

การออกแบบและพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาตามแนวทางทฤษฎีการไหล
เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

Design and Development of Educational Board Games Based on the Flow
Theory to Enhance Mathematical Literacy on Addition and Subtraction
for Grade 2 Students

วนิดา นาลือฤทธิ์¹,
วรรณธิดา ยลวิลาศ² และ ปวีณา ชันธิศา³
มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์^{1,2,3}

Wanida Naluerit¹,
Wannatida Yonwilad² and Paweena Khansila³
Kalasin University^{1,2,3}

Corresponding Author, Email: Wantida.yo@ksu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์และสำรวจมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 2) ออกแบบและสร้างต้นแบบบอร์ดเกมการศึกษา 3) ประเมินผลและสะท้อนผลการใช้ต้นแบบบอร์ดเกมการศึกษาตามแนวทางทฤษฎีการไหลในการเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียน ครู ผู้ปกครอง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และนักออกแบบบอร์ดเกม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ กึ่งโครงสร้าง แบบจำลองผู้บริโภครูปแบบวิเคราะห์ปัญหา แบบบันทึกผลลัพธ์หลักการออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ และแบบประเมินความเหมาะสมการวิเคราะห์เชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test

ผลการวิจัย พบว่า

1) มุมมองของผู้ผู้อำนวยการโรงเรียน ครู นักเรียน และผู้ปกครอง ต้องการบอร์ดเกมที่เสริมสร้างความมั่นใจและความสนุกสนาน สอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ลดความวิตกกังวลและ

* ได้รับบทความ: 19 กุมภาพันธ์ 2568; แก้ไขบทความ: 20 มีนาคม 2568; ตอรับตีพิมพ์: 27 มีนาคม 2568

กระตุ้นความสนใจ 2) หลักการออกแบบ ประกอบด้วย เป้าหมาย ข้ออ้างเชิงเหตุผล การออกแบบ ตัวแทรกแซง ได้แก่ จุดเน้นเชิงสาระ และจุดเน้นเชิงกระบวนการและบอร์ดเกมการศึกษา ได้แก่ ปัจจัยป้อน และกระบวนการปฏิบัติ 3) ผลการประเมินประสิทธิผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

คำสำคัญ: บอร์ดเกมการศึกษา; ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์; การวิจัยออกแบบทางการศึกษา; หลักการออกแบบ

Abstract

This research aimed to 1) analyze and explore the perspectives of stakeholders, 2) design and develop a prototype educational board game, and 3) evaluate and reflect on the use of the prototype educational board game based on the Flow theory to enhance mathematical literacy in addition and subtraction for Grade 2 students. The target group included school directors, teachers, parents, Grade 2 students, and board game designers. Research instruments comprised semi-structured interviews, Journeymap, POV Statement, design principles documentation, a mathematical literacy test on addition and subtraction, and an appropriateness assessment form. Qualitative data were analyzed using content analysis, while quantitative data were analyzed using the Wilcoxon Signed-Rank Test and Friedman Test.

The research findings revealed that:

1) school directors, teachers, students, and parents desired a board game that enhances confidence and enjoyment, aligns with students' abilities, reduces anxiety, and increases engagement

2) the design principles included goals, rationale, intervention design focusing on content and process aspects, and educational board game components such as input factors and implementation processes;

3) the effectiveness assessment showed a statistically significant difference at the .05 level between pre-test and post-test scores.

Keywords: Educational Board Game; Mathematical Literacy; Educational Design Research; Design Principles

บทนำ

ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ถือเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Rizki & Priatna, 2019) โดยกรอบการประเมินที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การแปลงปัญหาเป็นคณิตศาสตร์ การใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และการตีความและประเมินผลลัพธ์ ซึ่งความสามารถเหล่านี้ครอบคลุมทั้งการทำความเข้าใจพื้นฐาน เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง และการให้เหตุผลที่สามารถเชื่อมโยงและสร้างเหตุผลได้อย่างมีหลักการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) อย่างไรก็ตาม ผลการประเมิน PISA แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2000 โดยในปี 2018 คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 419 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD ที่ 472 คะแนน ปัญหาดังกล่าวสะท้อนถึงการขาดทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (OECD, 2019)

จากผลการประเมินดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ความซับซ้อนของเนื้อหา การสอนที่ไม่ดึงดูดความสนใจ และการขาดการมีส่วนร่วมส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต่ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (Syafitri, Putra, & Noviana, 2020) การสำรวจผลการเรียนระดับชาติ (NT) ปี 2566 พบว่า คะแนนเฉลี่ยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ที่ร้อยละ 52.97 โดยเฉพาะทักษะการบวกและลบที่ยังขาดความแม่นยำ ส่งผลให้นักเรียนมีความเบื่อหน่ายและไม่สนใจเรียน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2, 2567) ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยหลายชิ้นชี้ให้เห็นว่า การใช้บอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้ (Game-Based Learning : GBL) สามารถช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนานและเข้าใจบทเรียนมากขึ้น พร้อมทั้งพัฒนาทักษะในการคำนวณ การคิดเชิงกลยุทธ์ และการวางแผน (Platz & Jüttler, 2022)

บอร์ดเกมเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่มีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งใช้การ์ดหรือชิ้นส่วนตัวหมากที่วางบนพื้นที่เล่น มีการเคลื่อนที่บนพื้นที่เล่นหรือหยิบออกจากพื้นที่เล่น โดยมีทั้งเกมที่มิกติกาง่าย ๆ และเกมที่มีกติกาซับซ้อน ซึ่งต้องใช้แผนการหรือกลยุทธ์ในการเล่น (ฐิติพล ขำประถม, 2558) การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นที่การใช้บอร์ดเกมเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะการบวกและลบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนในระดับที่ การวิจัยการออกแบบทางการศึกษา (Educational design research) ซึ่งประกอบด้วย 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การวิเคราะห์และสำรวจมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ระยะที่ 2 การออกแบบและสร้างต้นแบบ และ ระยะที่ 3 การประเมินผลและสะท้อน โดยใช้กรอบแนวคิดจาก McKenney and Reeves (2012) ในการประเมินและวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการทดลองและได้ประยุกต์เข้าประสบการณ์ผู้ใช้ 5 มิติ ได้แก่ บทบาท อารมณ์ พฤติกรรม การรับรู้ และเจตคติ นำมาปฏิบัติจริง

เพื่อประเมินผล ขั้นตอนแรกในการวิจัยนี้เริ่มต้นด้วยการสำรวจเพื่อเข้าใจอารมณ์และความรู้สึกของผู้ใช้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นและความท้าทายในการใช้บอร์ดเกมเป็นเครื่องมือการเรียนการสอน ในขั้นที่สอง การออกแบบและพัฒนาต้นแบบบอร์ดเกมจะถูกดำเนินการโดยใช้หลักการที่มุ่งเน้นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายและมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีฟลิว (Flow Theory) ของ Csikszentmihalyi ซึ่งกล่าวว่า การมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่ท้าทายและเหมาะสมจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจและสมาธิในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถจดจ่อกับการแก้ปัญหาได้อย่างต่อเนื่องและสนุกสนานกับกระบวนการเรียนรู้ เช่น ด้านอารมณ์ ความรู้สึกของนักเรียนต่อการเรียนรู้ ด้านพฤติกรรม เช่น การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และด้านการรับรู้ (Perception) เกี่ยวกับการใช้บอร์ดเกม นอกจากนี้ เพื่อปรับปรุงและพัฒนากระบวนการใช้บอร์ดเกมในชั้นเรียนให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น การวิจัยนี้จึงมุ่งออกแบบและสร้างต้นแบบบอร์ดเกมศึกษาตามแนวทางทฤษฎีการไหล เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่กระตุ้นความสนุกสนานและสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยเชื่อว่าการพัฒนานวัตกรรมนี้จะช่วยเพิ่มความเข้าใจในบทเรียน กระตุ้นความสนใจ และเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียน รวมถึงเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์และสำรวจมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการออกแบบและสร้างต้นแบบบอร์ดเกมการศึกษาตามแนวทางทฤษฎีการไหลเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อออกแบบและสร้างต้นแบบบอร์ดเกมการศึกษาตามแนวทางทฤษฎีการไหลเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อประเมินผลและสะท้อนผลการใช้ต้นแบบบอร์ดเกมการศึกษาตามแนวทางทฤษฎีการไหลเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้หลักการออกแบบทางการศึกษาของ Mckenney และ Reeves (2012 : 77) ซึ่งประกอบด้วย 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การวิเคราะห์และสำรวจมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ระยะที่ 2 การออกแบบและการสร้างต้นแบบ ระยะที่ 3) การประเมินและสะท้อนคิด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์และสำรวจมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ 1. ผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 1 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงที่มีคุณสมบัติประสบการณ์ทำงานในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียน มากกว่า 3 ปี 2. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตรเขต 2 เป็นครูผู้สอน จำนวน 1 คน และครูผู้สังเกตภายนอก จำนวน 4 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงที่มีคุณสมบัติเป็นครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ มากกว่า 3 ปี รวมจำนวน 5 คน 3. ผู้ปกครองนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงซึ่งเป็นผู้ปกครองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 4. นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตรเขต 2 จำนวน 10 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง รวมทั้งหมด 21 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง 2. แบบจำลองผู้บริโภคร 3. แบบวิเคราะห์ปัญหา

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบจำลองผู้บริโภคร และแบบวิเคราะห์ปัญหา

2. ผู้วิจัยนำแนวคิดการวัดประสบการณ์ผู้ใช้ 5 มิติ (สุมิล ว่องวานิช, 2563) ได้แก่ 1) บทบาท (Role) 2) อารมณ์ (Emotion) 3) การรับรู้ (Perception) 4) เจตคติ (Attitude) 5) พฤติกรรม (Behavior) โดยมีรายละเอียดดังนี้ 1. บทบาท (Roles) 2. อารมณ์ (Emotions) 3. การรับรู้ (Perception) 4. เจตคติ (Attitudes) 5. พฤติกรรม (Behaviors) มาสร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และผู้วิจัยได้นำ Empathy Map เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เข้าใจความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของผู้เรียนและผู้สอนในเชิงลึก โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้านหลัก ดังนี้ 1. พูดอะไร (Says) คือ สิ่งที่นักเรียนหรือครูพูดออกมาเกี่ยวกับการเรียนรู้ 2. คิดอะไร (Thinks) คือ ความคิดที่นักเรียนหรือครูอาจไม่ได้พูดออกมาแต่คิดอยู่ในใจ 3. ทำอะไร (Does) คือ พฤติกรรมที่นักเรียนหรือครูแสดงออกมาจริง ๆ 4. รู้สึกอย่างไร (Feels) คือ อารมณ์และความรู้สึกของนักเรียนหรือครูเกี่ยวกับการเรียนรู้

3. แบบจำลองผู้บริโภคร และแบบวิเคราะห์ปัญหา ดัดแปลงข้อมูลอ้างอิงจากคู่มือการออกแบบบริการ (อภิสิทธิ์ ไส้ตูลูไกล, 2557)

4. นำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบจำลองผู้บริโภคร และแบบวิเคราะห์ปัญหา ที่ผ่านคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม ความถูกต้องของภาษา ประเด็นคำถามว่าครอบคลุมเนื้อหา ภาษาชัดเจนเหมาะสมหรือไม่ วิเคราะห์ดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมิน โดยเลือกข้อที่มีค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีค่าความสอดคล้องรายข้อตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งผลการประเมิน IOC มีค่า เท่ากับ 1.00

ซึ่งถือว่าแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบจำลองผู้บริโภคร และแบบวิเคราะห์ปัญหา มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์ไปยังกลุ่มเป้าหมาย
2. นำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบจำลองผู้บริโภคร และแบบวิเคราะห์ปัญหา สัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียน ครูผู้สอน นักเรียน และผู้ปกครองที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในการสัมภาษณ์เพื่อทราบมุมมองในการออกแบบและสร้างต้นแบบบอร์ดเกมการศึกษา ให้สอดคล้องกับบริบทเชิงพื้นที่
3. เก็บรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ตามวันและเวลาที่กำหนด
4. ผู้วิจัยใช้เครื่องมือแบบจำลองผู้บริโภคร (Persona) ร่วมกับ POV Statement เพื่อใช้สรุปประเด็นปัญหาจากมุมมองของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อทำให้การแก้ปัญหาที่มีทิศทางชัดเจนและเข้าใจความต้องการที่แท้จริงและใช้แบบบันทึกผลลัพธ์จากกระบวนการออกแบบเพื่อการวางแผนและออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างร่วมกับแผนภาพแสดงความเข้าใจครู/นักเรียน (Empathy map) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อช่วยให้เข้าใจความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของผู้เรียนและผู้สอนในเชิงลึกโดยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบุปัญหา หรือความต้องการจากปัญหาอุปสรรค และประโยชน์ที่ได้รับ เขียน Problem Statement ที่ชัดเจนเพื่อสะท้อนปัญหาหลัก หาจุดที่สามารถพัฒนา หรือปรับปรุงได้ และกำหนดแนวทางเพื่อเข้าสู่ขั้นระดมสมองกับนักออกแบบเพื่อให้ได้หลักการออกแบบสำหรับการคิดแก้ปัญหาต่อไป พร้อมทั้งใช้แบบบันทึกผลลัพธ์จากกระบวนการออกแบบหลักการของสุวิมล ว่องวานิช (2563 : 178) ประกอบด้วย 1) เป้าหมาย 2) ข้ออ้างเชิงเหตุผล 3) การออกแบบตัวแทรกแซง ได้แก่ จุดเน้นเชิงสาระ และจุดเน้นเชิงกระบวนการ และ 4) ตัวแทรกแซง ได้แก่ ปัจจัยป้อน กระบวนการปฏิบัติ เพื่อแบบบันทึกผลลัพธ์หลักการออกแบบให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

ระยะที่ 2 การออกแบบและสร้างต้นแบบ

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ 1. นักออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา จำนวน 2 คน 3. ทีมวิจัยได้แก่ ผู้วิจัย 1 คน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก 1 คน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 1 คน รวมจำนวน 3 คน 4. กลุ่มทดลองใช้บอร์ดเกมการศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านแสนสุข จำนวน 12 คน รวมทั้งหมด 19 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกผลลัพธ์หลักการออกแบบ เป็นเครื่องมือสำหรับการออกแบบพัฒนา บอร์ดเกมการศึกษา เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้

คณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ และแบบประเมินความเหมาะสม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. แบบบันทึกผลลัพธ์หลักการออกแบบ

1.1 กำหนดแบบบันทึกผลลัพธ์หลักการออกแบบ ผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบของ สุวิมล ว่องวาณิช ประกอบด้วย 1) เป้าหมาย 2) ข้ออ้างเชิงเหตุผล 3) การออกแบบตัวแทรกแซง ได้แก่ จุดเน้นเชิงสาระและจุดเน้นเชิงกระบวนการ และ 4) ตัวแทรกแซง ได้แก่ ปัจจัยป้อน กระบวนการปฏิบัติ ดังภาพที่ 1

เป้าหมาย				
ข้ออ้างเชิงเหตุผล	จุดเน้นเชิงสาระ (Substantive emphasis)	จุดเน้นเชิงกระบวนการ (procedural emphasis)	ปัจจัยป้อน (Input)	ขั้นตอน การดำเนินงาน

ภาพที่ 1 แบบบันทึกผลลัพธ์หลักการออกแบบ

1.2 นำแบบบันทึกผลลัพธ์หลักการออกแบบ ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบหลังจากผ่านคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม ความถูกต้องของภาษา ประเด็นคำถามว่าครอบคลุมเนื้อหา ภาษาชัดเจนเหมาะสมหรือไม่ วิเคราะห์ดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมิน โดยเลือกข้อที่มีค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีค่าความสอดคล้องรายข้อตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปซึ่งผลการประเมิน IOC มีค่า เท่ากับ 1 ซึ่งถือว่าแบบบันทึกผลลัพธ์หลักการออกแบบ นำไปใช้ได้

1.3 นำแบบบันทึกผลลัพธ์หลักการออกแบบ ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงตามคำแนะนำแล้วไปจัดพิมพ์เพื่อไปนำไปใช้จริง

2. บอร์ดเกมการศึกษา

2.1 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบอร์ดเกมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาและกำหนดจำนวนบอร์ดเกม

2.4 สร้างบอร์ดเกมการศึกษา ผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบของ สุวิมล ว่องวานิช (2563 : 178) ประกอบด้วยเป้าหมาย ข้ออ้างเชิงเหตุผล การออกแบบตัวแทรกแซง ได้แก่ จุดเน้นเชิงสาระ และ จุดเน้นเชิงกระบวนการ และ ขั้นตอนการสร้างบอร์ดเกม 12 ขั้นตอนเริ่มจาก 1) กำหนด concept และประเภทของบอร์ดเกม วางแนวคิดหลักและประเภทของเกมที่ต้องการสร้าง จากนั้น 2) จัดตั้งทีมพัฒนาที่มีความเชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบอร์ดเกม ต่อมา คือ 3) กำหนดวิธีจับเกม วางแผนเงื่อนไขและวิธีการจับเกมอย่างชัดเจน พร้อมทั้ง 4) กำหนดกลไกเกม เลือกและออกแบบกลไกการเล่นที่เหมาะสมสำหรับเกม อีกทั้งยังต้อง 5) วางแผนวิธีการสื่อสารในเกม 6) กำหนดวิธีการสื่อสารระหว่างผู้เล่นภายในเกม กำหนดกติกาการวางกติกาการเล่นให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย เมื่อผ่านขั้นตอนเหล่านี้แล้วจึง 7) สร้างต้นแบบบอร์ดเกม ออกแบบและสร้างต้นแบบของเกมเพื่อทดลอง ตามหลักการออกแบบของ สุวิมล ว่องวานิช 8) ทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบอร์ดเกมมาทดสอบและให้คำแนะนำ หลังจากนั้น 9) ทดสอบโดยผู้เล่น ทดลองเล่นกับกลุ่มเป้าหมายเพื่อรับ Feed back และปรับปรุง จากนั้นจึง 10) จัดทำวัสดุอุปกรณ์ เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการเล่นเกม และ 11) ผลิตุ่มือการเล่น สร้างคู่มืออธิบายกติกาและวิธีการเล่นอย่างละเอียด สุดท้ายคือ 12) การจัดทำแพ็คเกจเกม บรรจุภัณฑ์เกมให้น่าสนใจและสะดวกต่อการจัดเก็บและใช้งาน รัชนิวรรณ ตั้งภักดี (2565)

2.5 เตรียมต้นแบบบอร์ดเกมนำไปทดลองใช้ต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

3.1 กำหนดแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบ

3.2 การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก และลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย กำหนดกรอบการสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับแนวคิดขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) แล้วดำเนินการสร้างแบบทดสอบ แต่ละสถานการณ์วัดความสามารถทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านการคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ หรือ “คิด/แปลงปัญหา” 2) ด้านการใช้โน้ตส้น ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หรือ “ใช้คณิตศาสตร์” และ 3) ด้านการตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ หรือ “ตีความและประเมินผลลัพธ์” ด้านการคิด 4 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 12 คะแนน การใช้ 3 ข้อข้อละ 3 คะแนน รวม 9 คะแนน การตีความหมาย 3 ข้อข้อละ 3 คะแนน รวม 9 คะแนน รวมทั้งหมด 30 คะแนน ตรวจสอบคะแนน

3.3 ผู้วิจัยนำแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์และเกณฑ์เสนออาจารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ครูผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ขึ้นไป ซึ่งผลการประเมิน IOC มีค่า เท่ากับ 1

3.4 นำแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านแสนสุข จำนวน 10 คน ที่เคยเรียนมาก่อน เพื่อตรวจสอบ ให้คะแนน แบบทดสอบของนักเรียนรายบุคคล และตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยคำนวณค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบ โดยให้ข้อสอบแต่ละข้อมีค่าความยากง่าย อยู่ในช่วง 0.379 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.364 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 สามารถนำไป ทดสอบได้

3.5 นำแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไปจัดพิมพ์เพื่อไปนำไปใช้จริง

4. แบบประเมินความเหมาะสม

4.1 กำหนดแบบประเมินความเหมาะสมเป็นแบบสอบถาม

4.2 ประเมินผลสะท้อนคิดแบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Rating Scale) จำนวน 3 ด้าน แต่ละด้านประกอบด้วย ความเหมาะสมของการออกแบบบอร์ดเกม การศึกษาการใช้งานของบอร์ดเกมได้เหมาะสมกับบริบท และ ประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษา และ ในแต่ละข้อคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น

4.3 นำแบบประเมินความเหมาะสมที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ หลังจากผ่านคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม ความถูกต้องของภาษา ประเด็นคำถามว่าครอบคลุมเนื้อหา ภาษาชัดเจนเหมาะสมหรือไม่ วิเคราะห์ดัชนี ความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมิน โดยเลือกข้อที่มีค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีค่าความ สอดคล้องรายข้อตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปซึ่งผลการประเมิน IOC มีค่า เท่ากับ 1 ซึ่งถือว่าแบบประเมินความ เหมาะสม นำไปใช้ได้

4.4 นำแบบบันทึกผลลัพธ์หลักการออกแบบ ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงตามคำแนะนำ แล้วไปจัดพิมพ์เพื่อไปนำไปใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือไปยังโรงเรียนบ้านแสนสุข เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้ต้นแบบบอร์ดเกม การศึกษาที่พัฒนาขึ้น

2. ก่อนการทดลองผู้วิจัยทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 60 นาที จากนั้น ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนตาม เกณฑ์และสรุปคะแนนเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยเขียนตามกรอบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวนทั้งสิ้น 6 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง 30 นาที ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

4. หลังการทดลอง ผู้วิจัยทดสอบฉบับหลังเรียน ใช้เวลา 60 นาที จากนั้นผู้วิจัยตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์และสรุป คะแนนเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปและอาจมีการสัมภาษณ์เพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนเขียนตอบไม่ชัดเจน

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และการคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการหาร้อยละ

ระยะที่ 3 การประเมินและสะท้อนคิด

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ 1. ครูผู้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 คน 2. ครูผู้สังเกตภายนอก จำนวน 4 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงที่มีคุณสมบัติเป็นครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ มากกว่า 3 ปี 3. ผู้ปกครองนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงซึ่งเป็นผู้ปกครองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 4. นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตรเขต 2 ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงรวมทั้งหมด จำนวน 10 คน รวม 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บอร์ดเกมการศึกษา แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ และแบบประเมินความเหมาะสม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่พัฒนาขึ้นในระยะที่ 2

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้รูปแบบการทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Design) แบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-หลังเรียน (One Group Pretest - Posttest Design) (Edmonds, 2017)

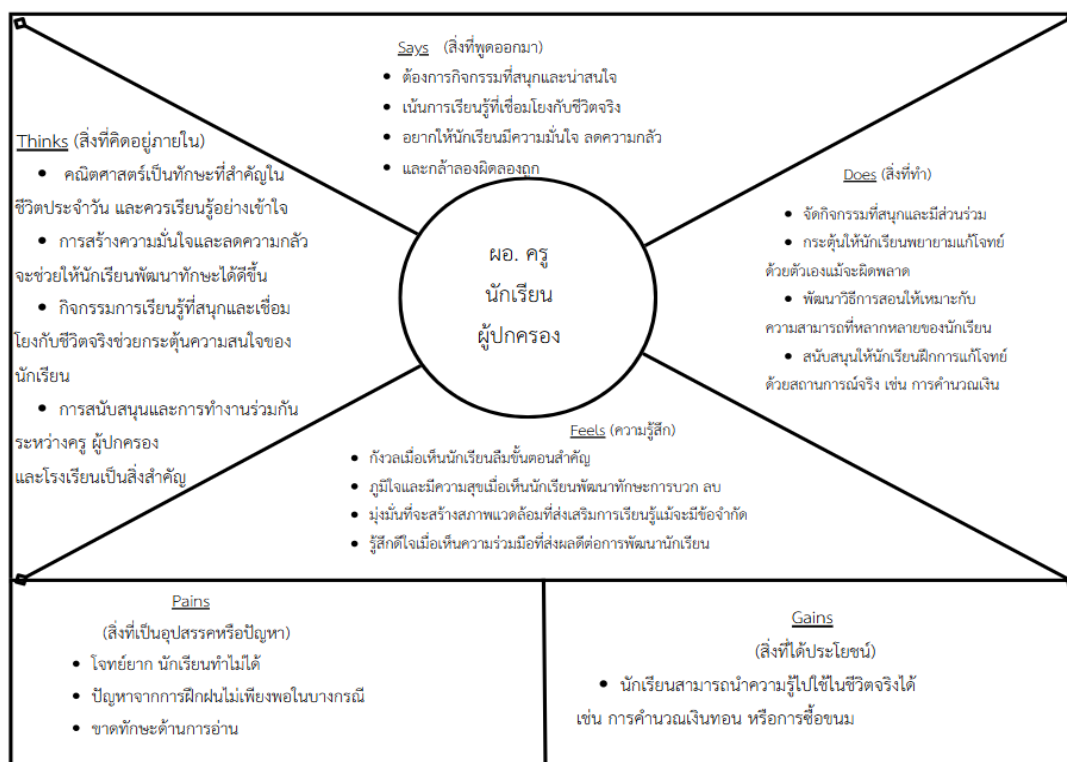
การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์นี้ใช้ สถิติที่ไม่เป็นพารามิเตอร์ (Non-parametric Statistics) เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนในแต่ละด้านของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ Wilcoxon Signed-Rank Test

ผลการวิจัย

1. ผลวิเคราะห์และสำรวจมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการออกแบบและสร้างต้นแบบบอร์ดเกมการศึกษาเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมาย ในระยะที่ 1 ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้ปกครองนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยแผนภาพแสดงความเข้าใจ ผู้อำนวยการโรงเรียน ครู นักเรียน และผู้ปกครอง แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงความเข้าใจ ผู้อำนวยการโรงเรียน ครู นักเรียน และผู้ปกครอง

จากภาพที่ 2 สรุปได้ว่า มุมมองของผู้อำนวยการโรงเรียน ครู นักเรียน และผู้ปกครองมีเป้าหมายร่วมกัน ในการพัฒนาความเข้าใจพื้นฐานของนักเรียนในเรื่องการบวกและลบ โดยเน้นสร้างความมั่นใจและลดความกลัวในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถตีความโจทย์ที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น ผู้อำนวยการโรงเรียนได้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการพัฒนาความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยมุ่งหวังสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและกระตุ้นความสนใจ ซึ่งจะช่วยลดความกลัวในการทำผิดพลาดและส่งเสริมให้เด็กมีความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหา ครูมุ่งออกแบบกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้เกมหรือสถานการณ์จริง เช่น การคำนวณเงินทอน เพื่อเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน พร้อมปรับวิธีการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียน แม้จะมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ผู้ปกครองต้องการเห็นลูกเรียนรู้ในบรรยากาศที่สนุกสนานและผ่อนคลาย พร้อมสนับสนุนกิจกรรมที่ช่วยลดความกลัวในการทำผิดพลาด ส่วนนักเรียนต้องการเพิ่มความเร็ว ความมั่นใจ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง แต่ยังคงกังวลกับการลืมขั้นตอนสำคัญและแรงกดดัน

จากเวลา ทุกฝ่ายจึงร่วมกันสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย สนุกสนาน และมีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างยั่งยืน

2. ผลการออกแบบและสร้างบอร์ดเกมการศึกษาได้ใช้หลักการออกแบบของสุวิมล ว่องวาณิช (2563) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) เป้าหมาย: การกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนในการพัฒนาทักษะและความเข้าใจของผู้เรียนในด้านคณิตศาสตร์ 2) ข้ออ้างเชิงเหตุผล: การสร้างพื้นฐานทางทฤษฎีที่สนับสนุนแนวทางการออกแบบ เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้กับความสนใจของนักเรียน 3) การออกแบบตัวแทรกแซง: ซึ่งแบ่งเป็นจุดเน้นเชิงสาระและจุดเน้นเชิงกระบวนการ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะอย่างมีประสิทธิภาพ และ 4) ตัวแทรกแซง: รวมถึงปัจจัยป้อนและกระบวนการปฏิบัติที่ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณภาพ โดยสรุปได้ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลลัพธ์การกำหนดหลักการออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา

เป้าหมาย ออกแบบบอร์ดเกมการศึกษาตามแนวทางทฤษฎีการไหล (X) เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ (Y) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (Z) ข้ออ้างเชิงเหตุผล (Argument) P: ผู้เรียนจะมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ หากมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความท้าทาย Q: ผู้เรียนจะมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ หากมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ไม่มีความวิตกกังวล R: ผู้เรียนจะมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ หากมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ไม่มีความเบื่อหน่าย การออกแบบตัวแทรกแซง ออกแบบให้มีจุดเน้นเชิงสาระและจุดเน้นเชิงกระบวนการตามข้ออ้างเชิงเหตุผล 1) จุดเน้นเชิงสาระ (substantive emphasis) กำหนดสัญลักษณ์ A, B, C A: เนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ B: ความสนุกสนาน C: ความพอใจในกิจกรรม 2) จุดเน้นเชิงกระบวนการ (procedural emphasis) กำหนดสัญลักษณ์ K,L,M K: ท้าทาย L: ลดความวิตกกังวล M: ลดความเบื่อหน่าย			
จุดเน้นเชิงสาระ	รายละเอียด	ปัจจัยป้อน	ขั้นตอนการดำเนินงาน
A: เนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ	 ในการทดลองแรกใช้หลอดทดลอง 3 หลอด มากกว่าการทดลองที่สอง 2 หลอด การทดลองที่สองใช้หลอดทดลองกี่หลอด?	หลักสูตรและแผนการสอน ป.2 หลักสูตร: เน้นพัฒนาความสามารถในการบวกและลบผ่านสถานการณ์จริงแผนการสอน (6 แผน)	1. อธิบายหลักการบวกและลบ 2. ฝึกนักเรียนแก้โจทย์จากระดับง่ายไปยาก โดยเริ่มจากโจทย์คำนวณตรงๆ ก่อนขยับไปสู่โจทย์ปัญหา

		1. ร้านลูกอมวิเศษบวกเลขจากเรื่องใกล้ตัว 2. สนุกกับการลบเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จริง 3. แม่หมดทดลองโจทย์บวกจากสถานการณ์"มากกว่า" 4. ความขัดแย้งในเงาแห่งศรัทธาโจทย์ลบจากสถานการณ์"มากกว่า" 5. นักสืบโจทย์บวก ผจญภัยกับ โจทย์ "น้อยกว่า" 6. ภารกิจพิชิตโจทย์ลบเปิดโลกโจทย์ "น้อยกว่า"	3. ให้ฝึกทำแบบฝึกหัดและกิจกรรม เช่น เกมการคำนวณเงินทองจากการซื้อของ 4. ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายวิธีคิดของตนเองเพื่อพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ 5. ตรวจสอบความเข้าใจโดยใช้คำถามกระตุ้นให้บทวนคำตอบของตนเอง
B: ความสนุกสนาน	 การ์ดพิเศษนี้จะช่วยเพิ่มความสนุกสนานในการเล่นลดความกดดันเรื่องคะแนนได้	1. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ผ่อนคลายและเป็นมิตร 2. การให้คำแนะนำแทนการตำหนิเมื่อทำผิด 3. เทคนิคการสอนที่ไม่กดดัน เช่น การเรียนรู้ผ่านเกม	1. ใช้คำพูดเชิงบวก 2. ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ เพื่อลดความกดดัน 3. ใช้เกมหรือแบบฝึกหัด 4. เปิดโอกาสให้เด็กถามและพูดคุยเมื่อไม่เข้าใจ
C: ความพอใจในกิจกรรม	 เกมที่มีการสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง	1. การเปลี่ยนวิธีการสอนที่หลากหลาย 2. การเชื่อมโยงบทเรียนให้เข้ากับชีวิตจริง 3. การสร้างสื่อการสอน	1. ใช้สื่อที่แตกต่างกันในแต่ละคาบเรียน 2. สร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง 3. ใช้กิจกรรมที่เคลื่อนไหว 4. ให้เด็กได้ทดลองคิดค้นวิธีแก้โจทย์ของตนเอง

จุดเน้นเชิงกระบวนการ	รายละเอียด	ปัจจัยป้อน (Input)	ขั้นตอนการดำเนินงาน
K: ทำทาย	  โจทย์ปัญจากระดับง่ายไปยาก เพื่อเพิ่มความท้าทายในการเล่นเกม	หลักสูตรและแผนการสอน ป.2 หลักสูตร:เน้นพัฒนาความสามารถในการบวกและลบผ่านสถานการณ์จริงแผนการสอน (6 แผน) 1.ร้านลูกอมวิเศษบวกเลขจากเรื่องใกล้ตัว 2. สนุกกับการลบ เรียนรู้ผ่านสถานการณ์จริง 3. แม่มดทดลอง โจทย์บวกจากสถานการณ์ "มากกว่า" 4. ความขัดแย้งในเงาแห่งศรัทธาโจทย์ลบจากสถานการณ์ "มากกว่า" 5. นักสืบโจทย์บวก ผจญภัยกับโจทย์ "น้อยกว่า" 6. ภารกิจพิชิตโจทย์ลบ เปิดโลกโจทย์ "น้อยกว่า"	1. อธิบายหลักการบวกและลบ 2. ฝึกนักเรียนแก้โจทย์จากระดับง่ายไปยาก โดยเริ่มจากโจทย์คำนวณตรง ๆ ก่อนขยับไปสู่โจทย์ปัญหา 3. ให้ฝึกทำแบบฝึกหัดและกิจกรรม เช่น เกมการคำนวณเงินทองจากการซื้อของ 4. ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายวิธีคิดของตนเองเพื่อพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ 5. ตรวจสอบความเข้าใจโดยใช้คำถามกระตุ้นให้ทบทวนคำตอบของตนเอง
L: ลดความวิตกกังวล	 การพิเศษนี้จะช่วยลดความวิตกกังวลเรื่องคะแนนในการเล่นเกม	1. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ผ่อนคลายและเป็นมิตร 2. การให้คำแนะนำแทนการตำหนิเมื่อทำผิด 3. เทคนิคการสอนที่ไม่กดดัน เช่น การเรียนรู้ผ่านเกม	1. ใช้คำพูดเชิงบวก 2. ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ เพื่อลดความกดดัน 3. ใช้เกมหรือแบบฝึกหัด 4. เปิดโอกาสให้เด็กถามและพูดคุยเมื่อไม่เข้าใจ

M: ลดความเบื่อหน่าย	 เพิ่มสีสันด้วยตุ๊กตา เพื่อลดความเบื่อหน่าย ในการเล่น	1. การเปลี่ยนวิธีการสอนที่หลากหลาย 2. การเชื่อมโยงบทเรียนให้เข้ากับชีวิตจริง 3. การสร้างสื่อการสอน	1. ใช้สื่อที่แตกต่างกันในแต่ละคาบเรียน 2. สร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง 3. ใช้กิจกรรมที่เคลื่อนไหว 4. ให้เด็กได้ทดลองคิดค้นวิธีแก้โจทย์ของตนเอง
----------------------------	---	--	--

จากตารางที่ 1 การกำหนดการออกแบบบอร์ดเกมการศึกษามีจุดเน้นเชิงสาระและจุดเน้นเชิงกระบวนการตามข้ออ้างเชิงเหตุผล เพื่อเป้าหมายในการการออกแบบบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและลบ เพื่อเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ผ่านแผนการสอน 6 แผน เช่น ร้านลูกอมวิเศษสำหรับบวกเลขจากเรื่องใกล้ตัว และแม่มดทดลองที่ใช้โจทย์ "มากกว่า" เพื่อพัฒนาทักษะ นักเรียนจะได้ฝึกแก้โจทย์จากง่ายไปยาก เสริมด้วยเกมและกิจกรรมที่ช่วยให้เข้าใจและตรวจสอบคำตอบของตนเองสร้างบรรยากาศเรียนรู้ที่สนุกและผ่อนคลาย การใช้เกม คำพูดเชิงบวก และการทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยลดความกดดัน ทำให้เด็กกล้าแสดงความคิดเห็นและสนุกกับการเรียน นอกจากนี้ การใช้สื่อหลากหลาย เช่น ตุ๊กตาและกิจกรรมเคลื่อนไหว จะช่วยลดความเบื่อหน่ายและกระตุ้นการมีส่วนร่วม เสริมความท้าทายและการคิดอย่างเป็นระบบ โจทย์ปัญหาที่ได้ระดับจากง่ายไปยากจะช่วยฝึกการคิดเป็นขั้นตอน การคำนวณเงินทอนและอธิบายวิธีคิดของตนเองช่วยให้นักเรียนเข้าใจลึกซึ้งและมั่นใจมากขึ้น การเรียนรู้ที่สนุก ท้าทาย และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ในข้อจำกัดด้านงบประมาณ ผู้วิจัยใช้วัสดุที่หาได้ง่ายและมีต้นทุนต่ำในการผลิตบอร์ดเกม เช่น การพิมพ์ลงกระดาษแข็งหรือใช้กระดาษรีไซเคิล

3. ประเมินผลและสะท้อนผลการใช้ต้นแบบบอร์ดเกมการศึกษาในการเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติทดสอบ Wilcoxon Sign-Rank Test ผลปรากฏ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียน ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์		Statistic	Df	P	Mean difference	SE difference	
ก่อนเรียน	หลังเรียน	Student's t	-29.2	17.0	<.001	-11.6	0.397
		Wilcoxon W	00.0		<.001	-11.5	0.397
Note. $H_0: \mu$ ก่อนเรียน - หลังเรียน $\neq 0$							

จากตารางที่ 2 ปรากฏว่า Student's t-test: ค่า $t = -29.2$, $df = 17.0$, และ $p = <.001$ Wilcoxon W Test (Non-parametric alternative) ค่า $W = 00.0$, $p = <.001$ $p\text{-value} < 0.05$ ในทั้งสองกรณี แสดงว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า Mean Difference = -11.6 แสดงว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยเฉลี่ย 11.5 คะแนน ค่า SE difference = 0.397 แสดงว่าค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียนมีความไม่แน่นอนซึ่งอยู่ในระดับต่ำ ผลการทดสอบนี้ แสดงว่าการวัดมีความแม่นยำสูง ค่าเฉลี่ยคะแนน เพิ่มขึ้นจาก 12.5 เป็น 24.1 หลังเรียน แสดงว่าการเรียนการสอนที่ใช้มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

การสะท้อนผลเชิงวิจัย การใช้บอร์ดเกมเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถกระตุ้นการมีส่วนร่วมและช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเชิงคำนวณได้ดีขึ้น

การสะท้อนผลเชิงการศึกษา บอร์ดเกมช่วยลดความเครียด เพิ่มความมั่นใจ และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน นักเรียนมีแนวโน้มที่จะฝึกฝนทักษะบวกและลบมากขึ้น ส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสบการณ์สรุปได้ว่า โรงเรียน ครู ผู้ปกครอง และนักเรียน ต่างมีเป้าหมายร่วมกันในการพัฒนาความเข้าใจพื้นฐานด้านการบวกและการลบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายชิ้นที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของการมีเป้าหมายร่วมกัน (Shared Goals) ในการขับเคลื่อนการเรียนรู้ (Hattie, 2009) การที่ทุกฝ่ายเห็นพ้องกันในเป้าหมายนี้ ทำให้เกิดความร่วมมือและการสนับสนุนซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของนักเรียน การที่ผลการวิเคราะห์เน้นย้ำถึงความสำคัญของการสร้างความมั่นใจ ลดความกลัว และกระตุ้นให้นักเรียนกล้าที่จะลองผิดลองถูกนั้น สอดคล้องกับแนวคิดเรื่อง Growth Mindset (Dweck, 2006) ที่เชื่อว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นสิ่งที่ fixed แต่สามารถพัฒนาได้ด้วยความพยายามและการเรียนรู้จากความผิดพลาด การสร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุน Growth Mindset จะช่วยให้นักเรียนมีความกล้าที่จะเผชิญหน้ากับความท้าทายและพัฒนา

ตนเองอย่างต่อเนื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุกสนานและเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เช่น การคำนวณเงินทองในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับทฤษฎี Constructivism (Piaget, 1977; Vygotsky, 1978) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์ การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริงจะช่วยให้เห็นคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้อย่างยิ่งยั้ง ความมุ่งมั่นของโรงเรียนและครูในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน สอดคล้องกับแนวคิดเรื่อง Universal Design for Learning (UDL) (Rose, 2002) ที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้เรียน การปรับปรุงวิธีการสอนให้หลากหลายและเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล จะช่วยให้ทุกคนได้รับโอกาสในการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน การที่ผู้ปกครองให้ความสำคัญกับการสนับสนุนกิจกรรมที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง (Parental Involvement) ในการศึกษาของบุตรหลาน (Epstein, 2001) การสนับสนุนจากผู้ปกครองสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การให้กำลังใจ การช่วยเหลือในการทำการบ้าน การเข้าร่วมกิจกรรมของโรงเรียน ซึ่งทั้งหมดนี้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ความต้องการของนักเรียนในการได้รับความช่วยเหลือในการแก้โจทย์ที่ซับซ้อนและการพัฒนาความเร็วและความแม่นยำในการคำนวณ สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการให้ Feedback ที่เหมาะสม (Hattie & Timperley, 2007) การให้ Feedback ที่เฉพาะเจาะจงและทันท่วงที จะช่วยให้นักเรียนทราบจุดแข็งจุดอ่อนของตนเอง และสามารถปรับปรุงการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น โดยสรุป ผลการวิเคราะห์นี้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการมีเป้าหมายร่วมกัน การสร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุน Growth Mindset การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง การออกแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้เรียน การมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง และการให้ Feedback ที่เหมาะสม ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. การออกแบบและสร้างต้นแบบบอร์ดเกมการศึกษาโดยใช้ ทฤษฎีการไหล (Flow Theory) เน้นการสร้างสมดุลระหว่างความท้าทายและความสามารถของผู้เรียน ผ่านองค์ประกอบสำคัญ เช่น การตั้งเป้าหมายที่ชัดเจน กิจกรรมที่น่าสนใจ การให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย บอร์ดเกมถูกพัฒนาให้ครอบคลุมเนื้อหาการบวกและลบ รวมถึงกระบวนการเรียนรู้ เช่น การวางแผนและการแก้โจทย์ผลการวิจัยชี้ว่า บอร์ดเกมช่วยพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์และความคิดเชิงกลยุทธ์ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ซึ่งช่วยเสริมสร้างความมั่นใจและลดความกังวล การเรียนรู้ผ่านบอร์ดเกมยังเพิ่มพูนความสนุกสนานและกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน (Ramli et al., 2023) บอร์ดเกมที่ออกแบบอย่างเหมาะสมสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม

อีกทั้งช่วยพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระยะยาว ผ่านการสร้างสมดุลระหว่างความท้าทายและทักษะ ส่งผลให้นักเรียนเกิดสมาธิ ความพึงพอใจ และการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Csikszentmihalyi, 1990)

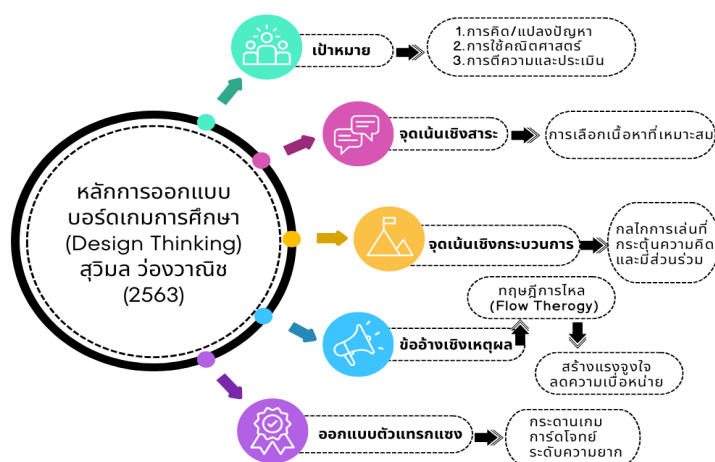
3. จากผลการวิจัยที่ได้พบว่าบอร์ดเกมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในด้านการคิดแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสรวิทย์ กรกขาม และ ผุสดี กลิ่นเกษร (2566) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาบอร์ดเกมคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น การส่งเสริมการมีส่วนร่วมและแรงจูงใจ การที่คะแนนเฉลี่ยในด้านการคิดแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด สะท้อนให้เห็นถึงการมีส่วนร่วมที่กระตือรือร้นของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามหลักการของทฤษฎีการไหล (Flow Theory) โดย Csikszentmihalyi (1990) ที่อธิบายว่าผู้เรียนจะเข้าสู่สภาวะที่จดจ่อและมีแรงจูงใจสูงเมื่อกิจกรรมมีความท้าทายที่เหมาะสมกับระดับทักษะของตน การออกแบบบอร์ดเกมที่คำนึงถึงความสมดุลนี้จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ข้อจำกัดและแนวทางแก้ไข อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะในด้านการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้และการตีความหมายยังไม่โดดเด่นเท่าที่ควร ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการออกแบบเกมที่ยังไม่ได้เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริงมากนัก เพื่อแก้ไขข้อจำกัดนี้ การปรับปรุงการออกแบบเกมให้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทที่หลากหลายและใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันมากขึ้น จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำไปใช้ได้จริง การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การออกแบบบอร์ดเกมควรให้ความสำคัญกับการสร้างสมดุลระหว่างความท้าทายและความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดภาวะการไหล (Flow State) ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและนำไปสู่การพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมในทุกด้าน การใช้เกมเป็นฐานในการเรียนรู้ (Game-based learning) เป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ แต่ต้องมีการวางแผนและออกแบบอย่างรอบคอบเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ข้อเสนอแนะ

- 1) ศึกษาผลกระทบของการใช้บอร์ดเกมต่อความเข้าใจเนื้อหาและการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
- 2) วิเคราะห์บทบาทของครูในการกำกับดูแลและให้คำแนะนำระหว่างการใช้บอร์ดเกมในห้องเรียน
- 3) สำรวจแนวทางการบูรณาการบอร์ดเกมเข้ากับการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการใช้บอร์ดเกม เช่น ความซับซ้อนของเกมและระดับความสามารถของนักเรียน
- 5) พัฒนาแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้จากการใช้บอร์ดเกมในการสอนคณิตศาสตร์

องค์ความรู้ใหม่

การออกแบบบอร์ดเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ ควรดำเนินการตาม หลักการของ สุวิมล ว่องวานิช (2563) โดยมีเป้าหมายชัดเจน มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เช่น การคิดแก้ปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ และการตีความหมายและการประเมิน พร้อมทั้งใช้ ข้ออ้างเชิงเหตุผล ที่อ้างอิงแนวคิดทางจิตวิทยา เช่น ทฤษฎีการไหล (Flow Theory) เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน การออกแบบตัวแทรกแซง ควรให้ความสำคัญกับจุดเน้นเชิงสาระ (การเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม) และ จุดเน้นเชิงกระบวนการ (กลไกการเล่นที่กระตุ้นการคิดและการมีส่วนร่วม) ส่วน ตัวแทรกแซง ควรออกแบบ ปักจ้ยป้อน (เช่น กระดาน เกมการ์ด โจทย์ และระดับความยาก) และ กระบวนการปฏิบัติ (เช่น การทดสอบ ปรับปรุง และการสะท้อนคิดหลังเล่น) เพื่อให้บอร์ดเกมสามารถพัฒนาความฉลาดรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ลำดับขั้นตอนการออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

ฐิติพล ขำประถม. (14 เมษายน 2558). บอร์ดเกม ธุรกิจแนวใหม่ที่กำลังเติบโต. *คมชัดลึก*. <http://www.komchadluek.net/news/kom-kid/204681>

สรวิทย์ กรกขงาม และ ผุสดี กลิ่นเกสร. (2566). การพัฒนาบอร์ดเกมคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น. *Journal of Modern Learning Development*, 8(1), 1-15.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2563). *กรอบการประเมินด้านคณิตศาสตร์*.
https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/
- สุวิมล ว่องวานิช. (2563). หนังสือการวิจัยการออกแบบทางการศึกษา. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2. (25 มีนาคม 2567). *ผลสอบคุณภาพผู้เรียน (NT)*. <https://www.kalasin2.go.th/>
- อภิสิทธิ์ไต้ตรูไกล. (2557). คู่มือการออกแบบบริการ SERVICE DESIGN WORKBOOK. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC).
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An applied guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods*.
- Epstein, J. L. (2001). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools*. Westview Press.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). *Conducting educational design research*. Routledge.
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Piaget, J. (1977). *The Development of Thought: Equilibration of Cognitive Structures*. Oxford: Basil Blackwel
- Platz, L., & Jüttler, M. (2022). Game-based learning as a gateway for promoting financial literacy–how games in economics influence students’ financial interest. *Citizenship, Social and Economics Education*, 21(3), 185-208.
- Ramli, S. B., Omar, F. B., Dolah, J. B., Yasin, S. N. A. B. S., & Jusof, M. J. B. (2023). 2U2i and WBL-based programs: Student-centered learning efficacy in Malaysian higher education. *Docens Series in Education*, 4, 62–79.

- Rizki, L. M., & Priatna, N. (2019). Mathematical literacy as the 21st century skill. In *Journal of Physics: Conference Series* 1157(4), 042088.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Syafitri, R., Putra, Z. H., & Noviana, E. (2020). Fifth grade students' logical thinking in mathematics. *Journal of Teaching and Learning in Elementary Education*, 3(2), 157–167.