วารสารปราชญ์ประชาคม
ปีที่ 4 ฉบับที่ 5 กันยายน-ตุลาคม 2569
Journal of Scholar Community
Vol.4 No.5 September-October 2026

การพัฒนากิจกรรมที่ส่งเสริมผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

สุประวีณ์ จันทร์สว่าง [1*] ผุสดี กลิ่นเกสร [2]

รับบทความ: 13 ตุลาคม 2568 แก้ไขบทความ 17 พฤศจิกายน 2568 ตอบรับบทความ: 29 ธันวาคม 2568

บทคัดย่อ

บทความนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นร่วมกับเกมมิฟิเคชัน และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้กิจกรรมดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน จากบ้านคณิตพี่รวงข้าว ซึ่งได้มาจากการสุ่มจากประชากรที่มีการแจงแจงเป็นโค้งปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน 2) แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องตรีโกณมิติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียวไม่เป็นอิสระจากกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีลักษณะกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาเชิงสถานการณ์ร่วมกับระบบเกมที่กระตุ้นแรงจูงใจ และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้ การแก้ปัญหาเป็นฐาน เกมมิฟิเคชัน ตรีโกณมิติ

[1] นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาด้านการจัดการ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

[2] อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาด้านการจัดการ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* อีเมล: suprawee.cha@spulive.net

The Development of Problem-Based Learning Activities Integrated with Gamification to Enhance Mathematics Learning Achievement of Mathayom 3 Students

Suprawee Chansawang[1*]
Phussadee_Klinkesorn [2]

Abstract

The purpose of this article was to 1) develop problem-based learning (PBL) activities integrated with gamification, and 2) compare Grade 9 students' mathematics learning achievement before and after learning through the developed activities. The participants were 30 Grade 9 students from Ban Kanit PeeRuangkhao, Selected randomly from a population normally distributed. The research instruments included (1) lesson plans based on PBL integrated with gamification, (2) an activity suitablility evaluation form and (3) a trigonometry achievement test. The data were analyzed using percentage, mean, standard deviation and a dependent-sample t-test. The findings revealed that 1) the developed learning activities were highly appropriate, characterized by problem-solving scenarios and gamified motivational element, 2) students' post-test scores were significantly higher than their pre-test scores at the .01 level and 3) students demonstrated greater enthusiasm and engagement in learning. The study indicates that integrating PBL and gamification effectively enhances students' mathematics learning achievement and fosters intrinsic motivation toward active learning.

Keywords: Learning Activities Problem-Based Learning Gamification Trigonometry

[1] Master of Educational Administration, Graduate College of Management, Sripatum University, Thailand
[2] Lecturer of Educational Administration, Graduate College of Management, Sripatum University, Thailand
* E-mail: suprawee.cha@spulive.net

บทนำ

ตรีโกณมิติเป็นหัวข้อสำคัญในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเริ่มต้นในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และต่อยอดสู่ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื้อหาตรีโกณมิติมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ขั้นสูง เช่น เวกเตอร์ จำนวนเชิงซ้อน และฟังก์ชันตรีโกณมิติ รวมทั้งยังเป็นพื้นฐานสำคัญที่ใช้ในการประยุกต์ทางฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรม และสาขาวิทยาศาสตร์อื่น ๆ นอกจากนี้ ตรีโกณมิติยังปรากฏในแบบทดสอบระดับชาติ เช่น การทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) และ A-Level คณิตศาสตร์ ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพการศึกษาและเป็นเกณฑ์คัดเลือกเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา พบว่าคะแนนเฉลี่ยในหัวข้อเรขาคณิตและตรีโกณมิติยังคงอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง นักเรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการเชื่อมโยงแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริง โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาที่มีบริบทซับซ้อน เช่น การคำนวณความสูงของสิ่งก่อสร้าง การหามุมมองศาในการนำทาง หรือการวิเคราะห์ระยะทางในงานก่อสร้าง ปัญหาที่พบบ่อยคือ นักเรียนสามารถจำสูตรตรีโกณมิติได้ แต่ไม่เข้าใจอย่างลึกซึ้งว่าควรเลือกใช้ฟังก์ชันใด (sine, cosine, tangent) ในแต่ละสถานการณ์ ส่งผลให้ไม่สามารถประยุกต์ความรู้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้ในลักษณะดั้งเดิมส่วนใหญ่ยังคงเน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูสู่ผู้เรียนและการฝึกทำแบบฝึกหัดตามตัวอย่าง แม้แนวทางดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนจดจำสูตรได้ในระยะสั้น แต่กลับไม่เอื้อต่อการพัฒนา “ความเข้าใจเชิงลึก” และ “การโอนถ่ายความรู้” ไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริง ส่งผลให้นักเรียนจำนวนมากมีทัศนคติเชิงลบต่อคณิตศาสตร์ ขาดความมั่นใจ และเกิดความวิตกกังวล เมื่อต้องทำแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับตรีโกณมิติ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาที่มีความหมาย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นแนวทางหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกมากกว่าผู้ถ่ายทอดความรู้ ส่งผลให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ขณะเดียวกัน การประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชัน (Gamification) ในการจัดการเรียนรู้ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นแรงจูงใจ เพิ่มความสนุก และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนผ่านกลไกของเกม เช่น การให้คะแนน การสะสมรางวัล การแข่งขัน และการจัดอันดับ การบูรณาการแนวคิด PBL ร่วมกับเกมมิฟิเคชันจึงมีศักยภาพสูงในการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในหัวข้อที่มีความซับซ้อนอย่างตรีโกณมิติ

จากปัญหาดังกล่าว จึงเกิดคำถามการวิจัยว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการการแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันควรมีลักษณะอย่างไร และ 2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันมีผลต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างไร ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

และ 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องตรีโกณมิติของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมดังกล่าว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ได้แก่ 1) ได้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องตรีโกณมิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 2) ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้กิจกรรมดังกล่าว

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน จำเป็นต้องอาศัยกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่สนับสนุนการเรียนรู้เชิงรุกและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยมีองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องดังนี้

แนวคิดเรื่องผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) อธิบายถึงสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้หลังผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งครอบคลุมทั้งความรู้ ความเข้าใจ ทักษะทางปัญญา และเจตคติ Biggs & Tang (2011) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2561) ที่กำหนดให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ใน 4 ด้าน ได้แก่ (1) ความรู้และความเข้าใจ (2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (3) การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และ (4) การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ปัญญา (2562) และ บุษบา (2563) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เช่น แบบฝึกเสริมทักษะหรือเกมการศึกษา มีส่วนช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติและการมีส่วนร่วมสามารถส่งผลต่อผลการเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

แนวคิดเรื่องการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ซับซ้อนและใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการค้นหาความรู้ใหม่ Torp & Sage (1998) แนวคิดนี้ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ของ Piaget และ Vygotsky ซึ่งมองว่าผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ PBL ยังมีความเชื่อมโยงกับแนวคิดการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Learning) ที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มและควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง อนันต์ เกิดพันธ์ (2561) งานวิจัยของ Kong และ

Lam (2020) รายงานว่าการประยุกต์ใช้ PBL ในการเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาช่วยเพิ่มความมั่นใจในและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

แนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) ในการจัดการเรียนรู้ หมายถึงการประยุกต์ใช้กลไกและองค์ประกอบของเกม เช่น คะแนน (Points) เหรียญรางวัล (Badges) กระดานผู้นำ (Leaderboards) ความท้าทาย (Challenges) และการตอบสนองแบบทันที (Immediate Feedback) เข้าสู่บริบทการเรียนรู้ (Deterding et al., 2011) โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างแรงจูงใจภายในและเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

พื้นฐานทางทฤษฎีของเกมมิฟิเคชันสอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจในตนเอง (Self-Determination Theory) ของ Deci และ Ryan (1985) ซึ่งอธิบายว่าการสร้างแรงจูงใจภายในจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการพื้นฐานสามประการของมนุษย์ได้รับการตอบสนอง ได้แก่ ความเป็นอิสระ (Autonomy) ความสามารถ (Competence) และความเชื่อมโยง (Relatedness) นอกจากนี้ยังสัมพันธ์กับทฤษฎีภาวะจดจ่อ (Flow Theory) ของ Csikszentmihalyi (1990) ที่อธิบายถึงสภาวะที่ผู้เรียนมีสมาธิและมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในกิจกรรม

งานวิจัยหลายชิ้น เช่น Wouters และ van Oostendorp (2019) และ Lopez-Meneses et al. (2021) พบว่าการนำเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้มีผลอย่างชัดเจนต่อการเพิ่มแรงจูงใจ การมีส่วนร่วม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนมักมีทัศนคติเป็นลบ

แนวคิดการบูรณาการ PBL ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นพบว่าทั้ง PBL และเกมมิฟิเคชันต่างมุ่งเน้นการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการสร้างแรงจูงใจภายใน ซึ่งมีจุดร่วมทางงแนวคิดที่สามารถบูรณาการเข้าด้วยกันได้อย่างสอดคล้อง PBL ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ ขณะที่เกมมิฟิเคชันช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่กระตุ้นความสนใจและความเพียรพยายามของผู้เรียน การผสมผสานทั้งแนวทางจึงมีศักยภาพสูงในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในหัวข้อตรีโกณมิติที่ต้องการทั้งความเข้าใจเชิงแนวคิดและการประยุกต์แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

กรอบแนวคิดการวิจัย

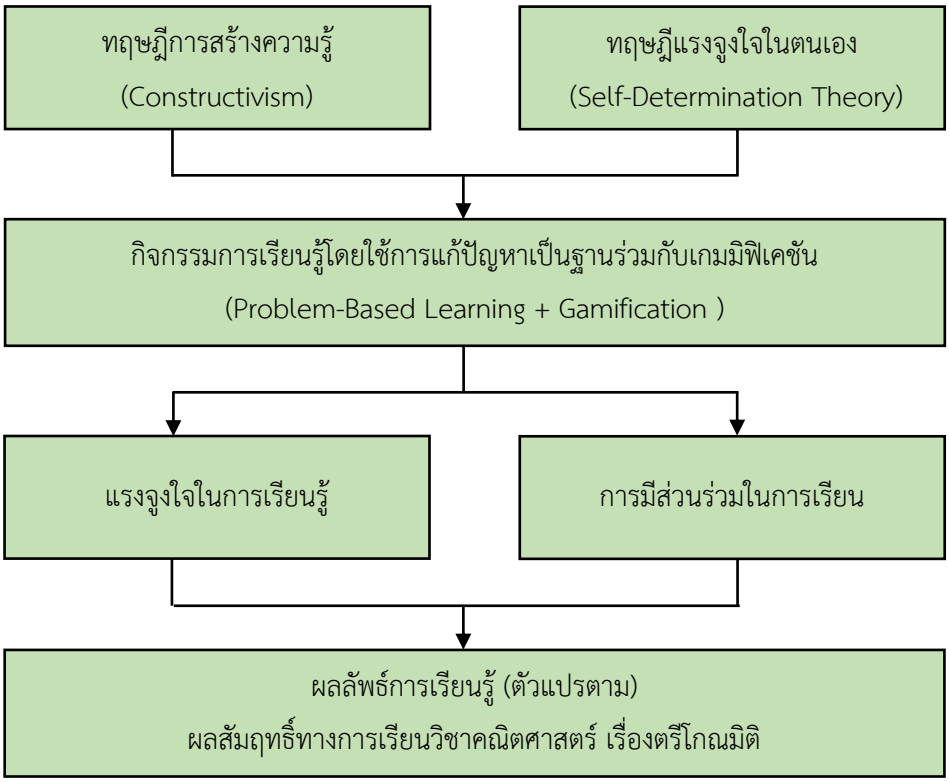
งานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดที่อิงจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ของ Piaget และ Vygotsky ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการเผชิญปัญญาและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ประกอบกับทฤษฎีแรงจูงใจในตนเอง(Self-Determination Theory) ของ Deci และ Ryan ที่เน้นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ได้แก่ ความเป็นอิสระ (Autonomy) ความสามารถ (Competence) และความเชื่อมโยง (Relatedness) รวมทั้งแนวคิดภาวะจดจ่อ (Flow Theory) ของ Csikszentmihalyi ที่อธิบายถึงภาวะการมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในกิจกรรมการเรียนรู้

จากกรอบแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ การแก้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ซึ่งส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ร่วมกับ

เกมมิฟิเคชัน (Gamification) ที่ใช้กลไกของเกม เช่น คะแนน รางวัล และการแข่งขัน เพื่อสร้างแรงจูงใจภายในและเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

การบูรณาการทั้งสองแนวทางนี้ส่งผลต่อ แรงจูงใจในการเรียนรู้ และ การมีส่วนร่วมของผู้เรียน ซึ่งเป็นปัจจัยส่งเสริมให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น โดยเฉพาะในหัวข้อตรีโกณมิติที่ต้องอาศัยการเข้าใจเชิงลึกและการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง

กล่าวโดยสรุป กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันจะมีผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แรงจูงใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ลักษณะกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบ One-Group Pretest–Posttest Design มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พื้นที่ดำเนินการวิจัยคือบ้านคณิตพี่รวงข้าว จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

ประชากรและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เข้าร่วมกิจกรรมในบ้านคณิตพี่รวงข้าว กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน จากห้องเรียนโครงการพิเศษ ซึ่งคัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มที่มีความพร้อมและมีคุณลักษณะตรงตามเงื่อนไขของการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Ahmad & Wilkins, 2025) โดยจำนวนกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวสอดคล้องกับผลการคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power สำหรับการทดสอบแบบ t-test for dependent samples ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และค่ากำลังการทดสอบ (Power) 0.80 ซึ่งกำหนดให้มีจำนวนตัวอย่างเหมาะสมระหว่าง 27–30 คน (Faul et al., 2024)

การรวบรวมข้อมูล เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 2 ชนิด ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องตรีโกณมิติ พัฒนาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยออกแบบตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก และ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องตรีโกณมิติ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ และการประยุกต์ใช้ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ขั้นตอนการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ (1) ระยะเตรียมการ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จัดทำและตรวจสอบเครื่องมือวิจัย (2) ระยะดำเนินการทดลอง จัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 6 แผนการสอน (12 ชั่วโมงเรียน) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) และ (3) ระยะสรุปผลและวิเคราะห์ข้อมูล ทำการตรวจคะแนน วิเคราะห์ผล และสรุปผลการวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างเดียว (t-test for Dependent Samples) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจำนวน 8 แผน มีความเหมาะสมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.53, S.D. = 0.42) จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ใน 4 ด้าน ได้แก่ (1) ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (2) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ (3) ความสอดคล้องของเทคนิคเกมมิฟิเคชัน และ (4) ความเหมาะสมของวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ข้อคำถาม	μ	σ	แปลผล
1	ความถูกต้องและสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์	4.85	0.12	เหมาะสมมาก
2	ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.17	เหมาะสมมาก

3	ความสอดคล้องของเทคนิคเกมมิฟิเคชัน	4.83	0.14	เหมาะสมมาก
4	ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผล	4.80	0.18	เหมาะสมมาก
รวม		4.82	0.15	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยการแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก สะท้อนถึงความเป็นไปได้และความพร้อมในการนำไปไปใช้จริงกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันมีประสิทธิผลในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องตรีโกณมิติของนักเรียนอย่างชัดเจน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียน

การวัดผล	$\bar{x}$	SD	t	p
คะแนนก่อนเรียน	10.33	2.09	38.75	<.01
คะแนนหลังเรียน	25.00	1.86		

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียน ($\bar{x}$ = 25.00, SD = 1.86) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน ($\bar{x}$= 10.33, SD = 2.09) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันช่วยพัฒนาความเข้าใจเชิงลึกและทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ทางตรีโกณมิติของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผล

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน (Gamification) มีความเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องตรีโกณมิติในระดับมาก และสามารถกระตุ้นแรงจูงใจรวมทั้งการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบ PBL เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาที่ซับซ้อนและเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ การสืบค้น และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget และ Vygotsky ที่มองว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างมีความหมายเมื่อผู้เรียนได้สร้างความเข้าใจจากประสบการณ์ตรง ขณะเดียวกัน การบูรณาการ Gamification ช่วยเสริมแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ผ่านกลไกของเกม เช่น การสะสมคะแนน การแข่งขัน และการได้รับรางวัล ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกและอยากเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา ภูมี (2555) ที่พบว่าการใช้ PBL สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ และสนับสนุนผลการศึกษาของ Yuansong Xu (2025) ซึ่งระบุว่า PBL ช่วยยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์และการวินิจฉัยของผู้เรียนในสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์อย่างมีประสิทธิผล

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ PBL ร่วมกับ Gamification สามารถยกระดับความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ความรู้ตรีโกณมิติของนักเรียนได้อย่างแท้จริง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ Gamification มีบทบาทในการกระตุ้นแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีสมาธิในการเรียนรู้มากขึ้น ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ณัชชาภรณ์ สาโรจน์ (2565) ที่พบว่าเทคนิค Gamification ช่วยเพิ่มความเข้าใจและแรงจูงใจในการอ่านของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ ตลอดจนสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสม์ (Constructivism) ของ อรรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550) ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง การเรียนรู้ในลักษณะนี้ทำให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้หลักตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

โดยสรุป ผลการวิจัยทั้งสองส่วนชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการระหว่างการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเป็นฐานและเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจภายในของผู้เรียน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในหัวข้ออื่น ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างยั่งยืนและการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์ต่อไป

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้แนวคิด Problem-Based Learning (PBL) ร่วมกับ Gamification มีความเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องตรีโกณมิติในระดับมาก โดยกิจกรรมดังกล่าวช่วยส่งเสริมแรงจูงใจ การมีส่วนร่วม และการคิดวิเคราะห์เชิงลึกของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสาน PBL และ Gamification มีประสิทธิผลต่อการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และทักษะการประยุกต์ใช้ตรีโกณมิติ

3. การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นแนวทางที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับผู้เรียนทุกกลุ่ม โดยไม่ขึ้นอยู่กับเพศหรือพื้นฐานการเรียนรู้ สะท้อนถึงศักยภาพของการบูรณาการ PBL และ Gamification ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนทั้งรายวิชาคณิตศาสตร์และรายวิชาอื่น ๆ นำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับ Gamification ไปประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้โดยเฉพาะในหัวข้อที่มีความซับซ้อนหรือต้องการการเชื่อมโยงเชิงนามธรรม

2. ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือสื่อการสอนที่บูรณาการเทคนิคเกมมิฟิเคชันเข้าไปในแผนการสอนอย่างเป็นระบบ เพื่อส่งเสริมแรงจูงใจ การมีส่วนร่วม และการเรียนรู้เชิงลึกของผู้เรียนในชั้นเรียน

3. ควรมีการศึกษาติดตามผลในระยะยาว เพื่อพิจารณาว่าความคงอยู่ของทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้

4. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ PBL ร่วมกับ Gamification และกลุ่มที่ใช้การเรียนรู้แบบ PBL เพียงอย่างเดียว เพื่อแยกผลลัพธ์ของแต่ละวิธีได้อย่างชัดเจนและแม่นยำ

5. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ในด้านอื่น ๆ เช่น ความพึงพอใจของผู้เรียน ทักษะการทำงานกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ และแรงจูงใจภายใน เพื่อให้เห็นศักยภาพของแนวทางการเรียนรู้ที่บูรณาการระหว่าง PBL และ Gamification ในมิติที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561). *คู่มือการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

อนันต์ เกิดพันธ์. (2561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน. *วารสารครุศาสตร์*, 46(2), 15–34.

ปัญญา ทองอยู่. (2562). ผลการใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏ*, 11(1), 45–58.

บุษบา ศรีสุข. (2563). การใช้กิจกรรมแบบฝึกเสริมทักษะเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 18(2), 75–88.

Kong, S., & Lam, C. (2020). Problem-Based Learning in Mathematics *Education*. *Journal of Mathematics Education*, 13(2), 55–70.

Wouters, P., & van Oostendorp, H. (2019). A Meta-analysis of the Cognitive and Motivational Effects of Serious Games. *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 921–939.

Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The Psychology of Optimal Experience. Harper & Row.