

การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) บูรณาการเกมเชิงการศึกษา
Effects of Integrating Mathematics Games into the 5Es Inquiry-Based Learning
Approach to Enhance Learning Achievement in Polygons among Grade 6
Students

ปัญชญา เขมวงศ์¹ และกวีเชษฐ์ เปีย^{1*}

Panchaya Khemwong¹ and Kaweechate Pia^{1*}

Received 19 March 2026, Revised 1 April 2026, Accepted 2 April 2026

ABSTRACT

This research aimed to 1) study the mathematics learning achievement on the topic of polygons using the 5Es Inquiry-Based Learning approach integrated with mathematics games for Grade 6 students, and 2) compare the students' learning achievement before and after the intervention. The sample consisted of 20 Grade 6 students enrolled in the second semester of the 2025 academic year at Tessaban 4 (Ban Laem Sai) School, Songkhla Province, obtained through cluster random sampling. The research instruments were 1) eight mathematics lesson plans, and 2) a 20-item mathematics learning achievement test with a reliability coefficient of 0.875. Data were analyzed using mean, standard deviation, and a dependent samples t-test.

The findings revealed that the 5Es Inquiry-Based Learning approach integrated with mathematics games was effective in enhancing students' mathematics learning achievement. Moreover, the students' post-test scores were significantly higher than their pre-test scores at the .05 level of statistical significance ($M = 15.95$, $SD = 2.63$, $t = 9.84$). These findings highlight the academic value of integrating games into inquiry-based processes, providing empirical support for the constructivist approach in mathematics education.

Keywords: Mathematics learning achievement, 5Es Inquiry-Based Learning, Mathematics games

^{1*} สาขาวิชาการศึกษา วิชาเอกการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

Department of Education, Elementary Education Major, Faculty of Education, Thaksin University, Khao Rup Chang Subdistrict, Mueang District, Songkhla Province 90000, Thailand

* Corresponding author: Tel. 09-3578-7096, E-mail address: kaweechate.p@tsu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (บ้านแหลมทราย) จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 8 แผน และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.875 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ และ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($M = 15.95$, $SD = 2.63$, $t = 9.84$) ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงคุณค่าของการบูรณาการเกมเข้ากับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งช่วยสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เกมคณิตศาสตร์

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้และรอบคอบ นำไปสู่การวางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น การเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องการให้ผู้เรียนก้าวทันสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังนั้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงกำหนดให้คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หลักที่สถานศึกษาต้องใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธิ์ในการแก้ปัญหาของชาติ (กรมวิชาการ, 2551)

อย่างไรก็ตาม จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2566 พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศอยู่ที่ 29.96 ซึ่งยังคงต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 อย่างต่อเนื่อง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2567) เมื่อวิเคราะห์ลึกลงไปในสาระเรขาคณิต โดยเฉพาะเรื่อง "รูปหลายเหลี่ยม" พบว่า เป็นเนื้อหาที่นักเรียนมักเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน (Misconception) เนื่องจากเป็นมโนทัศน์นามธรรมที่ต้องอาศัยทักษะมิติสัมพันธ์ (Spatial Reasoning) และการเชื่อมโยงสมบัติทางเรขาคณิต การจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายหรือการให้ท่องจำสูตร ไม่สามารถช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งได้ นำไปสู่ความไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา

แม้ที่ผ่านมาจะมีการนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ซึ่งประกอบด้วย 1) การสร้างความสนใจ 2) การสำรวจและค้นหา 3) การอธิบายและลงข้อสรุป 4) การขยายความรู้ และ 5) การประเมินผล มาใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว เนื่องจากเป็นรูปแบบที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) (Bybee, 2015) แต่ในบริบทของเนื้อหาเรขาคณิตที่มีความซับซ้อน ผู้เรียนในวัยประถมศึกษามักสูญเสียความสนใจและขาดแรงจูงใจในขั้นตอนการสำรวจและค้นหา ดังนั้น การบูรณาการเกมเข้ามาในกระบวนการ 5Es จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญที่เข้ามาเติมเต็มช่องว่างนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เกมคณิตศาสตร์ (Mathematics Games) ซึ่งมีความเฉพาะตัวที่แตกต่างจากเกมทั่วไป

คือการนำแนวคิด สมบัติ และกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์มาเป็นกลไกหลักของเกม (Rule-based learning) บังคับให้ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ การคำนวณ และการให้เหตุผลเชิงเรขาคณิตเพื่อผ่านด่านหรือเอาชนะอุปสรรคในเกม (Ku et al., 2014; Plass et al., 2015; Vankúř, 2021)

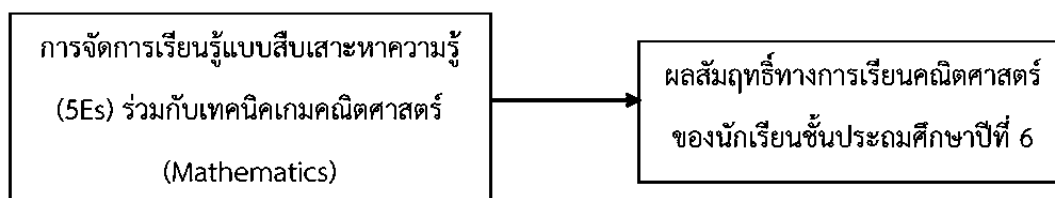
นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังมีแนวคิดในการใช้เกมที่ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์สื่อสาร (Smartphones) หรือ Unplugged Games เพื่อแก้ปัญหานักเรียนที่มีความไม่พร้อมด้านอุปกรณ์ สอดคล้องกับ ลดาวัลย์ แยมครวญ และ ศุภกฤษฎ์ นิวัฒนากุล (2561) ที่ระบุว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผสมผสานเกมจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะควบคู่ไปกับความเพลิดเพลิน และสอดคล้องกับ ชาศริสต์ ข้าศรี (2564) ที่สนับสนุนว่าการนำเกมมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาบทเรียน จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ลดความเครียด และเสริมสร้างความจำให้จดจำเนื้อหาได้อย่างแม่นยำ

จากปัญหาเชิงประจักษ์และช่องว่างของการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมา นำไปสู่คำถามการวิจัยที่ว่า การบูรณาการเกมคณิตศาสตร์เข้ากับกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จะสามารถแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์และส่งเสริมความเข้าใจเรื่องรูปหลายเหลี่ยมได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคเกมคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสื่อกิจกรรมที่มีการบูรณาการมโนทัศน์และกฎเกณฑ์ทางเรขาคณิตเข้ากับกลไกการเล่น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (บ้านแหลมทราย) สังกัดเทศบาลนครสงขลา จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เนื่องจากโรงเรียนมีการจัดนักเรียนแบบคละความสามารท ทำให้ห้องเรียนที่สุ่มมามีลักษณะเป็นตัวแทนของประชากรได้เป็นอย่างดี

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
 - 1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน
 - 1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม
 - 1.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
 - 1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try-out) เพื่อหาคุณภาพและข้อบกพร่อง
 - 1.7 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ชนิดปรนัยเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน) โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
 - 2.1 ศึกษาหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ
 - 2.3 นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
 - 2.4 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป
 - 2.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try-out) เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ
 - 2.6 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป
 - 2.7 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.875
 - 2.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ พร้อมเกณฑ์การประเมินผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การแปลผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ช่วงคะแนน	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
17 – 20	85 – 100%	ดีเยี่ยม (A)	เข้าใจเรื่องรูปหลายเหลี่ยมอย่างถูกต้องและแม่นยำ
13 – 16	65 – 84%	ดี (B)	เข้าใจเรื่องรูปหลายเหลี่ยมในระดับดี แต่ยังมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย
9 – 12	45 – 64%	พอใช้ (C)	มีความเข้าใจในระดับพอใช้ แต่ยังคงเสริมความรู้เพิ่มเติม
0 – 8	0 – 44%	ควรปรับปรุง (D)	ความเข้าใจเรื่องรูปหลายเหลี่ยมยังไม่เพียงพอ ต้องฝึกฝนเพิ่มเติม

(หมายเหตุ: ตัวบ่งชี้เพิ่มเติมพิจารณาจากระดับความรู้ความเข้าใจ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้วงจรการวิจัยปฏิบัติการ (PAOR: Plan, Act, Observe, Reflect) โดยหลังจากการจัดกิจกรรมเสร็จสิ้นในแต่ละแผน ได้มีการสะท้อนผล (Reflection) ร่วมกับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและบันทึกข้อค้นพบ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนและพัฒนากลไกของเกมในแผนถัดไปให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนยิ่งขึ้น

ข้อจำกัดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน (One-group pretest-posttest design) และมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ซึ่งอาจมีข้อจำกัดด้านความเที่ยงตรงภายใน (Internal Validity) เช่น ผลจากวุฒิภาวะ (Maturation) หรือผลจากการทดสอบซ้ำ (Testing effect) อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้พยายามควบคุมปัจจัยแทรกซ้อนโดยการเว้นระยะห่างของการทดสอบให้เหมาะสม และใช้สถานการณ์จำลองผ่านเกมเพื่อรักษาแรงจูงใจในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) บูรณาการเกมเชิงการศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
ก่อนเรียน	20	20	8.42	2.19
หลังเรียน	20	20	15.95	2.63

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 8.42 ($SD = 2.19$) และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 15.95 ($SD = 2.63$)

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ จำนวน 8 แผน เวลา 8 ชั่วโมง โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน นำเสนอผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความเหมาะสม
แผนที่ 1 เรื่อง มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม (1)	4.83	0.29	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 2 เรื่อง มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม (2)	4.89	0.19	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 3 เรื่อง ความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม (1)	4.94	0.12	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ระดับความเหมาะสม
แผนที่ 4 เรื่อง ความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม (2)	4.96	0.10	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 5 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู	4.92	0.15	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 6 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยแบ่งเป็นรูปสามเหลี่ยม	4.97	0.08	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม	4.95	0.11	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม	4.98	0.06	เหมาะสมมากที่สุด
ภาพรวม	4.93	0.14	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ทั้ง 8 แผน มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($M = 4.93$, $SD = 0.14$)

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent Samples t-test) นำเสนอผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	M	SD	t
ก่อนเรียน	20	20	8.42	2.19	9.84*
หลังเรียน	20	20	15.95	2.63	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($M = 15.95$, $SD = 2.63$) สูงกว่าก่อนเรียน ($M = 8.42$, $SD = 2.19$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 9.84$)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในภาพรวมระดับมากที่สุด ($M = 4.93$, $SD = 0.14$) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 9.84$) โดยคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 8.42 ($SD = 2.19$) เป็น 15.95 ($SD = 2.63$) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้การเรียนคณิตศาสตร์มีความน่าสนใจและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) บูรณาการเกมเชิงการศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

จากผลการวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นกระบวนการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน เมื่อวิเคราะห์เชิงลึกถึงกลไกที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Change) พบว่า ขั้นตอนการสร้างความสนใจ (Engagement) และขั้นตอนการสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการเรียนรู้มากที่สุด โดยการนำเกมเข้ามาใช้ในชั้นเรียนนี้ได้เปลี่ยนบริบทของคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นสถานการณ์จำลองที่ท้าทาย

กระบวนการดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนไม่ได้เป็นเพียงผู้รับฟัง แต่เปลี่ยนบทบาทเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ด้วยตนเองอย่างเป็นรูปธรรม กล่าวคือ ในขณะที่ผู้เรียนกำลังเล่นเกมคณิตศาสตร์ พวกเขาจะต้องทดลองปฏิบัติ สังเกตความสัมพันธ์ของมุมและด้าน และใช้เหตุผลเชิงเรขาคณิตเพื่อเอาชนะอุปสรรคภายใต้กฎกติกาของเกม การได้ลงมือปฏิบัติจริงนี้ทำให้ผู้เรียนตกผลึกความรู้เรื่องรูปหลายเหลี่ยมได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและคงทน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2555) ที่ระบุว่า การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้า และใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง

นอกจากนี้ การบูรณาการเกมคณิตศาสตร์เข้ามาเป็นสื่อเสริมในกิจกรรมการเรียนรู้ ยังช่วยลดความตึงเครียด และเปลี่ยนบรรยากาศห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มักจะทำให้เกิดความท้อแท้และสนุกสนาน เกมทำหน้าที่เป็นแรงจูงใจชั้นดีที่ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ จดจ่อกับเนื้อหาเรื่องรูปหลายเหลี่ยมได้นานขึ้น และได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ผ่านกฎกติกาของเกม ซึ่งสอดคล้องกับ ลดาวัลย์ แยมครวญ และ ศุภกฤษฎ์ นิวัฒนากุล (2561) ที่พบว่า การจัดประสบการณ์โดยใช้เกมช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะความรู้ควบคู่ไปกับความเพลิดเพลิน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาศริศร์ ข้าศรี (2564) ที่ยืนยันว่าการนำเกมมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาบทเรียนจะช่วยส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน เสริมสร้างความจำ และทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาสาระได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น ด้วยเหตุปัจจัยเหล่านี้ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 ครูผู้สอนสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์สู่การแก้ปัญหา

1.2 ควรมีการเตรียมสื่อและอุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น บล็อก ตาราง สื่อของจริง และสื่อดิจิทัล เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) และช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

1.3 ในการจัดกิจกรรม ครูผู้สอนควรเน้นบทบาทให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้สำรวจ ทดลอง อภิปราย และสะท้อนความคิดร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและคงทนมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ไปใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ในหัวข้ออื่น ๆ ที่มีความท้าทาย เช่น เรขาคณิต เศษส่วน หรือสมการ

2.2 ควรทดลองนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น เช่น ระดับประถมศึกษาตอนต้น หรือระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลและพัฒนาการทางการเรียนรู้

2.3 ควรมีการศึกษาผลกระทบของการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ ที่มีต่อทักษะและสมรรถนะอื่น ๆ ของผู้เรียน โดยเฉพาะทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 (4Cs) เช่น ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) หรือทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration)

2.4 ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) เพื่อยกระดับกระบวนการบูรณาการนี้ ให้เป็นรูปแบบการสอน (Instructional Model) ที่มีความเฉพาะเจาะจงสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านเกมเชิงสืบเสาะ ซึ่งจะช่วยให้ได้นวัตกรรมที่สามารถนำไปเผยแพร่และขยายผลสู่สถานศึกษาอื่น ๆ ได้อย่างเป็นรูปธรรม

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชาคริสต์ ข้าศรี. (2564). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน (Board Game) ที่ส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทิตนา แหมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลดาวลัย แยมครณ และ ศุภกฤษฎ์ นิวัฒนากุล. (2561). การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จากการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 37(4), 154-167.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2567). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2566*. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- Bybee, R. W. (2015). *The BSCS 5E instructional model: Creating teachable moments*. NSTA Press.
- Ku, O., Chen, S. Y., Wu, D. H., Lao, A. C., & Chan, T. W. (2014). The effects of game-based learning on mathematical confidence and performance: High ability vs. low ability. *Educational Technology & Society*, 17(3), 65-78.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283.
- Vankúš, P. (2021). Influence of game-based learning in mathematics education on students' affective domain: A systematic review. *Mathematics*, 9(9), 986. <https://doi.org/10.3390/math9090986>