Gamification-Based Learning Management to Enhance Learning Achievement in Mathematics on Integers for Grade 7 Students

Yodthaphonchai Khumthanet[1*] Paweena Khansila[2] Prapaporn Nongharnpituk[3]

[1,2,3] Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University

Research Article

Corresponding E-mail*:

yodthaphonchai@ksu.ac.th*

paweena.kh@ksu.ac.th

prapaporn.no@ksu.ac.th

Article Info

Received 24 Nov 2024

Revised 16 May 2025

Accepted 6 May 2025

Keywords

Gamification,

Mathematics achievement,

Learning management,

Grade 7 students

Abstract This research aimed to 1) compare mathematics achievement using the concept of gamification with Grade 7 students; 2) examine the developmental levels of students' learning achievement; and 3) study students' satisfaction with learning management. The sample group consisted of 33 Grade 7 students from HuaiPhuengPittaya School, selected by cluster sampling. The research instruments included lesson plans, an achievement test, and a satisfaction questionnaire. Statistical methods used were percentage, mean, standard deviation, t-test, and relative gain score analysis.

The findings revealed that (1) students' mathematics achievement in the topic of integers significantly improved after learning with the gamification approach at the .05 significance level. (2) Six students (18.18%) demonstrated very high developmental levels, 13 students (39.39%) showed high developmental levels, and 14 students (42.43%) exhibited moderate developmental levels. (3) Overall, students' satisfaction with the learning activities was at the highest level ($\bar{X}$= 4.51, *S.D.*= 0.77). When analyzed by item, all items were rated as good or above.

Khumthanet, Y., Khansila, P., & Nongharnpituk, P. (2025). Gamification-Based Learning Management to Enhance Learning Achievement in Mathematics on Integers for Grade 7 Students. *Suan Sunandha Asian Social Science Journal, 19*(1), 96-108. Retrieved from https://so05.tci-thaijo.org/index.php/ssajournal/article/view/277292

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ยศธพรชัย คำทะเนตร[1] ปวีณา ขันธ์ศิลา[2*] ประภาพร หนองหารพิทักษ์[3]

[1,2,3] คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม 2) ศึกษาระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา จำนวน 33 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จำนวนเต็ม หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนจำนวน 6 คน มีพัฒนาการระดับสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 18.18 ของนักเรียนทั้งหมด นักเรียนจำนวน 13 คน มีพัฒนาการระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 39.39 ของนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนจำนวน 14 คน มีพัฒนาการระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 42.43 ของนักเรียนทั้งหมด (3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.51, *S.D.*= 0.77) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่าทุกข้ออยู่ในระดับคุณภาพมากขึ้นไป

คำสำคัญ: เกมมิฟิเคชัน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาความรู้และทักษะที่ช่วยให้มนุษย์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ และสามารถวางแผนการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญต่อการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ที่ช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตและเศรษฐกิจของชาติให้เทียบเท่าระดับนานาชาติ กระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education, 2017) การเรียนคณิตศาสตร์ช่วยปลูกฝังการคิดวิเคราะห์ที่เป็นระบบ และเชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ทำให้เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยลักษณะของคณิตศาสตร์ที่เน้นสิ่งนามธรรมและจับต้องไม่ได้ ทำให้แตกต่างจากศาสตร์อื่น ๆ ผู้คนส่วนใหญ่มักมองว่าคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับตัวเลขและการคำนวณ ยิ่งไปกว่านั้น การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนมักมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้ผ่านเนื้อหาและกระบวนการตามตัวอย่างหรือการสาธิตของผู้สอน อัมพร ม้าคะนอง (Makanong, 2016, p. 1–13) การศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนในทุกมิติ ทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และเจตคติ โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนควรตระหนักถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่

เน้นการฝึกปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างยั่งยืน ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (Cheausuwantavee, 2018)

แม้ประเทศไทยจะมีการจัดการศึกษาและออกกฎหมายสนับสนุนเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา เช่น พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และกฎหมายที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ซึ่งส่งผลให้เกิดพัฒนาการด้านการศึกษาในเชิงปริมาณ แต่ในด้านคุณภาพยังคงมีปัญหา โดยเห็นได้จากผลการประเมิน PISA ปี 2022 ที่ชี้ว่าความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD และไม่ถึงระดับพื้นฐาน (ระดับ 2) ที่น่าพึงพอใจ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2022) นอกจากนี้ การทดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566 ยังแสดงคะแนนเฉลี่ยเพียง 29.96 คะแนน ซึ่งสะท้อนถึงการขาดความเข้าใจเชิงลึกด้านคณิตศาสตร์ และแสดงว่านักเรียนไทยยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานระดับชาติ สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) (National Institute of Educational Testing Service, 2023) ซึ่งจากการสังเกตและสอบถาม พบว่าปัญหาดังกล่าวปรากฏในโรงเรียนเช่นกัน โดยในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีปัญหาคล้ายคลึงกัน นักเรียนหลายคนขาดความเข้าใจในเนื้อหา ไม่สามารถประยุกต์ใช้ทักษะการคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ความท้าทายในการเรียนรู้เรื่องจำนวนเต็มนี้เป็นปัญหาสำคัญที่กระทบต่อทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของนักเรียน ทำให้การเรียนเนื้อหาถัดไปเป็นไปอย่างยากลำบาก นักการศึกษาจึงต้องคิดค้นและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน เพื่อให้มีความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานของจำนวนเต็มมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ควรดำเนินการตามหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มาตรา 22 และ 24 ที่มุ่งเน้นให้การศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (National Education Act, 1999)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เป็นแนวทางที่ช่วยกระตุ้นความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มผลลัพธ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์และแก้ปัญหาความเบื่อหน่ายของผู้เรียนได้ดี โดยเกมมิฟิเคชันไม่ได้หมายถึงการเล่นเกม แต่เป็นการนำกลไกและแนวคิดการออกแบบเกมมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งโครงสร้างหลักของเกมที่นำมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ วิธีการเล่น กติกา ของรางวัล เป้าหมาย และการโต้ตอบต่าง ๆ ส่วนประกอบเหล่านี้สร้างแรงจูงใจและกระตุ้นการเรียนรู้ โดยกลไกของเกมต้องถูกกำหนดล่วงหน้าก่อนที่ผู้เรียนจะเริ่มกิจกรรม ตัวอย่างกลไกเกมที่นิยมใช้ ได้แก่ การสะสมแต้ม (points) การเพิ่มระดับ (levels) การได้รับรางวัล (rewards) สินค้าเสมือน (virtual goods) กระดานผู้นำ (leaderboards) และการมอบของขวัญ (gifting and charity) (Gamification Wiki, 2015; Simões, Redondo, & Vilas, 2013, p.348) จากแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สามารถสรุปองค์ประกอบหลักในการกระตุ้นผู้เรียนได้ดังนี้ 1) กลไกของเกม: ประกอบด้วยรูปแบบการเล่น สถานการณ์เงื่อนไข วัตถุประสงค์ รางวัล และการดำเนินเรื่อง ซึ่งช่วยกระตุ้นกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การสะสมแต้ม การเพิ่มระดับ รางวัล และกระดานผู้นำ 2) พลวัตของเกม: พฤติกรรมที่เกิดจากการตอบสนองต่อกลไก เช่น ความต้องการรางวัล การยอมรับ หรือความสำเร็จ 3) อารมณ์: การตอบสนองทางอารมณ์ต่อกลไกและพลวัตของเกม เช่น ความดีใจหรือความเบื่อหน่าย ผู้สอนสามารถนำแนวคิดนี้ไปใช้เพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมและแรงจูงใจของ

ผู้เรียน โดยกำหนดกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถสะสมแต้มได้ เช่น การแก้ปริศนา การทำแบบฝึกหัด หรือการเข้าชั้นเรียนตรงเวลา กิจกรรมเหล่านี้ช่วยให้การเรียนสนุกและสร้างแรงจูงใจในการเรียน ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล (Chusangnin, 2018)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเต็ม เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะของผู้เรียน ข้อมูลที่ได้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนหัวข้ออื่นในคณิตศาสตร์และในวิชาอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเต็ม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่องจำนวนเต็ม

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบแผนการทดลองขั้นต้นโดยใช้แผนวิจัย One Group Pretest Posttest Design มีระเบียบวิธีวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 97 คน มีจำนวนทั้งหมด 3 ห้อง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง แสดงดังตารางที่ 1 และสื่อประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แสดงดังภาพที่ 1 ซึ่งคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรากฏว่าแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	ชั่วโมง	กิจกรรมการจัดเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน
1	การบวกจำนวนเต็ม	1	การบวกเลขแบบชาวจีน
2	การบวกจำนวนเต็ม	1	Tangram การบวกจำนวนเต็ม
3	การลบจำนวนเต็ม	1	การลบจำนวนเต็ม Wordwall
4	การลบจำนวนเต็ม	1	วงล้อ math การลบจำนวนเต็ม
5	การคูณจำนวนเต็ม	1	เกมการคูณจำนวนเต็ม Wordwall
6	การคูณจำนวนเต็ม	1	กิจกรรม Bingo การคูณจำนวนเต็ม
7	การหารจำนวนเต็ม	1	เกมการหารจำนวนเต็ม wordwall
8	การหารจำนวนเต็ม	1	กิจกรรมเกม Domino



ก) กิจกรรม Bingo การคูณจำนวนเต็ม



ข) กิจกรรมเกม Domino

ภาพที่ 1 ตัวอย่างสื่อของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 Bingo การคูณจำนวนเต็ม และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เกม Domino

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ พบว่ามีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.44-0.75 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.32-0.80 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.75

3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องพบว่า แบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยผึ้งพิทยาตำบลห้วยผึ้ง อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาของการวิจัยครั้งนี้

2. ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน(Pre-test) เรื่อง จำนวนเต็ม แบบปรนัย 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียนโดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบด้วยตนเอง

3. ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดให้กลุ่มเป้าหมายทราบถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง จำนวนเต็ม เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจแนวทางการจัดการเรียนการสอนและปฏิบัติตนถูกต้องรวมถึงการอธิบายการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชันในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสะสมแต้มของนักเรียนรายบุคคล เพื่อนำแต้มมาใช้ในการเลื่อนขั้นและแลกรางวัลหรือคะแนน ซึ่งจะสะสมแต้มในเว็บไซต์ Flippity ประกอบด้วย

1) การเข้าเรียนตรงเวลา (ไม่เกิน 15 นาที) ได้รับ 10 แต้ม

2) การทำแบบฝึกหัดเสร็จตรงเวลา ได้รับ 5 แต้ม

3) การทำแบบฝึกหัด ได้รับ 20-180 แต้ม เป็นไปตามความยากง่ายแบบฝึกหัด

4) การเฉลยแบบฝึกหัดมีความถูกต้อง 70% ขึ้นไปได้รับสัญลักษณ์เหรียญทอง แบบฝึกหัดมีความถูกต้อง 50 – 69% ได้รับสัญลักษณ์เหรียญเงิน

5) การชนะภารกิจกลุ่ม เป็นอันดับ 1 - 3 ได้รับ 20 แต้ม เข้าร่วมภารกิจ ได้รับ 40 แต้ม (1 ภารกิจ/สัปดาห์)

6) การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ได้รับ 10 แต้ม

7) การตอบคำถามรายบุคคล ได้รับ 10 แต้ม

8) การช่วยเหลือเพื่อน ได้รับ 10 แต้ม

เครื่องหมายสัญลักษณ์/ ตราสัญลักษณ์ (Badge)

เป็นโลโก้พิเศษที่แสดงให้เห็น ถึงความสำเร็จหรือการผ่านเงื่อนไขที่สำคัญในการทำกิจกรรม เพื่อแสดงให้เห็นถึงระดับความรู้ ความสามารถ ทั้งในการวิชาการและพฤติกรรมของผู้เข้าร่วม เครื่องหมายสัญลักษณ์ประกอบด้วย 3 เครื่องหมายหลัก ดังนี้



เครื่องหมายสัญลักษณ์เหรียญทองได้รับจากการเฉลยแบบฝึกหัดมีความถูกต้อง 70% ขึ้นไปได้รับสัญลักษณ์เหรียญทอง เมื่อสะสมครบ 4 เหรียญสามารถแลกได้ 10 แต้ม

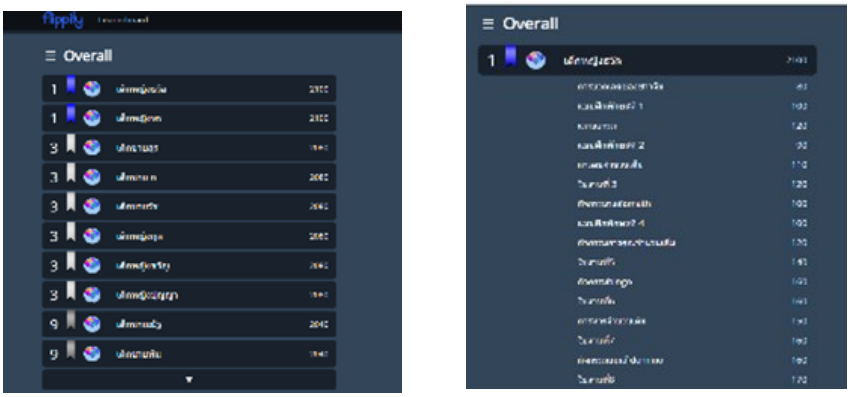


เครื่องหมายสัญลักษณ์เหรียญเงินได้รับจากการเฉลยแบบฝึกหัดมีความถูกต้อง 50 – 69% ได้รับสัญลักษณ์เหรียญเงิน เมื่อสะสมครบ 4 เหรียญสามารถแลกได้ 5 แต้ม



เครื่องหมายสัญลักษณ์ MVP นักเรียนที่ได้รางวัล MVP จะได้รับแต้มพิเศษ 10 แต้ม จะได้รับการทำกิจกรรมกลุ่ม เกณฑ์การได้รับ เช่น แก้ไขปัญหาได้รวดเร็วมีไอเดียใหม่ๆ หรือการนำเสนอผลงานอย่างน่าสนใจ การให้ความร่วมมือการช่วยเหลือผู้อื่น หรือการสร้างทีมที่มีประสิทธิภาพเป็นต้น

หลังจากการสะสมแต้มรายสัปดาห์แล้ว ผู้วิจัยจะทำการจัดลำดับและแจ้งกระดานผู้นำในเว็ปไซต์ Flippity ให้นักเรียนทราบถึงลำดับของตนเอง (ผู้ที่ได้รับแต้มสูงสุดของสัปดาห์) หากนักเรียนมีการเลื่อนขั้น จะสามารถทำการสุ่มวงล้อ 1 ครั้ง โดยมีการกำหนดเกณฑ์ของการเลื่อนขั้น (Level) ครั้งละ 100 แต้ม



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการแจ้งกระดานผู้นำในเว็ปไซต์ Flippity และสุ่มวงล้อรางวัล

4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ใช้เวลาในการสอน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง



ภาพที่ 3 สื่อการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โดยใช้ Tangram การบวกจำนวนเต็ม



ภาพที่ 4 สื่อการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 โดยใช้ กิจกรรมเกม Domino

5. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ครบแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน (Post-test)

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันไปเก็บข้อมูล แล้วบันทึกคะแนน

วิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ paired samples t-test

2. วิเคราะห์ระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเต็ม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการหาค่าร้อยละ

3. วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย บุญชม ศรีสะอาด (Srisaard, 2017, p. 126)

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน	($\bar{X}$)	*S.D.*	t
ก่อนเรียน	33	7.87	1.94	25.68
หลังเรียน	33	14.48	2.86	

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่า $\bar{X}$=7.87, *S.D.*=1.94 และหลังเรียนมีค่า $\bar{X}$=14.48, *S.D.*== 2.86 และเมื่อทดสอบด้วยสถิติ paired samples t-test ค่าทีที่ได้จากการวิเคราะห์คือ *t*= 25.68 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเต็ม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันของนักเรียนแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับพัฒนาการสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เกณฑ์คะแนนพัฒนาการสัมพันธ์	ระดับพัฒนาการ	นักเรียน (คน)	ร้อยละ
76 - 100	พัฒนาการระดับสูงมาก	6	18.18
51 - 75	พัฒนาการระดับสูง	13	39.39
26 - 50	พัฒนาการระดับปานกลาง	14	42.43

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการศึกษาระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา พบว่า นักเรียนจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18 ของนักเรียนทั้งหมด มีพัฒนาการระดับสูงมาก นักเรียนจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 39.39 ของนักเรียนทั้งหมด มีพัฒนาการระดับสูงและนักเรียนจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 42.43 ของนักเรียนทั้งหมดมีพัฒนาการระดับปานกลาง

3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่องจำนวนเต็มแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

ข้อ	รายการการประเมิน	$(\bar{X})$	*S.D.*	ระดับความพึงพอใจ
1	นักเรียนพึงพอใจต่อเกมที่ใช้ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน	4.75	0.56	มากที่สุด
2	ใบกิจกรรมการเรียนรู้และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.57	0.70	มากที่สุด
3	สื่อที่ครูใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น	4.48	0.90	มาก
4	นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน	4.48	0.87	มาก
5	นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้นในเวลาเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน	4.45	0.79	มาก
6	การทำกิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนเพลิดเพลินสนุกสนาน	4.57	0.70	มากที่สุด
7	นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนด ทำให้เข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น	4.57	0.86	มากที่สุด
8	นักเรียนได้ฝึกกระบวนการแก้ปัญหา และนำไปใช้ แก้ปัญหาได้ถูกต้อง	4.21	0.92	มาก
9	นักเรียนมีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ จนได้รับความรู้	4.51	0.75	มากที่สุด
10	นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นในระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน	4.57	0.66	มากที่สุด
	รวม	4.51	0.77	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 10 ข้อ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.51, *S.D.*= 0.77) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนพึงพอใจต่อเกมที่ใช้ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.75, *S.D.*= 0.56) รองลงมาคือ นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นในระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.57, *S.D.*= 0.66) และอันดับ 3 ใบกิจกรรมการเรียนรู้และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ มีความเหมาะสมกับเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.57, *S.D.*= 0.70) ซึ่งเท่ากันกับหัวข้อการทำกิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนเพลิดเพลินสนุกสนาน ทั้งนี้ ทั้งสามอันดับแรกแสดงถึงความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มอย่างชัดเจน ด้วยการประยุกต์กลไกของเกม เช่น การสะสมแต้ม การเลื่อนขั้น และการทำภารกิจ ทำให้กระบวนการเรียนรู้มีความสนุกสนานและน่าสนใจ นักเรียนเกิดแรงจูงใจทั้งภายในและภายนอก รวมถึงเป้าหมายที่ชัดเจนในการเรียนรู้ นอกจากนี้ การออกแบบกิจกรรมในรูปแบบเกมยังช่วยเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การทำงานร่วมกัน และการแสดงออกในชั้นเรียนได้ดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดความตึงเครียดในระหว่างการเรียน ส่งเสริมความรับผิดชอบและความพยายามในตนเอง ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของเกษกานดา สุรรัตน์ และอังคณา อ่อนธานี (Surarat & Onthanee, 2022) ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันแบบออนไลน์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันแบบออนไลน์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของชนาภัทร์ สุทธิพันธ์ (Suttipan, 2021) ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าการกระจายตัวของพัฒนาการนักเรียนแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ กลุ่มพัฒนาการระดับสูงมาก มีนักเรียน 6 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 18.18 กลุ่มพัฒนาการระดับสูง มีนักเรียน 13 คน หรือร้อยละ 39.39 และกลุ่มพัฒนาการระดับปานกลาง มีนักเรียน 14 คน หรือร้อยละ 42.43 ทั้งนี้ ก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่ขาดพื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ต้องอาศัยความเข้าใจเชิงแนวคิดและความเชื่อมโยงของจำนวนในบริบทต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน พบว่านักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ส่งผลให้พัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยแนวคิดเกมมิฟิเคชันถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมผ่านการกำหนดกฎเกณฑ์ที่ชัดเจน เช่น การสะสมแต้ม การเลื่อนขั้น การได้รับรางวัล กระดานผู้นำ และการทำภารกิจต่าง ๆ ซึ่งช่วยสร้างเป้าหมายการเรียนรู้ที่จับต้องได้ นักเรียนสามารถมองเห็นผลลัพธ์ของความพยายามของตนเองได้ทันที เช่น การสะสมแต้มที่สะท้อนถึงความก้าวหน้า การเลื่อนขั้นที่แสดงถึงการพัฒนาตนเอง และการได้รับรางวัลที่สร้างแรงจูงใจจากทั้งตัวนักเรียนเองและสิ่งแวดล้อม เช่น คำชมจากครูและเพื่อน นอกจากนี้ การใช้กระดานผู้นำยังช่วยสร้างความภาคภูมิใจในตนเองเมื่อนักเรียนเห็นชื่อของตนได้รับการยอมรับจากเพื่อน ๆ ความน่าสนใจและความท้าทายของกิจกรรมเหล่านี้ช่วยกระตุ้นความตื่นตัวและความกระตือรือร้นของนักเรียนให้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากขึ้น ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีในชั้นเรียน ส่งผลให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงาน และทำงานร่วมกันในกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัย

ของ Pokorny (2019) ที่ระบุว่าเกมมิฟิเคชันเป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการห้องเรียน ซึ่งช่วยสร้างแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมให้แก่นักเรียนที่มีปัญหาในการเรียน โดยนักเรียนตอบสนองต่อการใช้เกมมิฟิเคชันในเชิงบวก ส่งผลให้พฤติกรรมการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของปลายฝน รักษ์รงค์ ทฤฒมน บรรจงรอด และช่อเอื้อง อุทิตะสาร (Rakrong, Banjongrod, & Utitasarn, 2022) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับแบบฝึกทักษะออนไลน์ ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 57.14 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พัฒนาการระดับสูง จากการอภิปรายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดเกมมิฟิเคชันเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยช่วยกระตุ้นความสนใจและพัฒนาความสามารถของนักเรียน พร้อมทั้งสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานและเปี่ยมด้วยแรงจูงใจทั้งภายในและภายนอก ส่งผลให้นักเรียนเกิดความตื่นตัว มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะต่าง ๆ อย่างยั่งยืน ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และการพัฒนาตนเอง

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง จำนวนเต็ม

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้สอนควรวิเคราะห์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพื่อจัดเตรียมเนื้อหาให้กระชับและเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนและมีการพิจารณาใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เพิ่มความสนใจในการเรียน ทำให้กิจกรรมในแต่ละขั้นตอนบรรลุวัตถุประสงค์ ภายในเวลาที่กำหนด จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันในเรื่องจำนวนเต็ม พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยนักเรียนพึงพอใจต่อเกมที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด รองลงมาคือ การที่นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นระหว่างการเรียนรู้ และการที่ใบกิจกรรมการเรียนรู้และแบบวัดผลสัมฤทธิ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหา ทั้งนี้ การทำกิจกรรมกลุ่มยังช่วยสร้างความเพลิดเพลินและความสนุกสนาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมแบบกลุ่มและคู่ ซึ่งสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานและกระตุ้นแรงจูงใจของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของรพีพรรณ ชูเมือง และคณะ (Chumuang, Kitkhayan, Asipong, Taecha, & Saduakdee, 2022) ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันผ่านห้องเรียนออนไลน์ในหัวข้อมิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของรลินตา แก้วจาด และศิริพร พึ่งเพ็ชร์ (Kaeojat, & Phungphet, 2023) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ซึ่งพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ทั้งหมดนี้สะท้อนให้เห็นว่าแนวคิดเกมมิฟิเคชันสามารถสร้างแรงจูงใจและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการใช้เกมมิฟิเคชัน เช่น แรงจูงใจในการเรียนรู้ และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้สอนควรวิเคราะห์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพื่อจัดเตรียมเนื้อหาให้กระชับและเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน และมีการพิจารณาใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เพิ่มความสนใจในการเรียน ทำให้กิจกรรมในแต่ละขั้นตอนบรรลุวัตถุประสงค์ ภายในเวลาที่กำหนด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1.การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง ผู้สอนควรค้นคว้าและออกแบบกิจกรรมที่น่าสนใจและเหมาะสม โดยหลีกเลี่ยงความซับซ้อนที่เกินความจำเป็น เพื่อให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ตามวัตถุประสงค์ภายในกรอบเวลาที่กำหนด

2.ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการใช้เกมมิฟิเคชัน เช่น แรงจูงใจในการเรียนรู้ และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เป็นต้น

References

Cheausuwantavee, C. (2018). *Mathematics instruction*. Chulalongkorn University Press. (In Thai)

Chusangnin, C. (2018). Gamification: Learning through games. *SciMath.* Retrieved from https://www.scimath.org/article-technology/item/8669-2018-09-11-08-06-48 (In Thai)

Chumuang, R., Kitkhayan, C., Asipong, W., Taecha, R., & Saduakdee, S. (2022). Mathematics learning activities based on gamification through online classroom on relative dimension of geometric figures of secondary 1 students Saluang Pitthayakom School. *Phetchaburi Rajabhat University Academic Journal, 12*(3), 93–103. Retrieved from https://journal.pbru.ac.th/admin/upload/article/1213-2023-01-24.pdf (In Thai)

Gamification Wiki. (2015). Game mechanics. Retrieved from https://badgeville.com/wiki/Game_Mechanic

Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2022). *PISA 2022 assessment results on reading, mathematics, and science.* Retrieved from https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2022-fullreport/ (In Thai)

Kaeojat, R., & Phungphet, S. (2023). Development of mathematics learning achievement on learning unit of linear equations of one variable for Mathayomsuksa 1 students through problem-based learning together with gamification techniques. *The Journal of Research and Academics, 6*(6), 161–172. Retrieved from https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jra/article/view/262908/179607 (In Thai)

Makanong, A. (2016). *Mathematical skills and processes: Development for advancement* (3rd ed.). Bangkok: Center for Tables and Academic Documents, Faculty of Education, Chulalongkorn University. (In Thai)

Ministry of Education. (1999). *National Education Act B.E. 1999. Royal Gazette, 116*(Section 74G), 14. (In Thai)

Ministry of Education. (2017). *Indicators and core learning content of the Mathematics, Science, and Geography learning areas in the Social Studies, Religion, and Culture learning area (Revised Edition, 2017) under the Basic Education Core Curriculum, B.E. 2551.* Bangkok: Agricultural Cooperative Printing House of Thailand. (In Thai)

National Institute of Educational Testing Service. (2023). *Basic statistics of O-NET scores for Grade 6, Grade 9, and Grade 12 in the academic year 2021, classified by subject (Full score: 100 points).* Retrieved from https://newonetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx (In Thai)

Pokorny, L. P. (2019). *Urban high school teachers' experiences using gamification with students who have difficulty staying on task* (Doctoral dissertation). New Jersey City University, New Jersey.

Rakrong, P., Banjongrod, T., & Utitasarn, C. (2022). The effects of mathematics learning through gamification approach online practice worksheet on mathematics achievement of Mathayomsuksa 1 students. *Journal of Education Studies, 50*(2), 1-14. Retrieved from https://digital.car.chula.ac.th/educujournal/vol50/iss2/7/

Simões, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior, 29*(2), 345–353. https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.06.007

Srisaard, B. (2017). *Introduction to research* (10th ed.). Bangkok: Suweeriyasarn Publishing Co., Ltd. (In Thai)

Surarat, K., & Onthanee, A. (2023). Development of learning activities online gamification to enhance mathematical problem-solving ability and motivation for Grade 10 students. *Journal of Roi Kaensarn Academi, 8*(10), 510–527. Retrieved from https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/263043 (In Thai)

Suttipan, C. (2021). Develop learning management using gamification technique to develop learning achievement in probability of the 10th grade students. *Journal of Humanities, Social Sciences and Arts, 1*(5), 1–12. Retrieved from https://so01.tci-thaijo.org/index.php/The_New_Viridian/article/view/246902 (In Thai)