การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแจงงาม โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

The Development of Problem-solving and Mathematical Connection Abilities on Percentage Problems of Primary 6 Students of Ban Jang Ngam School Using the Problem-based Learning with Gamification

[1*]**ณิชาภัทร เสือสีห์** Nichapat Suasee
[2**]**รัตนา ศรีทัศน์** Ratana Srithus
[3***]**ผกามาส พะวงษ์** Pakamas Pawong
[1,2,3]ภาควิชาคณิตศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร
[1,2,3]Department of Mathematics, Faculty of Science, Silpakorn University
[*]First author, e-mail: nichapatsua@gmail.com
Corresponding, author e-mail: [**]srithat_r@silpakorn.edu [***]pawong_p@silpakorn.edu

Received July 22, 2026; **Revised** July 29, 2026; **Accepted:** September 30, 2026

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60 4) เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60 และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน รูปแบบที่ใช้ในการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ประเภทการวิจัย

กึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแจงงาม จำนวน 11 คน ซึ่งได้สุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และ 4) แบบประเมิน ความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ t-test for dependent samples t-test for one sample ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลจากการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: เกมมิฟิเคชัน; การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; คณิตศาสตร์; ความสามารถในการแก้ปัญหา

Abstract

This research article aims to: 1) compare the learning achievements before and after learning by the problem-based learning with Gamification 2) compare the learning achievements after learning by the problem-based learning with Gamification with 60 percent criterion 3) compare the problem-solving ability after learning by the problem-based learning with Gamification with 60 percent criterion 4) compare the mathematical connection ability after learning by the problem-based learning with Gamification with 60 percent criterion and 5) study the satisfaction of the students towards the problem-based learning with Gamification. The research design is quantitative quasi-experimental research. The sample group is the 11 sixth-grade students at Ban Jang Ngam School, derived by simple random sampling. The instruments are: 1) lesson plans 2) an achievement test 3) an ability test on problem-solving and mathematical connection abilities and 4) a satisfaction form. The statistics used for analyzing data are: t-test for dependent samples, t-test for one sample, mean, percentage and standard deviation. The results revealed that 1) the learning achievement after learning was higher than before 2) the learning achievement after learning was higher than 60 percent criterion with statistical

insignificance at .05. 3) the problem-solving ability after learning was higher than 60 percent criterion with statistical significance at .05 4) the mathematical connection ability after learning was higher than 60 percent criterion with statistical significance at .05 and 5) the students' satisfaction was at the highest level.

Keywords: Gamification; The Problem-based Learning; Mathematical; Problem-solving Ability

บทนำ

ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่มีความเกี่ยวเนื่องกันในด้านของกระบวนการคิดและการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และมีบทบาทต่อการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน อันเป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์และเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษา โดยความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม พร้อมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลและความถูกต้องของคำตอบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ในขณะที่การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการสัมพันธ์ความรู้หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมากับความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์ที่ตนเองพบ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมมาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่จะทำให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างเข้าใจ ตลอดจนสามารถนำกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ (อัมพร ม้าคนอง, 2554)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนร่วมกันแสวงหาคำตอบผ่านการทำงานกลุ่ม การสืบค้นข้อมูล และการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) นอกจากนี้วัชรา เล่าเรียนดี (2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับณัฐพล เจนการ (2566) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับอัจฉราภรณ์ อัศวภูมิ (2566) ที่ศึกษาการพัฒนา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (อัจฉราภรณ์ อัศวภูมิ, 2566)

เกมมิฟิเคชั่น เป็นการใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่ซับซ้อน อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา (ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล, 2561) สอดคล้องกับกุสุมา พลเสน (2566) ที่นำการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มาส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การนำเทคนิคเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน เรียนรู้อย่างสนุกสนาน มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนสามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้

จากข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมมิฟิเคชัน ต่างเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ ที่เหมาะสำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เป็นเพราะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะนำสถานการณ์หรือปัญหาในชีวิตจริงมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องเชื่อมโยงสถานการณ์หรือปัญหาเหล่านั้นเข้ากับความรู้ทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องคิดวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาความรู้ และเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการแก้ปัญหา ในขณะที่เกมมิฟิเคชัน ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนตลอดเวลา กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นและมีสมาธิจดจ่อกับบทเรียน รวมถึงได้รับความสนุกสนานผ่านเกมการแข่งขัน จึงช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแจงงาม จังหวัดนครปฐมได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ประเภทการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในตำบลห้วยพระ อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ทั้งหมด 5 โรงเรียน จำนวนทั้งหมด 62 คน 2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแจงงาม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 11 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลากโรงเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเป็น 10 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้นี้ได้รับการตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมเรียนรู้ รวมถึงความถูกต้องเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน การวัดและประเมินผล และด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) คือ 1 ผู้วิจัยนำผลการตรวจที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไขแผนการเรียนรู้ต่อไป

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยข้อสอบแต่ละข้อมีการให้คะแนนแบบตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน แบบทดสอบนี้ได้รับการตรวจสอบความสอดคล้องรายข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ชุดเดิม) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปทุกข้อ ผู้วิจัยนำผลการตรวจที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ จากนั้นทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนคงทองวิทยา จำนวน 30 คน นำแบบทดสอบไปหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ค่าอยู่

ระหว่าง 0.23-0.77 และ 0.20-0.73 ตามลำดับ ต่อมาทดสอบค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีแบบ KR-20 ของริชาร์ดสัน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ได้ค่าคือ 0.91

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย แบบทดสอบนี้ได้รับการตรวจสอบความสอดคล้องรายข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ชุดเดิม) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปทุกข้อ ผู้วิจัยนำผลการตรวจที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ จากนั้นทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนคงทองวิทยา จำนวน 30 คน นำแบบทดสอบไปหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.48-0.67 และ 0.27-0.36 ตามลำดับ ต่อมาทดสอบค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีของครอนบาช (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ได้ค่าคือ 0.93

2.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย แบบทดสอบนี้ได้รับการตรวจสอบความสอดคล้องรายข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ชุดเดิม) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปทุกข้อ ผู้วิจัยนำผลการตรวจที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบและทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนคงทองวิทยา จำนวน 30 คน นำแบบทดสอบไปหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.45-0.59 และ 0.22-0.30 ตามลำดับ ต่อมาทดสอบค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีของครอนบาช (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ได้ค่าคือ 0.93

2.5 แบบประเมินความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 9 ข้อ แบบประเมินได้รับการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ชุดเดิม) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คือ 1 ผู้วิจัยนำผลการตรวจที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินต่อไป

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ t-test for dependent samples t-test for one sample ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้ 1) ดำเนินการสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ให้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบบทดสอบมีจำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน 2) จัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำไว้ ซึ่งมีทั้งสิ้น 5 แผน รวมเวลาที่ใช้สอน 10 ชั่วโมง 3) ดำเนินการสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ชุดเดิม) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีจำนวน

3 ข้อ ให้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยความสามารถในการแก้ปัญหามีคะแนนเต็ม 24 คะแนน และความสามารถในการเชื่อมโยงมีคะแนนเต็ม 18 คะแนน จากนั้นรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน 4) กำหนดช่วงเวลาให้นักเรียนสำหรับตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ จำนวน 9 ข้อ รวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปใช้หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples 2) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติ t-test for one sample 3) วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันในรูปแบบของมาตราประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

(N=11)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ทดสอบก่อนเรียน		ทดสอบหลังเรียน		t	df	Sig. (1-tailed)
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
คะแนน	4.73	2.28	12.45	3.48	8.26	10	.000

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าสถิติทดสอบมีค่าเท่ากับ 8.26 ที่องศาอิสระเท่ากับ 10 ด้วยค่านัยสำคัญเท่ากับ 0.000 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60

ทดสอบหลังเรียน	(60%) Test Value = 12	df	T	Sig. (1-tailed)
$\bar{x}$	S.D.	10	0.43	.337
12.45	3.48			

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าสถิติทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.43 ที่องศาอิสระเท่ากับ 10 ด้วยค่านัยสำคัญเท่ากับ 0.337 จึงยังไม่สามารถสรุปได้ว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60

ทดสอบหลังเรียน	(60%) Test Value = 14.4	df	T	Sig. (1-tailed)
$\bar{x}$	S.D.	10	1.825	.049
17.18	5.06			

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าสถิติทดสอบมีค่าเท่ากับ 1.825 ที่องศาอิสระเท่ากับ 10 ด้วยค่านัยสำคัญเท่ากับ 0.049 จึงสรุปได้ว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. วัตถุประสงค์ที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 60

ทดสอบหลังเรียน	(60%) Test Value = 10.8	Df	T	Sig. (1-tailed)
$\bar{x}$	S.D.	10	1.874	.045
12.36	2.77			

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าสถิติทดสอบมีค่าเท่ากับ 1.874 ที่องศาอิสระเท่ากับ 10 ด้วยค่านัยสำคัญเท่ากับ 0.045 จึงสรุปได้ว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. วัตถุประสงค์ที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ($\bar{X}$ = 4.47, S.D. = 0.61) มีคุณภาพในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคือ 12.45 คิดเป็นร้อยละ 62.25 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนคือ 4.73 คิดเป็นร้อยละ 23.65 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนค่อนข้างมาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบเจอในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเป็นตัวอย่าง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยการค้นคว้าและอภิปราย ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของวสันต์ แสนชมพู และคณะ ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (วสันต์ แสนชมพู และคณะ, 2565) และสอดคล้องกับณัฐพล เจนการ ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ณัฐพล เจนการ, 2566) ส่วนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างสนุกสนาน ท้าทาย โดยใช้องค์ประกอบของเกม ได้แก่ การตั้งเป้าหมายและเมื่อบรรลุเป้าหมายจะได้รับคะแนนหรือรางวัล ทำให้เกิดการแข่งขันในกลุ่มนักเรียน และมีผลป้อนกลับเพื่อใช้ในการจัดลำดับ จึงช่วยให้นักเรียนทราบถึงความสามารถของตนเองและกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนมี

ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

2. วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 62.25 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ที่กำหนด แต่คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างจากเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างแท้จริง โดยผลลัพธ์ที่สูงกว่าเกณฑ์นั้นอาจเกิดจากความบังเอิญมากกว่าร้อยละ 5 ถึงแม้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันจะช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนและมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น ส่งผลให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้นก็ตาม แต่เพราะว่า เรื่องโจทย์ปัญหา ร้อยละ เป็นเนื้อหาที่ต้องวิเคราะห์สถานการณ์ ตีความข้อมูล และเลือกวิธีการคำนวณที่ถูกต้อง นักเรียนบางส่วนที่ขาดความสามารถดังกล่าว จึงไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาได้ ทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในกลุ่มนี้ค่อนข้างต่ำและใกล้เคียงกับคะแนนก่อนเรียน ส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์เพียงเล็กน้อย อีกทั้งการที่นักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้และความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีนักเรียนจำนวนหนึ่งที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้ ถึงจะมีเพียงส่วนน้อย แต่ทำให้คะแนนมีการกระจายตัวค่อนข้างมาก จึงอาจเป็นเหตุให้การเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ดังนั้นแม้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนที่สูงกว่าก่อนเรียนเกือบ 3 เท่า อย่างไรก็ตามยังมีนักเรียนบางส่วนที่ควรได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการอื่นเพิ่มเติม สอดคล้องกับเปห์ลิวานและอาราบาจิโอกลู (Pehlivan & Arabacioglu) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์และแรงจูงใจของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการสอนโดยเกมมิฟิเคชันร่วมกับห้องเรียนกลับด้านไม่ได้มีความแตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Pehlivan & Arabacioglu, 2023)

3. วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 17.18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์โจทย์ปัญหาร้อยละที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง นักเรียนจะต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ การทำความเข้าใจปัญหา และการตัดสินใจเลือกแนวทาง ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยเฉพาะในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า และขั้นนำ

ความรู้มาแก้ปัญหา จะช่วยให้นักเรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์ ค้นหาข้อมูล และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนสามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ ขั้นนำเสนอผลงานและประเมินผล รวมถึงขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา ยังช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สะท้อนผลการเรียนรู้ และปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาให้ถูกต้องยิ่งขึ้น สอดคล้องกับณัฐพล เจนการ ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ณัฐพล เจนการ, 2566) และสอดคล้องกับอัจฉราภรณ์ อัศวภูมิ ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (อัจฉราภรณ์ อัศวภูมิ, 2566) ขณะเดียวกันการนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้จัดการเรียนการสอนยังช่วยกระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจ ในการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ และพยายามค้นหาวิธีแก้ปัญหาให้สำเร็จตามเป้าหมายของกิจกรรม สอดคล้องกับเกษกานดา สุรรัตน์ ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันแบบออนไลน์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (เกษกานดา สุรรัตน์, 2565) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันช่วยฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจปัญหา และเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3

4. วัตถุประสงค์ข้อที่ 4 พบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 12.36 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เน้นให้นักเรียนเผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่ต้องนำความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือปัญหาดังกล่าว เพื่อวิเคราะห์และหาแนวทางในการแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้นี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ สามารถสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งผลให้เมื่อเจอสถานการณ์หรือปัญหาที่ใกล้เคียงกัน นักเรียนสามารถเชื่อมโยงนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาเหล่านั้นได้ สอดคล้องกับ

ปราณี แก้วมา และคณะ ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า สมรรถนะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมายหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ปราณี แก้วมา และคณะ, 2566) ซึ่งสอดคล้องกับเซเตียวาน และคณะที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษตอนปลาย ที่ประเทศอินโดนีเซีย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการเชื่อมโยงสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ (Setiawan et al., 2024) ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันจึงช่วยฝึกให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือปัญหาที่พบ ส่งผลให้ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 4

5. วัตถุประสงค์ข้อที่ 5 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.47, S.D. = 0.61) ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งการนำเทคนิคเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้สึกท้าทายและสนุกสนาน ช่วยลดความตึงเครียดในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและเพลิดเพลินกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น สอดคล้องกับวสันต์ แสนชมพู และคณะที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก (วสันต์ แสนชมพู และคณะ, 2565) ซึ่งสอดคล้องกับกุสุมา พลเสน ที่ศึกษาการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวอยู่ในระดับมาก (กุสุมา พลเสน, 2566) ดังนั้นเมื่อจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ซึ่งนักเรียนทุกคนต้องลงมือปฏิบัติตลอดการเรียนการสอน จึงช่วยเพิ่มความน่าสนใจของบทเรียน รวมถึงช่วยให้นักเรียนมีสมาธิจดจ่อและมีความสุขกับการเรียน จนทำให้ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 5

องค์ความรู้ใหม่

ผู้วิจัยขอนำเสนอองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

ผู้วิจัยได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนดำเนินการ 8 ขั้นตอน รายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ครูผู้สอนทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนผ่านกิจกรรมและแบบทดสอบที่สร้างตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน จากนั้นนำเสนอสถานการณ์หรือปัญหาในชีวิตจริงที่ใกล้เคียงกับเนื้อหาในบทเรียนมากำหนดเป็นโจทย์ปัญหา จัดทำเป็นใบกิจกรรม และประกาศเป็นภารกิจในระบบ Classdojo

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามขั้นตอนดังนี้ 1) อธิบายขอบเขตของปัญหา 2) วิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหา 3) ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและประเด็นที่ต้องแก้ปัญหา 4) ระบุความรู้และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษา นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล วิเคราะห์ และวางแผนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความรู้ในชั้นเรียน โดยครูผู้สอนทำหน้าที่ดังนี้ 1) ให้คำแนะนำและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นแก่นักเรียน 2) กำกับ ติดตาม และส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้

ของนักเรียนโดยใช้ Classdojo เป็นเครื่องมือ 3) ให้คะแนนสะสมกับนักเรียนผ่านตัวละครของระบบ Classdojo เมื่อสำเร็จภารกิจตามที่ครูผู้สอนกำหนดไว้

ขั้นที่ 4 นำความรู้มาแก้ปัญหา นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากขั้นที่ 3 มาใช้แก้โจทย์ปัญหาในใบกิจกรรม แสดงขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหาลงในใบกิจกรรมอย่างละเอียด และนำคำตอบที่ได้ไปตอบใน Classdojo ครูผู้สอนจะให้คะแนนสะสมผ่านตัวละครของระบบ Classdojo โดยพิจารณาจากใบกิจกรรมและคำตอบใน Classdojo

ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานและประเมินผล นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา อธิบายเหตุผลและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น ครูผู้สอนพิจารณาผลงานของนักเรียนเพื่อสะท้อนผลการเรียนรู้ และให้คะแนนสะสมกับนักเรียนผ่านตัวละครของระบบ Classdojo เมื่อนักเรียนสำเร็จภารกิจตามเงื่อนไขของการนำเสนอที่ครูกำหนดไว้

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบการแก้ปัญหา ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาของโจทย์ปัญหาที่ได้รับในขั้นที่ 1 เพื่อเลือกวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมในการแก้ปัญหาดังกล่าว

ขั้นที่ 7 ขยายผลการเรียนรู้ ครูผู้สอนดำเนินการ ดังนี้ 1) ให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์หรือปัญหาอื่นๆ ที่สามารถนำความรู้และแนวคิดในการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหาที่ได้รับในขั้นที่ 1 มาใช้แก้ปัญหาได้ ทั้งนี้เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาอื่นที่คล้ายคลึงกัน โดยครูสอนจะให้คะแนนสะสมผ่านตัวละครของระบบ Classdojo เมื่อนักเรียนสามารถยกสถานการณ์หรือปัญหาที่ถูกต้องได้ 2) กำหนดโจทย์ปัญหาใหม่ที่สามารถแก้ปัญหาด้วยความรู้ หลักการ และแนวคิดเดียวกับสถานการณ์หรือปัญหาที่ได้รับในขั้นที่ 1 จัดทำเป็นใบกิจกรรม และประกาศเป็นภารกิจในระบบ Classdojo 3) กำกับ ติดตาม ส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยกำหนดเป็นภารกิจใน Classdojo และให้คะแนนสะสมกับนักเรียนผ่านตัวละครของระบบ Classdojo เมื่อนักเรียนทำภารกิจที่กำหนดไว้สำเร็จ ทั้งนี้ครูผู้สอนเป็นแต่เพียงผู้สังเกตการณ์เท่านั้น

ขั้นที่ 8 สรุปผลการเรียนรู้ ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการเรียนรู้ ครูผู้สอนจัดอันดับคะแนนของนักเรียน เพื่อให้รางวัลกับนักเรียนที่ได้คะแนน มากที่สุด 3 อันดับแรก สำหรับคะแนนสะสมของนักเรียนแต่ละคนสามารถนำไปแลกสิทธิพิเศษตามข้อตกลงที่กำหนดไว้

บทสรุป

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแจง

งาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 11 คน ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แต่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีสมาธิจดจ่อและสนุกสนานกับการเรียน จึงช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น

2. สามารถนำแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาอื่นต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เนื้อหาที่สามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือปัญหาในชีวิตจริง

3. ได้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ที่สามารถนำไปใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) การชี้แจงกฎ กติกา วิธีการสะสมคะแนน เกณฑ์การได้รับรางวัล และการดำเนินกิจกรรมให้กับผู้เรียนล่วงหน้าก่อนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด

2) การตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และระบบเครือข่ายก่อนจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่องและราบรื่น ลดปัญหาขัดข้องระหว่างการจัดกิจกรรม

3) การเลือกสถานการณ์หรือปัญหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งทำให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามเป้าหมายและกรอบระยะเวลาที่กำหนด

สำหรับหัวข้อในการวิจัยครั้งต่อไปอาจศึกษา เรื่องการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านอื่นๆ ของผู้เรียน เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล และความสามารถในการสื่อสาร เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

เกษกานดา สุรรัตน์. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันแบบออนไลน์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4. *วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.* มหาวิทยาลัยนเรศวร.

กุสุมา พลเสน. (2566). การส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิคเกมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ. *วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา.* มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2561, 21 ธันวาคม). *เกมมิฟิเคชั่นเรียนเล่นให้เป็นเกม.* https://www.scimath.org/article-technology/item/8669-2018-09-11-08-06-48

ณัฐพล เจนการ. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์.* มหาวิทยาลัยบูรพา.

ปราณี แก้วมา และคณะ. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 6. *วารสารวิจยวิชาการ, 6(4):* 257-272.

วสันต์ แสนชมพู และคณะ. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 16(1)*: 121–130.

วัชรา เล่าเรียนดี. (2556). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด = Thinking skills instructional models and strategies*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.* กรุงเทพมหานคร: 3-คิว มีเดีย.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.* กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

อัมพร ม้าคนอง. (2554). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ.* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัจฉราภรณ์ อัศวภูมิ. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (*PBL)* ร่วมกับเกมกระดาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Pehlivan, F., & Arabacioglu, T. (2023). The Effect of Gamification on Math Achievement, Motivation, and Learning Strategies in Flipped ClassroomsFatma. *International Journal of Education & Literacy Studies*, *11(4)*: 309-317.

Setiawan, W. et al. (2024). The effect of problem-based learning on mathematical connection ability in the context of learning style at UPT SMAN 6 Jeneponto. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, *14(2)*: 521–530.