

Research Article

Development of Mathematical Problem-Solving Ability in Addition, Subtraction, Multiplication, and Division Using Problem-Based Learning (PBL) with Board Games for Grade 2 Students

Atcharaporn Assawaphum^{1,*} and Nongluk Viriyapong¹¹Mathematical Education Program, Faculty of science, Mahasarakham University

*Email: 64010285006@msu.ac.th

Received <4 June 2023>; Revised <11 September 2023>; Accepted <13 September 2023>

Abstract

The purposes of this study were: (1) to develop plans for the organization of mathematics learning activities using problem-based learning (PBL) with board games with a required efficiency of 70/70; (2) to find out the effectiveness index of plans for the organization of mathematics learning activities using PBL with board games; (3) to compare the mathematical achievement of students studying on PBL with board games with 70 percent criteria; (4) to compare the mathematical problem-solving ability of students studying using PBL with board games with 70 percent criteria; (5) to explore the satisfaction of students with their learning activities using PBL with board games. The participants, selected by using the cluster random sampling technique, Were 19 Grade 2 students at Khon Kean University Demonstration School International Division in the second semester of the academic year 2022. The instruments were (1) mathematics learning activities plans using problem-based learning (PBL) with board games; (2) the learning achievement test; (3) the mathematical problem-solving ability test; and (4) the satisfaction of students' test. The statistics are used to analyze the data, consisting of percentage, mean, and standard deviation, and to examine the hypothesis by using a t-test for one sample. The results of the study using PBL with board games as the instrument of the study were as follows: (1) The lesson plans for the organization of mathematics learning activities were 88.63/78.93. (2) The effectiveness index of plans for the organization of mathematics leaning activities was 0.4061, or 40.61 percent, respectively. (3) The mathematical achievement of students who studied using PBL with board games accounted for 78.93 percent of over 70 criteria at .05 level of significance. (4) The mathematical problem-solving ability of students who studied using PBL with board games accounted for 81.73 percent of over 70 criteria at .05 level of significance. (5) Students are highly satisfied with the learning activities. The overall summary score is 4.69, indicating the highest level of satisfaction.

Keywords: Mathematical problem-solving ability, Problem-based learning (PBL), Board games, achievement

บทความวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

อัจฉราภรณ์ อัครภูมิ^{1,*} และ นงลักษณ์ วิริยะพงษ์¹

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

*Email: 64010285005@msu.ac.th

รับบทความ: 14 มิ.ย. 2566 แก้ไขบทความ: 11 ก.ย. 2566 ยอมรับตีพิมพ์: 13 ก.ย. 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย (1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 (2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแก้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแก้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝายนานาชาติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 19 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแก้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (3) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (4) แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแก้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน (Board Games) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test for One Sample ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 88.63/78.93 (2) ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแก้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน มีค่าเท่ากับ 0.4061 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 40.61 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแก้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน คิดเป็นร้อยละ 78.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 (4) ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแก้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน คิดเป็นร้อยละ 81.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 (5) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ผลสรุปโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เกมกระดาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทนำ

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่นักเรียนควรเรียนรู้ ผึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กนักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลายและมีความมั่นใจในปัญหาที่เผชิญอยู่ (Institution for the Promotion of Science and Technology, 2018) ผู้สอนควรเตรียมปัญหาที่มีความเหมาะสมตามวัยและพัฒนาการของนักเรียน โดยปัญหาที่ผู้สอนนำมาควรมีลักษณะที่ดึงดูดความสนใจท้าทายความสามารถของนักเรียน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพราะการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและกระบวนการของการแก้ปัญหาได้ประยุกต์ใช้ความรู้และสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ ผ่านการแก้ปัญหา (Angganapattarakajorn, 2012)

การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่ง เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยความหมายอีกวิธีหนึ่ง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักหรือจุดเริ่มต้นเพื่อกระตุ้น จูงใจ เร้าความสนใจเพื่อเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยปัญหาเป็นฐานสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้นั้น ปัญหาเหล่านั้นจะต้องเป็นปัญหาที่มาจากตัวนักเรียน เป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจต้องการที่จะแสวงหา ค้นคว้าหาคำตอบ และหาเหตุผลมาแก้ปัญหาหรือทำให้ปัญหานั้นชัดเจนจนมองเห็นแนวทางแก้ไข ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ สามารถผสมผสานความรู้เพื่อไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่สำคัญการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะส่งเสริมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน ตัวปัญหาจะเป็นตัวตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาของนักเรียน (Office of the Education Council, 2007) และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพของชีวิตและพัฒนาคุณภาพของสังคมไทยให้ดีขึ้น ครูผู้สอนจะต้องดูความเหมาะสมและความจำเป็นในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นความพร้อมของสถานศึกษา ในด้านบุคลากร ผู้เรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ (Chaisirithawonkun and Thongmoon, 2023)

ปัจจุบันการพัฒนาทักษะทางด้านการแก้ปัญหา มีหลากหลายกระบวนการ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STAM Education) วิธีการสอนแบบสืบเสาะ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H เป็นต้น และอีกหนึ่งเทคนิคที่สามารถใช้พัฒนาทักษะทางการคิดวิเคราะห์ได้อีกหนึ่งประการ คือ การใช้เกม เกมเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ผู้เรียนให้ความสนใจ เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานและเกิดการเรียนรู้จากการเล่น ข้อดีของเกม คือ มีความท้าทาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก และมีอำนาจตัดสินใจ เนื้อหาของเกมเข้าถึงความต้องการสามัญของมนุษย์ มีลักษณะที่ตอบสนองท้าทายให้อยากเอาชนะ ขวนขวายติดตาม การทำให้ผู้เล่นเข้าไปอยู่ในสิ่งจำลอง แล้วปล่อยให้ผู้เล่นมีโอกาสแสดงออกมา ซึ่งจะต้องเล่นตามเงื่อนไขที่กำหนด มิฉะนั้น ผู้เล่นไม่สามารถเล่นเกมนั้นได้ (Kaemanee, 2017) รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เกม จะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาที่บ่งชี้ความรู้ที่เกิดขึ้นอย่างสนุกสนานและสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ การสอนโดยใช้เกมมีการพัฒนาและมีรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีได้พัฒนาก้าวหน้าขึ้น เกมมีอยู่ในแพลตฟอร์มใหม่ ๆ และมีการเล่นแบบออนไลน์ สามารถเล่นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งที่เล่นกับระบบเกม และเล่นกับผู้เล่นที่อยู่คนละสถานที่ได้จากทั่วโลก แต่บอร์ดเกม (Board Game) หรือเกมกระดาน เป็นเกมที่มีรูปแบบการเล่นแบบออฟไลน์หรือเผชิญหน้าและมีปฏิสัมพันธ์ขณะเล่น ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของเกมที่กำลังได้รับความนิยมในปัจจุบัน บอร์ดเกมได้กลายมาเป็นกิจกรรมของกลุ่มเพื่อนกิจกรรมหนึ่งในยุคนี้ มีร้านบอร์ดเกมคาเฟ่ (Board Game Cafe) ธุรกิจรูปแบบใหม่ที่ได้เข้ามาในประเทศไทยอย่างเต็มรูปแบบเป็นเวลากว่า 10 ปี เป็นสถานที่นัดหมายสำหรับกลุ่มผู้ที่ต้องการเล่นบอร์ดเกมร่วมกัน ซึ่งมีทุกเพศ ทุกวัย ปรากฏการณ์เหล่านี้เป็นเครื่องยืนยันถึงความนิยมบอร์ดเกมที่เพิ่มขึ้นมากขึ้นเรื่อย ๆ ในประเทศไทย บอร์ดเกมจึงเป็นเกมอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาเป็นเครื่องมือสำหรับสื่อสารหรือเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ รวมถึงเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้

การเล่นบอร์ดเกม หรือ เกมกระดาน นอกจากผู้เล่นจะได้รับความสนุกสนานและความบันเทิงแล้ว ผู้เล่นยังได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การวางแผน การตัดสินใจ ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้เกมกระดานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือการนำความรู้หรือเนื้อหาในบทเรียนสอดแทรกเข้าไปไว้ในเกม ทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาหรือความรู้ที่เรียนไป ได้ฝึกทักษะและเกิดพฤติกรรมเชิงบวก คือมีความกระตือรือร้น สนุกสนานกับการเรียน การแก้ปัญหาและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนตั้ง

ไว้ได้ เกมกระดานจึงจัดเป็นสื่อที่ทำให้ผู้เรียนได้สร้างประสบการณ์ตรง สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการให้เหตุผลที่ดีขึ้น ทำงานเป็นกลุ่ม การสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมจะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ที่เกิดขึ้นอย่างสนุกสนานและสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ เหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยตระหนักถึงปัญหาการจัดการเรียนรู้ และสนใจที่จะพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อิงคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อปรับปรุงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร กับเกณฑ์ ร้อยละ 70
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร กับเกณฑ์ ร้อยละ 70
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝายนานาชาติ อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้อง รวมนักเรียนทั้งสิ้น 46 คน โดยมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝายนานาชาติ อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้อง รวมนักเรียนทั้งสิ้น 19 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที ผลคะแนนมีค่าเฉลี่ยโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยมีเนื้อหาเรื่องการบวก จำนวน 3 ข้อ เนื้อหาเรื่องการลบ จำนวน 4 ข้อ เนื้อหาเรื่องการคูณ 4 ข้อ และเนื้อหาเรื่องการหาร จำนวน 4 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60-1.00 มีค่าความยาก (p) มีค่าตั้งแต่ 0.28 – 0.55 มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.29 – 0.59 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.74
3. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะเป็นอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 8 คะแนน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 1.00 มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.38 – 0.48 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.51 – 0.67 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.81
4. แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน จำนวน 15 แผน

แผนการจัดการเรียนรู้	เนื้อหา
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	การบวกแบบไม่มีตัวทด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	การบวกแบบมีตัวทด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	การบวก 3 จำนวน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	การลบที่ไม่มีการกระจาย
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	การลบที่ไม่มีการกระจาย (1)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	การลบที่มีการกระจาย
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	การลบที่มีการกระจาย (1)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	การคูณจำนวน 1 หลักกับ 1 หลัก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	การคูณจำนวน 1 หลักกับ 1 หลัก (1)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	การคูณจำนวน 2 หลักกับ 1 หลัก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	การคูณจำนวน 2 หลักกับ 1 หลัก (1)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	การหารลงตัว
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	การหารลงตัว (1)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	การหารแบบไม่ลงตัว
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	การหารแบบไม่ลงตัว (1)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยไปยังโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายนานาชาติ
- ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายนานาชาติ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน 50 นาที
- ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเก็บคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายนานาชาติ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน 50 นาที ซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน และไม่มีความแตกต่างกัน
- นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t - test) แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependent)
- ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้ ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 ข้อ แล้วนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับเกณฑ์



ภาพที่ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 4 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 5 วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ผลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน

การทดสอบ	กระบวนการ (E_1)	ผลลัพธ์ (E_2)
ประสิทธิภาพ	88.63	78.93
การแปลผล	สูงกว่าเกณฑ์	สูงกว่าเกณฑ์

จากตารางที่ 1 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 88.63 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ คะแนน 11.84 จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.93 แสดงว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 78.93 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ทั้งนี้อาจเพราะแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 นั่นคือ อยู่ในเกณฑ์มีความเหมาะสมมากที่สุด ผ่านกระบวนการขั้นตอนในการจัดทำอย่างมีระบบ กล่าวคือ มีการวิเคราะห์หลักสูตรตามการศึกษาขั้นพื้นฐาน ศึกษาเอกสารด้านเนื้อหา ด้านการวิจัย การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ การสร้างแบบทดสอบจากตำราต่าง ๆ ผ่านการทดสอบ ปรับปรุงให้มีความเหมาะสมตามหลักสถิติก่อนนำไปใช้จริง ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพ เกมกระดานที่นำมาสอดแทรกในกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ในขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นสื่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม จำต้องได้ ช่วยให้ผู้เรียนสนุกสนานในการเรียน เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์หรือแนวทางการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง อีกทั้งเกมกระดานยังมีความท้าทายและแปลกใหม่ ซึ่งช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้และอยากลองได้ดี จึงเป็นผลทำให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Chaikad and Chai-ngam (2022) ได้ศึกษา การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมกระดานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมกระดาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.69/74.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลการวิจัยของ Tholaeng (2016) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องบทประยুক্ত ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.75/81.88 ซึ่ง เป็นไปตามที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทำให้แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน ผลปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน

การจัด การเรียนรู้	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
			ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน	
PBL	19	15	119	225	0.4061

ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.4061 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 40.61 ทั้งนี้เป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดานพัฒนาขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประสิทธิภาพ และกระบวนการเรียนการสอน ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมทั้งด้านเนื้อหา กิจกรรม และสื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน เหมาะสมกับนักเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียนทำให้สามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาส่วนร่วมในการแก้ปัญหาค้นหาคำตอบด้วยตัวนักเรียนเอง ซึ่งทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้มีความตั้งใจในการสร้างความรู้และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูและนักเรียน ยังได้สรุปความรู้ร่วมกันในขั้นตอนสุดท้ายซึ่งแสดงให้เห็นว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถนำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ดี พร้อมกับการใช้เกมกระดาน เป็นกิจกรรมที่สร้างความสนใจ และความสนุกสนานให้แก่ผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่ายและพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้แก่ การรู้จักทำงานร่วมกัน การประเมินผลสำเร็จของ การเล่นเกม อาจมีการแข่งขันแพ้ ชนะ หรือไม่มีก็ได้ รวมทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Songsai and Sitiwong (2020) พบว่า บอร์ดเกมสามารถนำมาใช้ประกอบการสอนในขั้นตอน การนำเข้าสู่บทเรียน การสอน หรือการสรุปบทเรียน การใช้บอร์ดเกมประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดีขึ้น เสริมสร้างทักษะความสามารถ ในการคิดหาเหตุผล มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บอร์ดเกมสามารถส่งเสริมการเรียนรู้โดยการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตนเอง

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70

แบบทดสอบ	การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน						
	n	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t	df	p-value
ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	19	11.84	78.93	1.608	3.639	18	.001*

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 78.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดานที่มีประสิทธิภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้และลงมือปฏิบัติแก้สถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง ได้อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันโดยผ่านการทำงานแบบกลุ่ม แล้วยังได้สะท้อนความคิดร่วมกันผ่านการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนสามารถประมวลผลความรู้ได้ และยังได้ฝึกทำโจทย์และแก้ปัญหาดูด้วยตนเอง เพื่อที่ต้องได้คะแนนในเกม นักเรียนได้ลงมือหาคำตอบด้วยตนเอง เกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jathaisong, Boonchoo and Tangwangsakun (2017) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังจากการจัดการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 75) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.5105 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Aiemthong (2018) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยรูปแบบ Problem-based Learning กับรูปแบบการสอนปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยรูปแบบรูปแบบ Problem-based Learning มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เป็นการเรียน ที่เริ่มจากผู้สอนนำปัญหาที่แปลกใหม่ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้จากประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหาได้ และมีการจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากประสบการณ์จริง ฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอีกด้วย จึงเป็นผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่มากขึ้นอีกด้วย

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70

แบบทดสอบ	การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน						
	n	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t	df	p-value
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	19	19.63	81.79	1.606	7.686	18	.00000021*

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 81.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติแก้สถานการณ์ปัญหา และได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนได้เห็นแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และเลือกแนวทางที่เหมาะสมกับตนเองได้ ทำให้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการศึกษาของผู้วิจัยเป็นไปตามสมมติฐานนั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Aysin (2016) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าด่างพิทยาคม พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยมีค่าเฉลี่ย 40.07 คิดเป็นร้อยละ 80.14 และสอดคล้องกับการวิจัยของ Janponto (2020) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ปัญหาจะถูกเสนอให้นักเรียนเป็นอันดับแรกในขั้นของการเรียนรู้ ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ จะเป็นปัญหาที่เหมือนกับปัญหาที่นักเรียนสามารถพบในชีวิตจริง นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มในการแก้ปัญหา โดยมีอิสระในการแสดงความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแนวทางในการกำหนดกระบวนการทำงาน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ผลปรากฏดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1. นักเรียนมีส่วนร่วมกับเพื่อนในการทำงาน ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4.58	0.69	มากที่สุด
2. นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง	4.47	0.96	มาก
3. กิจกรรมการเรียนการสอนสนุกสนานและน่าสนใจ	4.79	0.42	มากที่สุด
4. กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	4.84	0.37	มากที่สุด
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้			
5. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.4	0.96	มาก
6. บรรยากาศในการเรียนผ่อนคลาย ไม่เคร่งเครียด	4.47	0.96	มาก
7. นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในระหว่างเรียน	4.47	0.84	มาก
8. นักเรียนมีความสนุกสนาน	4.95	0.23	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม			
9. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้	4.95	0.23	มากที่สุด
10. นักเรียนได้แสดงออกทางความคิด	4.79	0.42	มากที่สุด
11. นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความเห็นกับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม	4.42	0.9	มาก
12. นักเรียนมีความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มมากขึ้น	4.79	0.71	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนรู้			
13. สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.84	0.37	มากที่สุด
14. สื่อการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน	4.84	0.37	มากที่สุด
15. สื่อการเรียนรู้มีรูปแบบและสีสันสวยงาม	4.74	0.56	มากที่สุด
$\bar{X}$	4.69		
S. D.	0.60		

จากตารางที่ 5 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ผลสรุปโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน นักเรียนมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรมและเล่นเกมกระดาน อีกทั้งเกมกระดานเป็นเกมที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียน มีความน่าสนใจ นักเรียนได้มีโอกาสคิดและตัดสินใจด้วยตนเอง มั่นใจในการแสดงออก ได้ฝึกวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง แต่ยังคงได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน จากการศึกษางานวิจัย การพัฒนาบอร์ดเกม พบว่า โดยส่วนใหญ่ บอร์ดเกมมีคุณภาพต่อการใช้จัดการเรียนการสอน ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้บอร์ดเกมและส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Preedakorn (2014) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง วงศ์ธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบอร์ดเกมในระดับมากที่สุดทุกด้าน รวมทั้งนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องสี สามารถเข้าใจถึงกระบวนการทางความคิดเรื่องวงศ์ธรรมชาติและการผสมสีมากยิ่งขึ้น และการศึกษาของ Marosalee et al. (2021) ศึกษาการพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง ผจญภัยบนแผนที่มหาสนุก เพื่อ

ส่งเสริมทักษะอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบอร์ดเกมการศึกษาในระดับมากที่สุด รวมทั้งกลุ่มนักเรียน ที่เรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้โดยไม่ใช้บอร์ดเกม กลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมมีความตั้งใจและสนใจเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น เนื่องจากมีความสุข ดังนั้น การใช้บอร์ดเกมจึงถือเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและพัฒนาความสามารถ ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการศึกษาที่ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ

14	สื่อการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน	✓					
15	สื่อการเรียนรู้มีรูปแบบและสีสันสวยงาม	✓					

ข้อเสนอแนะ

อยากเล่นอีก และสนุกมาก ชอบที่สุดเลย
อิสิเอลลมาขึ้น

14	สื่อการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน	✓					
15	สื่อการเรียนรู้มีรูปแบบและสีสันสวยงาม	✓					

ข้อเสนอแนะ

ไม่ต้องเปลี่ยนครับดีแล้ว

14	สื่อการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน	✓					
15	สื่อการเรียนรู้มีรูปแบบและสีสันสวยงาม	✓					

ข้อเสนอแนะ

อยากได้ worksheet มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ขอให้มันเกมเยอะๆ แล้วขอให้คนควบคุมเด็กหัดเรียนว่าอย่า
ร้องเสียงดัง แล้วขอให้คนคุม time table ให้ครบถ้วน

ภาพที่ 2 ข้อเสนอแนะของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 88.63/78.93
2. ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.4061 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 40.61
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 78.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 81.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$ และ $S.D. = 0.60$)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 การกำหนดสถานการณ์ปัญหาเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน อยู่ในความสนใจ และท้าทายความสามารถ

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน เช่น ขั้นวางแผน ขั้นหาคำตอบ ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ครูควรกำหนดเวลาที่ชัดเจน และกระตุ้นนักเรียนให้คิดแก้สถานการณ์ปัญหาอยู่ในกรอบเวลาที่กำหนด

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย เป็นต้น

2.2 ค่าใช้จ่ายในการสร้างหรือจัดทำเกมกระดานค่อนข้างสูง ควรศึกษาดิจิทัลบอร์ดเกม หรือบอร์ดเกมออนไลน์มากขึ้น เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลจากโรงเรียน ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์และขออนุญาตผู้ปกครองในการเก็บข้อมูลนักเรียน อีกทั้งยังขอความยินยอมด้วยวาจาจากนักเรียน โดยมีเหตุผลเหมาะสม ได้ทำการแจ้งหัวข้อวิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนวิธีที่จะปฏิบัติต่อนักเรียน ประโยชน์ที่จะได้รับการทำวิจัย ระยะเวลาที่ต้องใช้ทำวิจัย และผู้วิจัยได้ทำการปกปิดชื่อ-นามสกุล คณะของนักเรียนทั้งก่อนและหลังผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอนมาแล้ว การถ่ายภาพหรือการบันทึกบันทึกวิดีโอขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ทำการขอความยินยอมจากนักเรียน และเก็บรูปภาพหรือวิดีโอไว้ในคอมพิวเตอร์ที่มีรหัสผ่าน

References

- Aiemthong, N. (2018). A Comparison of Mathematics Learning Achievement and Analytical Ability in Matthayomsuksa 5 Using Problem-based Learning and Conventional teaching method (in Thai). *Ratchaphruek Journal*, 16(2), 53-60.
- Angganapattarakajorn, V. (2012). *All about for Mathematic Teacher. Curriculum Teaching and Research* (in Thai). Bangkok: Jarunsanitvongkanpim Co.,Ltd.
- Auysin, S. (2016). Development the Ability to Solve Mathematical Problems and the Ability of Math Reasoning with problem-based learning management (PBL) on information, news and statistics of Mathayomsuksa 3 students at Tha Duang Pittayakom School (in Thai). *Report from the Academic Symposium (Proceedings of 17th) National research presentations Graduate Studies Network* (pp. 161-173). July 21, 2017. Phitsanulok: Pibulsongkram Rajabhat University.
- Chaikad, N. and Chai-ngam, R. (2021). The 5 E Inquiry-Based Learning with Board Game to achievement on Topic Energy Our on Earth of Students in Grade 3. *Master's Thisis*. The Faculty of Education Mahasarakham University .
- Chaisirithawonkun, P. and Thongmoon, M. (2023). The Effects of Organizing Mathematics Learning Activities Based on Heuristics and Higher Order Questions on Mathematics Problem Solving Ability of Matthayomsuksa 5 Students (in Thai). *Journal of Science and Science Education*, 6(1), 50-62.
- Department of Curriculum and Instruction Development. (2002). *Research for Learning Development According to School Curriculum at the Basic Level*. Bangkok: Kurusapa Ladprao Press.

- Institution for the Promotion of Science and Technology. (2018). **Professional Mathematics Skills/Processes (2nd ed.)**. Bangkok: S. Charoen Kamphai Press.
- Janponto, P. (2020). The Development of Mathematical Problem-Solving Ability of Matthayomsuksa I Students by Using Problem-based Learning (in Thai). **Journal of Education Prince os Songkla University, Pattani Campus**, 31(2), 38-51.
- Jathaisong, K., Boonchoo, K. and Tangwangsakun, W. (2017). A study Mathematics achievement by using problem-based learning For Grade 7 students (in Thai). Retrieved 21 August 2022, form **Faculty of Education, Kamphaeng Phet Rajabhat University**: <https://edu.kpru.ac.th/math//contents/research/17.pdf>
- Kaemane, T. (2017). **Teaching Science** : The knowledge for the Effective Learning Process (in Thai). Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Marosalee, M., Danthaweelap, S., Kaway, H., Waemong, I. and Duemong, F. (2021). Game-based learning development on Adventure with a Fun Map to promote algorithmic skills for grade 7 students. In **Proceedings of the 6th National Network Science and Technology Conference** (pp. 598-606). Surat Thani: Suratthani Rajabhat University.
- Ministry of Education. (2008). **Organizing learning activities in the mathematics learning group Basic Education Core Curriculum** (in Thai). Bangkok: The Printing House of the Teachers' Council (Wat Sangwet Witsayaram Printing School).
- Office of the Education Council. (2007). Problem-based Learning: PBL (in Thai). Retrieved 21 August 2022, form **Srinakharinwirot University**: <http://thesis.swu.ac.th/swuebook/h234917v3.pdf>
- Preedakorn, A. (2014). Design A Boardgame to study ColourCircle for Students in Grade 6. **Master's Thesis, M.Ed.(Art Education)**. Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
- Songsai, N. and Sitiwong, T. (2020). The study of the result in using board games as the teaching materials in science subject; "ecosystem" for encouraging the critical thinking skills of 3rd-grade students in Risamrongchanupatham School. **Innovative Education and Creative Communication e- Journal**, 3(2), 4.
- Tholaeng, S. (2016). Comparisons of Learning Achievement, Problems Solving Skills and Mathematicla Connection Ability, Entitled Content Application of Prathomsuksa 6 Students Between Using Problem-Based Learning Approach and 4MAT Learning Model (in Thai). **Journal of Education, Mahasarakham University**, 10, 1148-1149.