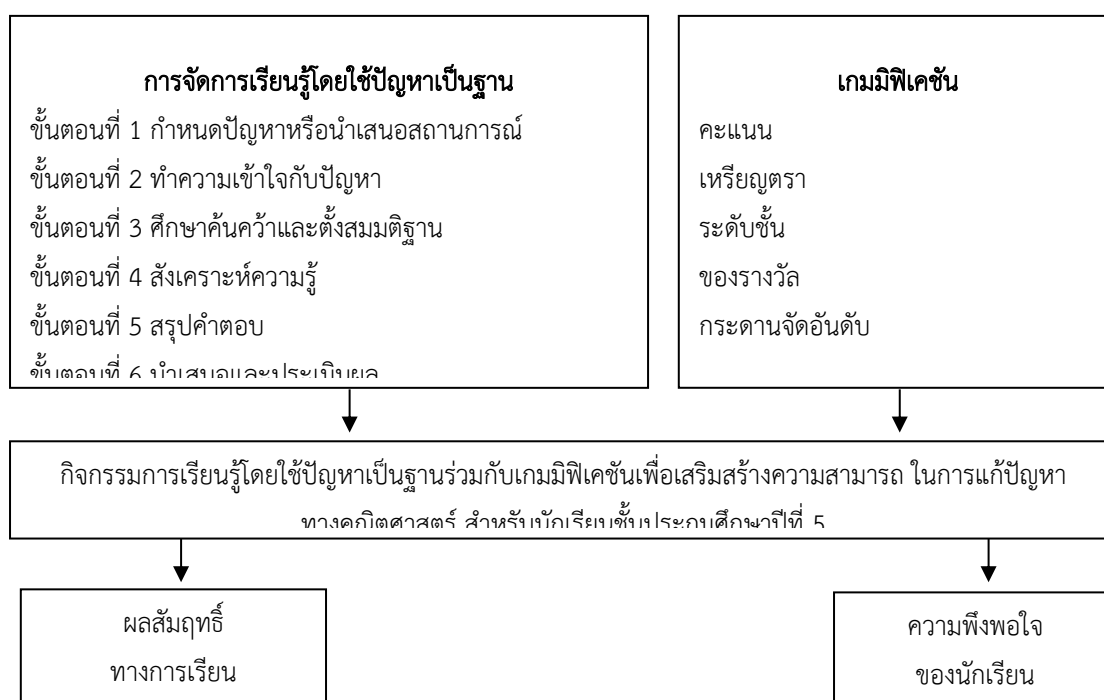
เกมมิฟิเคชัน คือ การนำรูปแบบกลไกหรือวิธีคิดแบบในเกมมาประยุกต์ใช้ในสิ่งที่ไม่ใช่เกม เพื่อให้เกิดความสนุกสนาน ความน่าสนใจน่าติดตามซึ่งสามารถสร้างความผูกพันเป็นอย่างมาก [12]

เกมมิฟิเคชัน หมายถึง การนำหลักการพื้นฐานในการออกแบบเกม กลไกของเกมมาใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่การเล่นเกม โดยช่วยเพิ่มความผูกพันแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม สามารถสร้างแรงจูงใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี [13]

เกมมิฟิเคชัน คือ การนำแนวคิดกลไก และหลักการของเกมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่ต้องการ [14]

จากการศึกษาความหมายของเกมมิฟิเคชันข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการนำรูปแบบแนวคิดกลไกของเกมใช้ในสถานการณ์ที่ไม่ใช่การเล่นเกม เพื่อให้ผู้เรียนอยู่ในสถานการณ์นั้นรู้สึกสนุกสนาน น่าสนใจ อยากมีส่วนร่วม นำไปสู่การสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน จนนำไปสู่พฤติกรรมที่คาดหวังได้

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเกมมิฟิเคชัน ได้ออกแบบกรอบแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกรอบแนวคิดการวิจัยสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากกรอบแนวคิดการวิจัยสามารถอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหาหรือนำเสนอสถานการณ์ ครูผู้สอนนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ จากนั้นแบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละ 2-3 คน เพื่อร่วมกันระบุปัญหาที่ได้รับมอบหมายให้มีความชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะเชื่อมโยงปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ และร่วมกันวางแผนการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามประเด็นปัญหาที่ครูตั้งขึ้น และประเด็นปัญหาอื่น ๆ ที่ต้องการศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาค้นคว้าและตั้งสมมติฐาน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเอกสารต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์ เว็บไซต์ Math Fun Fine ที่พัฒนาขึ้นมา และร่วมกันหารูปแบบแนวคิดในการแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ (ตั้งสมมติฐาน)

ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนแต่ละคนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ โดยที่ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จนเกิดเป็นความคิดรวบยอดหรือองค์ความรู้

ขั้นตอนที่ 5 สรุปคำตอบ นักเรียนในกลุ่มนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกภายในกลุ่ม และให้นักเรียนทำใบงานหรือแบบฝึกหัด เพื่อแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ หากกลุ่มใดทำงานเสร็จหมด เป็นกลุ่มแรกจะได้ได้รับคะแนน (Point) จำนวน 5 คะแนน กลุ่มที่เหลือจะได้รับคะแนน (Point) เป็น 4 , 3 และ 2 ตามลำดับ และครูผู้สอนจัดเตรียมโจทย์ปัญหาเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้ท้าทายความสามารถของตนเอง หากนักเรียนสามารถทำได้ จะได้รับเหรียญตราเพื่อบ่งบอกถึงความสามารถพิเศษในการแก้ไขปัญหา และนักเรียนกลุ่มใดสามารถเก็บคะแนนได้ตามที่กำหนด จะได้รับของรางวัล (Reward) เป็นของรางวัล และได้เลื่อนระดับชั้นต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอและประเมินผล ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอชิ้นงานภาระงาน หรือผลการดำเนินการศึกษาหน้าชั้นเรียน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน ทั้งงานของกลุ่มตนเอง และของเพื่อนที่นำเสนอ และครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ความเข้าใจให้แก่เรียนมากยิ่งขึ้น ครูผู้สอนนำผลคะแนนที่ได้ของแต่ละกลุ่มมาแสดงในลักษณะของกระดาน จัดอันดับ (Leaderboard) โดยผู้เรียนสามารถรับรู้ผลคะแนนผ่าน เว็บไซต์ Math Fun Fine

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติพิชญ์ เลิศสงคราม, สมใจ ภูครองหุ้ง และปรีศนีย์ วิจารณ์ชันย์ [15] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้เรียนรู้ในรูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนในรูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL มีกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย จำนวน 41 คน ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวังสามหมอวิทยาการ ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL จำนวน 8 แผน แผนละ 60 นาที และแบบทดสอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ สถิติในการวิเคราะห์หาข้อมูลในครั้งนี้ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ Paired Sample t-test พบว่า 1) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ได้หลังจากจัดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 74.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาในรายวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฟ้าใส สวัสดิ์, สมพล พวงสั้น และอรนิชา แม่นทรง [16] ได้ศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ และแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชันเรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 70/70

2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) ศึกษาแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 38 คน สุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ และแบบวัดแรงจูงใจในการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.11/74.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชันสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) แรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชันอยู่ในระดับสูง ($\bar{X} = 3.94$ และ S.D. = 1.04)

รลิตา แก้วจาด และศิริพร พิงเพ็ชร [17] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification) มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน และ 3) ศึกษาระดับความพึงพอใจ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบ One Group Pretest-Posttest Design กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนปลูกปัญญา อำเภอมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 3) แบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test for Dependent และ t-test for One Sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.64 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.14 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์ร้อยละ 60 และ 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันอยู่ที่ระดับมาก

Ana, Z. S. & Stevanus, B. W. [18] ได้ศึกษาเรื่องความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ผ่านการเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐาน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษางานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเป็นฐาน

และรูปแบบการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหานั้น มีแนวโน้มในการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมากยิ่งขึ้น

Meena, D. & Lubna, A. M. [19] ได้ศึกษาเรื่องผลของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในรัฐทมิฬ นาฑู ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชันต่อการเสริมสร้างการเรียนรู้ด้านการคำนวณ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษา จำนวน 30 คน อายุ 6-7 ปี จากโรงเรียนเอกชนแห่งหนึ่งในรัฐทมิฬ นาฑู วิธีการในการวิจัย คือการออกแบบกึ่งทดลอง โดยทดลองสอนโดยวิธีสอนแบบเกมมิฟิเคชันและโดยวิธีดั้งเดิม มีนักเรียน 15 คนเป็นกลุ่มทดลอง และ 15 คนเป็นกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่าการทดสอบ t-test แบบอิสระพบว่าผลของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชันเพิ่มการเรียนรู้การคิดเลข แรงจูงใจและการมีส่วนร่วม

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศ และต่างประเทศข้างต้น ในประเด็นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน ที่นำไปใช้ในการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ถึงแม้จะไม่ใช่กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยตรง แต่ผู้วิจัยเห็นว่า สามารถนำไปรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ปรับใช้ได้ เนื่องจากผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ขณะเดียวกันก็เสริมทักษะที่ผู้เรียนควรจะมีในศตวรรษที่ 21 และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถกระตุ้นแรงจูงใจและความสนใจของผู้เรียน

3. วิธีการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองกลุ่มเดียววัด ก่อนเรียนและหลังเรียน (The One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีรูปแบบดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย One Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ

E	แทน	กลุ่มทดลอง
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้
X	แทน	การทดลองด้วยการสอน โดยใช้รูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้น
T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบหลังการเรียนรู้

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มโรงเรียนท่าจีนก้าวหน้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2 อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม จำนวน 10 โรงเรียน จำนวนทั้งสิ้น 283 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านบางประแดง (เลาหิตลกราษฎร์) จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามรูปแบบกระบวนการของ ADDIE Model โดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 การวิเคราะห์สภาพปัญหา และความต้องการในการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการไปสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในกลุ่มโรงเรียนท่าจีนก้าวหน้า จำนวน 10 ท่าน เพื่อให้ทราบสภาพปัญหาและแนวทางส่งเสริมการจัดการเรียนรู้

1.2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์นักเรียน ความต้องการ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และสื่อการสอนเว็บบทเรียนออนไลน์

1.3 ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน และการพัฒนาเว็บบทเรียนออนไลน์ รวมทั้งพิจารณาถึงทรัพยากรของสถานศึกษา และอุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น

1.4 วิเคราะห์เนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และแบ่งเนื้อหาอย่างไรจึงจะเหมาะสม

1.5 วิเคราะห์รูปแบบของเว็บบทเรียนออนไลน์ ให้มีสอดคล้องกับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของนักเรียน

2. ขั้นการออกแบบ (Design)

2.1 กำหนดเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 สร้างแผนภูมิการระดมสมอง (Brainstorm chart) เพื่อค้นหาหัวเรื่องที่ควรจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มโรงเรียนท่าจีนก้าวหน้า จำนวน 10 ท่าน ตลอดจนศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาจากเอกสารหนังสือวารสาร ตลอดจนขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

2.2.2 จัดทำแผนภูมิหัวเรื่องที่สัมพันธ์กัน (concept chart) เป็นการพิจารณาประเด็นแนวคิดที่ได้จากการสัมภาษณ์ และรวบรวมหัวข้อเรื่องที่มีความสัมพันธ์ในกลุ่มเดียวกัน

2.2.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (content network) ใช้วิธีการเดียวกับ network analysis เป็นการกำหนดรูปแบบการไหลของเนื้อหา ซึ่งก็คือการกำหนดหัวข้อก่อนและหลังของเนื้อหา

2.2 ออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสังเคราะห์งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ โดยพิจารณาจากความรู้ที่มีความสอดคล้องกัน

2.3 การออกแบบสื่อการสอนเว็บทเรียนออนไลน์ ได้แก่ หน้าแรก คำอธิบายรายวิชา ตารางจัดอันดับ

3. ขั้นการพัฒนา (Development)

3.1 นำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านการสังเคราะห์มาดำเนินการพัฒนา ร่วมกับสื่อการสอนเว็บทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม google site , liveworksheet และ google form แล้วนำให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเป็นระยะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อให้มีความเหมาะสม จากนั้นนำสื่อไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินผลจากการประเมินสื่อที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.48)

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

4.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one evaluation) ลักษณะการประเมินเป็นการร่วมกิจกรรมเพื่อทดสอบคุณภาพของสื่อการนำเสนอ โดยใช้นักเรียนจากประชากร จำนวน 3 คน แล้วนำผลที่ได้หาประสิทธิภาพเสร็จแล้วนำมาปรับปรุง

4.2 การประเมินแบบกลุ่มเล็ก (small group evaluation) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุง โดยไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากร จำนวน 9 คน จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

4.3 การทดลองภาคสนาม (field trial) โดยนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ร่วมกับสื่อการสอนเว็บทเรียนออนไลน์ไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากร เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนก่อนนำไปใช้จริง รวมทั้งนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ร่วมกับสื่อการสอนเว็บทเรียนออนไลน์ ทดลองกับกลุ่มทดลอง จนอยู่ในเกณฑ์ 75/75 เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และหาค่าความพึงพอใจ

4. ผลการวิจัย

4.1 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. จุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2. สาระสำคัญ /สาระการเรียนรู้	4.67	0.39	ดีมาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
4. ใบงาน/แบบฝึกหัด	4.84	0.29	ดีมาก
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.92	0.15	ดีมาก
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.33	0.44	ดีมาก
เฉลี่ย	4.79	0.21	ดีมาก

จากตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่ามีค่าเฉลี่ยทุกด้านเท่ากับ 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.21 อยู่ในระดับดีมาก โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ก่อนนำแผนการเรียนการสอนไปใช้จริง เพื่อให้มั่นใจในความถูกต้อง และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและพัฒนาทักษะตามเป้าหมายดียิ่งขึ้น

4.2 คุณภาพของการพัฒนาสื่อการสอนเว็บทเรียนออนไลน์ ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนาสื่อการสอนเว็บทเรียนออนไลน์ ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม

รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ส่วนของโปรแกรม	4.67	0.58	ดีมาก
2. ส่วนของระบบการจัดการเรียนรู้	4.78	0.38	ดีมาก
3. ส่วนของรูปภาพ	4.41	0.58	ดี
4. ส่วนของตัวอักษร	4.61	0.39	ดีมาก
เฉลี่ย	4.61	0.48	ดีมาก

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนาสื่อการสอนเว็บทเรียนออนไลน์ ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม พบว่ามีค่าเฉลี่ยทุกด้านเท่ากับ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับดีมาก โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 3 ท่าน ก่อนนำสื่อไปใช้จริง เพื่อสร้างความมั่นใจในเว็บทเรียนออนไลน์ รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดตามเป้าหมายการเรียนรู้

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประเภทคะแนน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน E1	30	120	94.23	1.10	78.52
คะแนนสอบหลังเรียน E2	30	30	23.50	2.69	78.33

จากตารางที่ 4 พบว่า การจัดการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.52/78.33 ซึ่งมากกว่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ก่อนและหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ก่อนและหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D.	df	t-test	Sig*
ก่อนเรียน	30	30	11.67	2.02	29	18.98	0.00
หลังเรียน	30	30	23.50	2.69			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.02 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.69 และจากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.5 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ก่อนและหลังใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ก่อนและหลังใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D.	df	t-test	Sig*
ก่อนเรียน	80	30	30.80	6.29	29	26.09	0.00
หลังเรียน	80	30	67.03	4.28			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.29 และหลังเรียนผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 67.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.28 และจากผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.55	0.66	ดีมาก
2. เนื้อหา	4.46	0.61	ดี
3. การนำเสนอ	4.53	0.50	ดีมาก
4. การวัดและการประเมินผล	4.57	0.51	ดีมาก
เฉลี่ย	4.52	0.57	ดีมาก

จากตารางที่ 6 สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.57 อยู่ในระดับดีมาก

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่งผลเชิงบวกต่อผู้เรียนอาจเป็นเพราะรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านการทำงานกลุ่มและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พรทิพย์ ดิษฐปัญญา [1] ที่พบว่า PBL สามารถพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและความมั่นใจในตนเองของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และงานวิจัยของกิตติพิชญ์ เลิศสงคราม, สมใจ ภูครองท่ง และปรศันย์ วิจารณ์ขันธ์ [15] ที่ใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับ PBL สามารถเสริมสร้างความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

2. ในด้านเกมมิฟิเคชัน กลไกของเกม เช่น แต้มสะสม การเลื่อนระดับ และกระดานผู้นำ มีส่วนช่วยสร้างแรงจูงใจ ความสนุก และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสนับสนุนผลการวิจัยของ Aumgri.C and Apirating.K [5] ที่ชี้ว่าการนำเกมมิฟิเคชันมาบูรณาการกับสื่อการเล่าเรื่องแบบออนไลน์ สามารถพัฒนาทักษะดิจิทัลและแรงจูงใจของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของฟ้าใส สวัสดิ์, สมพล พวงสั้น และอรนิชา แม่นทรง [16] ซึ่งพบว่าการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน นั้นสามารถช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในวิชาสถิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการใช้เกมมิฟิเคชันในกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ เช่น ของเกษกานดา สุรรัตน์ และอังคณา อ่อนธานี [20] ที่สามารถเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างชัดเจน รวมถึงการศึกษาของพิชญ์สินี ทองเหลือง และคณะ [21] ที่ยืนยันว่าการใช้ PBL ร่วมกับกลไกเกมมิฟิเคชันนั้นช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและยั่งยืน

โดยสรุปกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้นี้สามารถตอบสนองทั้งด้านเนื้อหา วิธีการ และแรงจูงใจของนักเรียนได้อย่างครอบคลุม เหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ครูผู้สอนต้องชี้แจงรายละเอียดของ คะแนน เหรียญตรา ระดับชั้น ของรางวัล และกระดานจัดอันดับให้กับนักเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีเป้าหมายในการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยครั้งต่อไป นักวิชาการหรือนักวิจัยที่สนใจในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ หรืออาจวิจัยศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ

2.2 ควรมีการนำเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้นตลอดเวลา เช่น เครื่องมือเครือข่ายทางสังคม (Social Network Tool) ที่เป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมในขณะนั้นมาปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้จะทำให้การเรียนน่าสนใจมากขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] พรทิพย์ ดิษฐปัญญา. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, 14(2), 1-4.
- [2] ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 4). เทคนิคพรินตัง.
- [3] สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มศว. (7 เมษายน 2558). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PROBLEM-BASED LEARNING)*. <https://candmbisri.wordpress.com>
- [4] เบญจกัศ จงหมื่นไวย, กริช กองศรีมา, แสงเพชร พระฉาย, สายสุนีย์ จัปโจร และอรรณู ชูยกระเดื่อง. (2561). เกมมิฟิเคชันเพื่อการเรียนรู้. *วารสารโครงการงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*. 4(2), 34-43.
- [5] Aumgri, C., & Apirating, K. (2023). Model component analysis of online storytelling media via gamification to enhance the digital literacy skills of students in computer education, Thailand. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(7), 1101–1108.
- [6] โรงเรียนบ้านบางประแดง (เลาหติลกราษฎร์). (2565). *รายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษา (Self Assessment Report : SAR) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประจำปีการศึกษา 2564*. โรงเรียนบ้านบางประแดง (เลาหติลกราษฎร์).
- [7] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [8] ราตรี เกตบุตรดา. (2546). *ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา* [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] ทิศนา ขมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

-
- [10] Zichermann, G. (2015). *Gamification revolution*. McGraw-Hill.
- [11] Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.
- [12] วรวิสุทธิ์ ภิญโญยาง. (2556). *Marketing idea ไอเดียการพลิกโลก*. กรุงเทพฯ:ธุรกิจ.
- [13] ชนัตถ์ พูนเดช และธนิศา เลิศพรกุลรัตน์. (2551). แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 18(3), 331-339.
- [14] พิษณุ โชคพล. (2558). *การส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา]*. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [15] กิตติพิชญ์ เลิศสงคราม, สมใจ ภูครองทุ่ง และปรีศนีย์ วิจารณ์ชั้น. (2567). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 3(1), 22-36.
- [16] ฟ้าใส สวัสดิ์, สมพล พวงสั้น และอรนิชา แม่นทรง. (2568). การจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ และแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*, 12(5), 25-34.
- [17] รลิตา แก้วจาด และศิริพร พึ่งเพชร (2566). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification). *วารสารวิจัยวิชาการ*, 4(6), 161-172.
- [18] Ana, Z. S., & Stevanus, B. W. (2024). Students' mathematical literacy ability through the problem based learning model. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 1–2.
- [19] Meena, D., & Lubna, A. M. (2024). The effects of gamification teaching method in enhancing numeracy learning among primary school students in Tamil Nadu. *International Journal of Emerging Issues in Social Science, Arts, and Humanities*, 2(2), 22–23.
- [20] เกษกานดา สุรัตน์ และอังคณา อ่อนธานี. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันแบบออนไลน์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารร้อยแก่นสาร*, 8(10), 509–533.
- [21] พิษณุสินี ทองเหลือง, สมถวิล ชันเขตต์ และปริญญ์ ปรีพจน์. (2568). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพนธ์*, 2(1), 115–126.