



The Effects of Educational Board Games on Mathematics Achievement and Learning Happiness in Grade 4 Students' Multiplication and Division

Thipphanet Phromwiang^{1*} Paweena Khansila² Prapaporn Nongharnpituk³

^{1,2,3} Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University

Research Article

Corresponding E-mail*

thipphanet.ph@ksu.ac.th*

paweena.kh@ksu.ac.th

prapaporn.no@ksu.ac.th

Article Info

Received 24 December 2025

Revised 4 March 2026

Accepted 16 March 2026

Keywords

Educational Board Games,

Learning Happiness,

Mathematics Achievement

Abstract This research aimed to: 1) Determine the efficiency of learning management using educational board games; 2) Investigate the effectiveness index (E.I.) of learning management through educational board games; and 3) examine students' happiness in learning mathematics towards this learning management approach. The target group consisted of 23 fourth-grade students at Chumchon Lakliam Witthayakhom School, selected through purposive sampling.

The research instruments included learning management plans utilizing educational board games, a mathematics achievement test, and a happiness assessment scale. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, efficiency criteria (E1/E2), and the effectiveness index (E.I.). The research findings revealed that: 1) The efficiency of the learning management using educational board games, which uses educational board games to teach multiplication and division to fourth-grade students, was 76.30/73.26, which exceeded the criterion of 70/70 2) The effectiveness index of the learning management using educational board games demonstrated a learning progress of 0.6045, representing a 60.45% learning progress; and 3) the overall level of students' happiness towards the learning management using educational board games was at the highest level ($\bar{x}$ = 4.75, $S.D.$ = 0.42).

ผลการใช้บอร์ดเกมการศึกษาที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ทิพเนตร พรหมเวียง^{1*} ปวีณา ชันธศิลา² ประภาพร หนองหารพิทักษ์³

^{1,2,3} คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา และ 3) ศึกษาความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนหลักเหลี่ยมวิทยาคม จำนวน 23 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสุขในการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 76.30/73.26 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษามีความก้าวหน้าในด้านการเรียนเพิ่มขึ้น 0.6045 หรือคิดเป็นร้อยละ 60.45 3) ความสุขของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.75, $S.D.$ = 0.42)

คำสำคัญ: บอร์ดเกมการศึกษา, ความสุขทางการเรียน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ โดยช่วยเสริมสร้างความคิดที่มีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตและเสริมสร้างความสามารถในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข **สินีนานู เก่งสกุล, ธนาถ สมบูรณ์ และวีระ วงศ์สรรค์** (Kengsakun, Somboon, & Wongsan, 2024) กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดให้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จำเป็นในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดอย่างเป็นระบบ และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ การฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อให้พวกเขาสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ **ภัทรา มุลน้อย** (Moonnoi, 2022)

จากข้อมูลของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2566 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ยังคงอยู่ในระดับที่ต้องการการพัฒนา **สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ** (National Institute of Educational Testing Service, 2024) ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการปรับปรุงวิธีการสอนและการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และสอดคล้องกับการศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียนชุมชน

วารสารจะระบุชื่อผู้แต่งในการอ้างอิงครั้งแรก (เฉพาะภาษาไทย)*

หลักเหลื่อมวิทยาคม พบประเด็นปัญหาสำคัญคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2567 ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ โดยเฉพาะในเนื้อหาเรื่อง การคูณและการหาร ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น แม้ที่ผ่านมาจะมีการพยายามปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอน แต่ส่วนใหญ่ยังคงติดอยู่กับรูปแบบการถ่ายทอดความรู้เชิงเนื้อหาที่เน้นการท่องจำสูตรและวิธีการคำนวณ มากกว่าการสร้าง ความเข้าใจเชิงมีโนทัศน์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติเชิงลบและขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ แม้ในปัจจุบันจะมีการนำเกมมาใช้ในชั้นเรียนเพิ่มขึ้นแต่ส่วนใหญ่มักเป็นเกมสำเร็จรูปที่ขาดการออกแบบให้สอดคล้องกับบริบทปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของผู้เรียนเฉพาะกลุ่ม จึงเกิดเป็นช่องว่างสำคัญในการสร้างสื่อการเรียนรู้ที่ไม่ตอบโจทย์ผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาเป็นวิธีที่มีความน่าสนใจ เนื่องจากบอร์ดเกมเป็นเกมที่ใช้วัสดุอุปกรณ์และกลไกของเกมผสมผสานกัน มีทั้งกฎเกณฑ์ที่ซับซ้อนและการใช้กลยุทธ์ในการเล่น หรือแม้กระทั่งการใช้โชคหรือดวงร่วมด้วย ศักดิ์สิทธิ์ หัสมินทร์ (Husmin, 2023) การเรียนรู้ผ่านการเล่นเกมช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในกิจกรรม และเรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ในบรรยากาศที่สนุกสนาน ซึ่งสร้างแรงจูงใจและพัฒนาการเรียนรู้ที่ดี การใช้เกมกระดานยังช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนและครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้เกมกระดานกับเนื้อหาวิชาได้อย่างเหมาะสม จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นได้อย่างมีความสุข ชาคริสต์ ข้าศรี, จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม และวนิษา พูนไพบลย์พิพัฒน์ (Khumsri, Klin-eam, & Poonpaiboonpipat, 2022) การออกแบบบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้สามารถนำแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มาใช้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) เข้าใจปัญหา (Empathize) ทำความเข้าใจความต้องการและปัญหาของผู้เรียน โดยการสังเกต สัมภาษณ์ หรือเก็บข้อมูล 2) กำหนดปัญหา (Define) วิเคราะห์และสรุปปัญหาที่พบ เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขที่ชัดเจน 3) ระดมความคิด (Ideate) สร้างสรรค์แนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาหลากหลาย โดยไม่จำกัดความคิด 4) สร้างต้นแบบ (Prototype) พัฒนาแบบจำลองหรือเวอร์ชันแรกของบอร์ดเกม เพื่อทดสอบแนวคิด 5) ทดสอบ (Test) นำต้นแบบไปทดลองใช้กับผู้เรียน เพื่อรับฟังความคิดเห็นและปรับปรุงบอร์ดเกมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (Brown, 2009) การนำกระบวนการ Design Thinking มาใช้ในการออกแบบบอร์ดเกมจะช่วยให้สื่อการเรียนรู้นี้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง และส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ (Plass, Homer, & Kinzer, 2015)

ด้วยเหตุผลและความเป็นมาที่สำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจผู้เรียนเพื่อนำมาสู่การออกแบบนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ผู้เรียน และแก้ปัญหาได้ตรงจุด ทั้งในมิติของความถูกต้องทางคณิตศาสตร์และความสนุกสนานที่กระตุ้นการเรียนรู้เชิงรุก และเพื่อเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งการทำวิจัยในครั้งนี้ไม่เพียงแต่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และมีความสุขในการเรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นต้นแบบเชิงกระบวนการให้แก่ครูผู้สอนในการออกแบบนวัตกรรมทางการศึกษาที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและบริบทของสถานศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การคูณและการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การดูแลและการ
 หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3. เพื่อศึกษาความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการ
 เรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนหลักเหลี่ยมวิทยาตาม อำเภอนามน
 จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 มีจำนวน 1 ห้องเรียน รวม 23 คน

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนหลักเหลี่ยมวิทยาตาม อำเภอนามน
 จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 23 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การดูแลและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
 4และความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ที่มา: สังเคราะห์และดัดแปลงจาก **ธิดาพร ผั่นผ่อน, ประภาพร หนองหารพิทักษ์ และปวีณา ชันธิ์ศิลา**
 (Phanphon, Nongharnpituk, & Khansila, 2023)

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยใช้แผนวิจัย (One-Group Pretest
 - Posttest Design) **อรพินท์ ชูชม** (Choochom, 2009)

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม		Pre - test	Treatment	Post - test
N		T ₁	X	T ₂
N	แทน	กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย		
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre - test)		
X	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา		
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง (post-test)		

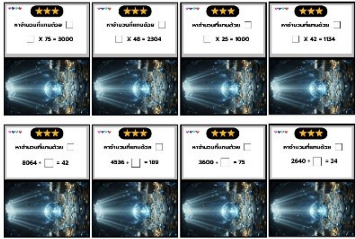
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง แสดงดังตารางที่ 2 และสื่อประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แสดงดังภาพที่ 2 และภาพที่ 3 ซึ่งคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรากฏว่าแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

ตารางที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณและการหาร โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เกมที่ใช้	เวลา (ชั่วโมง)
1	การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก	 เกมเศรษฐี	2
2	การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก	 เกมเศรษฐี	2
3	การหารที่ตัวตั้งมีมากกว่าสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลัก		2

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	เกมที่ใช้	เวลา (ชั่วโมง)
		 เกมบันได	
4	การหารที่ตัวหารมีมากกว่าสองหลัก	 เกมบันได	2
5	การหาค่าของตัวไม่ทราบค่า		2

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	เกมที่ใช้	เวลา (ชั่วโมง)
		 เกมคำเพชร	
6	โจทย์ปัญหา	 เกมเศรษฐกิจกับเกมบันไดงู	2
			

ภาพที่ 2 ตัวอย่างสื่อของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เกมเศรษฐกิจ
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย (2568)



ภาพที่ 3 ตัวอย่างสื่อของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เกมบันไดงู
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย (2568)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มเป้าหมายแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ พบว่ามีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.33-0.67 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.33-1.00 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.74

3. แบบสอบถามความสุขในการเรียน เรื่อง การคูณและการหาร โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องพบว่า แบบสอบถามความสุขในการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ บุญชม ศรีสะอาด (Srisa-ard, 2013, p. 121)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา ผู้วิจัยทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ด้วยแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ เพื่อเก็บข้อมูลไว้เปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ โดยเป็นผู้ทดสอบด้วยตนเอง

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา จำนวน 6 แผน โดยสัปดาห์ละ 2 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์



ภาพที่ 4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โดยใช้เกมเศรษฐี
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย (2568)

3. หลังจากจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา ผู้วิจัยได้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณและการหาร ชุดเดิม เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบด้วยตนเอง

4. เก็บข้อมูลความสุขในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ การโดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา ด้วยแบบสอบถามความสุขในการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ดังนี้ **เพ็ญวิญญู กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี** (Kitrakarn & Pattiyathanee, 2002)

$$E_1 = \frac{\sum p_i}{Np} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum o_i}{No} \times 100$$

2. วิเคราะห์ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล ($E.I.$) ดังนี้ (Kitrakarn & Pattiyathanee, 2002)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

3. วิเคราะห์ความสุขในการเรียน ของนักเรียนที่มีต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
กระบวนการ (E1)	23	60	45.78	76.30	76.30/73.26
ผลลัพธ์ (E2)	23	20	14.65	73.26	

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม เรื่อง การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 76.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 73.26 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.30/73.26 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา

ช่วงการวัด	คะแนนเต็ม	N	คะแนนรวม	E.I.
ก่อนเรียน	20	23	149	0.6045
หลังเรียน	20	23	337	

จากตารางที่ 4 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การคุณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.6045 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม การศึกษา มีผลทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในด้านการเรียนเพิ่มขึ้น 0.6045 หรือคิดเป็นร้อยละ 60.45

3. ผลการวิเคราะห์ความสุขในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม การศึกษา เรื่อง การคุณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสุขในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม การศึกษา

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความสุข
ส่วนที่ 1 ด้านร่างกาย			
1. การใช้บอร์ดเกมทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกกระฉับกระเฉงและมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.82	0.38	มากที่สุด
2. การใช้บอร์ดเกมช่วยให้ข้าพเจ้ารู้สึกผ่อนคลายและลดความตึงเครียดในการเรียนรู้	4.60	0.49	มากที่สุด
3. ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมกิจกรรมเมื่อใช้บอร์ดเกม	4.78	0.42	มากที่สุด
ส่วนที่ 2 ด้านจิตใจ			
4. ข้าพเจ้ารู้สึกเพลิดเพลินและมีความสุขในการใช้บอร์ดเกม	4.78	0.42	มากที่สุด
5. การใช้บอร์ดเกมช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในการเรียนรู้ของข้าพเจ้า	4.65	0.48	มากที่สุด
6. ข้าพเจ้ารู้สึกภาคภูมิใจเมื่อสามารถทำภารกิจในบอร์ดเกมได้สำเร็จ	4.82	0.38	มากที่สุด
ส่วนที่ 3 ด้านปัญญา			
7. การใช้บอร์ดเกมช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับการคุณและการหารได้ชัดเจนยิ่งขึ้น	4.78	0.42	มากที่สุด
8. การใช้บอร์ดเกมส่งเสริมให้ข้าพเจ้าฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา	4.78	0.42	มากที่สุด
9. การใช้บอร์ดเกมช่วยให้ข้าพเจ้าจดจำวิธีการคุณและการหารได้แม่นยำมากขึ้น	4.60	0.49	มากที่สุด
ส่วนที่ 4 ด้านสังคม			
10. ข้าพเจ้ามีความสุขที่ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมบอร์ดเกมร่วมกับเพื่อน	4.78	0.42	มากที่สุด
11. การใช้บอร์ดเกมช่วยให้ข้าพเจ้าเรียนรู้การแบ่งปันและการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.82	0.38	มากที่สุด
12. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครูมีความใกล้ชิดมากขึ้นจากการใช้บอร์ดเกม	4.82	0.38	มากที่สุด
รวม	4.75	0.42	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความสุขในการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การคุณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.75, $S.D.$ = 0.42) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านปัญญา และด้านสังคม มีระดับความสุขอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาช่วยส่งเสริมความสุขในการเรียนของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนุกสนาน เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีร่วมกับเพื่อนและครู ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าบอร์ดเกมเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างความสุขและบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีในชั้นเรียน

สรุปและอภิปรายผล

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาเรื่องการคุณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ ($E1/E2$) เท่ากับ 76.30/73.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ประเด็นนี้สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของนวัตกรรมที่ผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างมีระบบด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ที่เริ่มต้นจากการทำความเข้าใจปัญหาและความต้องการของผู้เรียน จนสามารถกำหนดทิศทางการแก้ปัญหาที่ตรงจุด นำไปสู่การออกแบบกลไกเกมที่เปลี่ยนเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมและสนุกสนาน โดยค่า $E1$ (ประสิทธิภาพกระบวนการ) ที่สูงกว่าเกณฑ์นั้น เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางผ่านการเรียนรู้เชิงรุกซึ่งกระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ค่า $E2$ (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ยืนยันถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เนื่องจากรูปแบบของบอร์ดเกมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการคำนวณซ้ำ ๆ ในสภาวะที่ผ่อนคลายและท้าทาย ส่งผลให้เกิดการคงอยู่ของความรู้และลดความวิตกกังวลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้เกมที่มุ่งเน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์และการสร้างความสุขในการเรียนรู้ ทำให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาชุดนี้เป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและยกระดับการจัดการเรียนรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ **ณิกานต์ วงศ์แก้ว และกรวิภา สรรพกิจจานง** (Wongkaew & Suppakitjumnong, 2025) ที่พัฒนาบอร์ดเกม “ภารกิจพิชิตดินแดนเศษส่วน” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีประสิทธิภาพ 81.56/81.10 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยระบุว่าบอร์ดเกมช่วยสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลองผิดลองถูกในสภาพแวดล้อมที่ผ่อนคลาย เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ **พาฝัน จอมสังข์ และกิตติพงษ์ พุ่มพวง** (Jomsung & Phumpuang, 2024) ที่พบว่าการใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 78.57/77.33 (เกณฑ์ 75/75) และสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เนื่องจากบอร์ดเกมกระตุ้นให้เกิดปฏิสัมพันธ์และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มอย่างมีขั้นตอน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ **กฤษกร จันจิรัชกร ใจเกลี้ยง และณัฐกมล สีแดงน้อย** (Jaikliang & Seedangnoy, 2024) ที่นำบอร์ดเกมมาประยุกต์ใช้ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง แคลคูลัส พบว่ามีประสิทธิภาพ 75.09/75.31 (เกณฑ์ 75/75) และส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยชี้ให้เห็นว่าแม้ในเนื้อหาที่มีความยากสูง การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมก็ยังเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้ แสดงให้เห็นว่าการใช้บอร์ดเกมที่ผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

2. ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.6045 หรือคิดเป็นความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 60.45 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ภายหลังจากการใช้บอร์ดเกมการศึกษา ซึ่งเป็นการยืนยันว่าบอร์ดเกมการศึกษามีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนก่อนเรียนไปสู่คะแนนหลังเรียนได้จริง ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้จากเกม และแนวทางการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งบอร์ดเกมทำหน้าที่เป็นสื่อที่กระตุ้นความสนใจ ลดความเครียด และส่งเสริมการฝึกทักษะการคำนวณ ในบรรยากาศที่สนุกสนานซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพร ปิงสุแสน และรัตนาศรี (Pingsusaen & Srithus, 2023) ที่ศึกษาการใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยม พบดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.539 โดยอภิปรายว่าเกมช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและเรียนรู้อย่างมีความสุขผ่านการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เช่นเดียวกับ อัจฉราภรณ์ อัครภูมิ และนางลักขณ์ วิริยะพงษ์ (Assawaphum & Viriyapong, 2024) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดานในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.4061 เนื่องจากเกมกระดานเป็นสื่อที่สร้างความน่าสนใจและท้าทาย ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่ายขึ้นผ่านการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธิตาพร ผันพ่อน และคณะ (Phanphon et al., 2023) ที่สร้างบอร์ดเกมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.58 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการเรียนผ่านบอร์ดเกมช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างจริงจัง และส่งผลให้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากสื่อบอร์ดเกมมีองค์ประกอบของภาพและกลไกที่เหมาะสมกับวัย ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

3. ด้านความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บอร์ดเกมการศึกษามีความสุขโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.75, $S.D.$ = 0.42) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่สนับสนุนให้ประสิทธิภาพของนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยหากพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านสังคมและด้านร่างกาย มีผลประเมินโดดเด่นที่สุด สะท้อนให้เห็นว่าลักษณะเฉพาะของบอร์ดเกมการศึกษาที่เน้นการฝึกฝนการทำงานเป็นทีมและการลงมือปฏิบัติ ซึ่งช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกที่ลดความตึงเครียด และเปลี่ยนความกังวลในการคำนวณให้เป็นความกระตือรือร้นและความเพลิดเพลิน สอดคล้องกับผลประเมินในด้านจิตใจ ที่นักเรียนมีความรู้สึกภาคภูมิใจเมื่อทำการกิจสำเร็จ ($\bar{X}$ = 4.82) ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจภายในให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ต่อไป นอกจากนี้ ในด้านปัญญา ผลการวิจัยชี้ให้เห็นชัดเจนว่าความสุขในการเรียนส่งผลโดยตรงต่อการทำความเข้าใจเนื้อหาและการจดจำวิธีการคูณและการหารที่แม่นยำยิ่งขึ้น การที่ผู้เรียนมีความสุขครบทั้ง 4 มิติ (ร่างกาย จิตใจ ปัญญา และสังคม) จึงเป็นเครื่องยืนยันว่าการออกแบบบอร์ดเกมด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ สามารถตอบโจทย์การพัฒนาผู้เรียนได้ทั้งในแง่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสภาวะในการเรียนรู้ (Well-being in Learning) อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธิณี คำนันต์, สุธีรัตน์ อารีรักษสกุล ก้องโลก และวินิจ เทือกทอง (Kamnan, Konglok, & Thueakthong, 2024) ที่ศึกษาการใช้เกมคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีความสุขในการเรียนระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.97) เนื่องจากเกมช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีส่วนร่วมในกิจกรรม และเกิดรอยยิ้มระหว่างการเรียนรู้ เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ วันวิสา ประภาศรี (Praphasri, 2018) ที่ระบุว่าการใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายร่วมกับวิธีการแบบเปิดช่วยให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยนักเรียนมีความสุขสนุกสนาน ตื่นเต้น และลดความกังวลเรื่องความยากของเนื้อหาได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พชรินทร์ คัสเตศรี (Katsatasri, 2023) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ที่จูงใจและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่แปลกใหม่ตามความสนใจ ส่งผลให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.90) โดยเฉพาะเมื่อนักเรียนมีความภาคภูมิใจในผลงาน และการได้รับการยกย่องจากการทำกิจกรรมจะยิ่งส่งผลให้ระดับความสุขเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น บอร์ดเกมการศึกษา จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างปฏิสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างครูและนักเรียน รวมถึงกลุ่มเพื่อน ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ดำเนินไปอย่างมีความสุขและบรรลุวัตถุประสงค์ของการพัฒนาผู้เรียนอย่างสมบูรณ์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาความรู้พื้นฐานของนักเรียนแต่ละคนเพื่อทำให้สามารถสร้างบอร์ดเกมที่มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับนักเรียน ไม่ซับซ้อนและยากจนเกินไป
2. ควรศึกษาและทำความเข้าใจกติกาการเล่นบอร์ดเกม และก่อนเริ่มเล่นบอร์ดเกมต้องอธิบายกฎและกติกาการเล่นอย่างละเอียด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรสร้างบอร์ดเกมคณิตศาสตร์ให้มีรูปแบบที่หลากหลาย พร้อมทั้งออกแบบบอร์ดเกมคณิตศาสตร์ให้มีสีสันที่สวยงาม มีขนาดที่เหมาะสม เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้
2. ควรศึกษาเกมที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น และนำปัญหาประติมากรรมมาใช้ในการสร้างบอร์ดเกมให้มีความน่าสนใจหลากหลายและแปลกใหม่

References

- Assawaphum, A., & Viriyapong, N. (2024). Development of mathematical problem-solving ability in addition, subtraction, multiplication, and division using problem-based learning (PBL) with board games for grade 2 students. *Journal of Science & Science Education*, 7(1), 104–115. <http://doi.org/10.14456/jsse.2024.9> (In Thai)
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. HarperCollins.
- Choochom, O. (2009). Quasi-experimental research. *Journal of Behavioral Science*, 15(1), 1–15. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/BSRI/article/view/487> (In Thai)
- Husmin, S. (2023). The development process of board game innovation for learning. *Journal of Education Khon Kaen University*, 46(3), 1–10. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/263257> (In Thai)
- Jaikiang, G. J., & Seedangnoy, N. (2025). Development of mathematics achievement in calculus for grade 12 students using board games integrated with flipped classroom approach and skill enhancement exercises. *Education Journal Uttaradit Rajabhat University*, 4(1), 30–44. <https://so17.tci-thaijo.org/index.php/Edu/article/view/1550> (In Thai)
- Jomsung, P., & Phumpuang, K. (2024). Development of learning activities using board games combined with cooperative learning about percentages to promote problem-solving abilities for grade 5 students. *Journal of Interdisciplinary Innovation Review*, 7(5), 260–272. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jidir/article/view/271876> (In Thai)

- Kamnan, S., Konglok, S. A., & Thueakthong, V. (2024). Classroom action research to study learning achievement, motivation and happiness in mathematics learning by using learning activities management through mathematics games on ratios and percentages of grade 7 students at Phutthabarami School in Buriram Province. *MCU Ubonratchathani Journal of Buddhist Studies*, 6(1), 599–608. <https://so12.tci-thaijo.org/index.php/JOB2025/article/view/5493> (In Thai)
- Katsatasri, P. (2023). Happiness in learning of high school students at a university demonstration school, University of Prayao. *Suan Sunandha Asian Social Science Journal*, 17(2), 43–55. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/ssajournal/article/view/266874> (In Thai)
- Kengsakun, S., Somboon, T., & Wongsan, W. (2024). The development of learning achievement in mathematics on the multiplication and division of exponential numbers by Team-Games-Tournament techniques for Mathayomsuksa 1 students, Matthayompuranawas School. *Journal of MCU Ubon Review*, 9(2), 509–520. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/mcjou/article/view/277481> (In Thai)
- Khumsri, C., Klin-eam, C., & Poonpaiboonpipat, W. (2022). The action research for developing learning activities with board games to enhance mathematical concept on integer of seventh grade students. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(10), 297–312. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/256117> (In Thai)
- Kitrakarn, P., & Pattiyathanee, S. (2002). Effectiveness index: E.I. *Journal of Educational Measurement, Mahasarakham University*, 10(1), 31–36. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/154725> (In Thai)
- Moonnoi, P. (2022). The development of mathematics skill exercises using KWDL technique on factors of counting numbers for grade 6 students. *Journal of Integration Social Sciences and Development*, 1(2), 37–46. <https://so15.tci-thaijo.org/index.php/JISSD/article/view/843> (In Thai)
- National Institute of Educational Testing Service. (2024). *O-NET results announcement and reporting system*. <https://www.newonetresult.niets.or.th> (In Thai)
- Phanphon, T., Nongharnpituk, P., & Khansila, P. (2023). Creating a board game that affected the development of learning achievement in mathematics on Pythagorean theorem for grade 8 students. *Journal of Industrial Education*, 22(1), 99–109. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/251065> (In Thai)
- Pingsusaen, S., & Srithus, R. (2023). The development of problem solving and mathematical connection abilities “Decimal Problems” using the 4 MAT with didactic games of primary 5 students at Wat Mai Huay Luek School (Boonyanusat Prachasan). *Journal of Institute of Trainer Monk Development*, 6(4), 155–166. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/tmd/article/view/265182> (In Thai)
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>

- Praphasri, W. (2018). Development of mathematics activity packages based on open approach, problem based learning (PBL) and STEM education affecting Mathayom Suksa 1 students' creativeness, learning happiness and learning achievement. *Education Journal Faculty of Education Kamphaengphet Rajabhat University*, 3(6), 60–75. <https://so08.tci-thaijo.org/index.php/EJFE/article/view/861> (In Thai)
- Srisa-ard, B. (2013). *Preliminary research* (9th ed.). Suwiryasan. (In Thai)
- Wongkaew, N., & Suppakitjumnong, K. (2025). The development of mathematics learning achievement on “Fractions” for 4 grade students by using board game “A Fractional Land Conquest Mission Board Game”. *Journal of Buddhist Education and Research*, 11(1), 427–437. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jber/article/view/281979> (In Thai)