



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
The Development of Learning Achievement and the Ability to Solve Mathematical Problems regarding fractions by Using Polya's Problem Solving Concept with Bar Model for Grade 3 Students

ภารวี เทวีรัมย์
กระพัน ศรีงาน
เบญจพร วรณูปถัมภ์
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Parawe Teweerum
Kraphan Sringan
Benchaporn Wannupatam
Master of Education Degree Student in Curriculum and Learning Management Program,
Buriram Rajabhat University
Corresponding E-mail: 670426024020@bru.ac.th

รับบทความ: 26 สิงหาคม 2568; แก้ไขบทความ 5 ตุลาคม 2568; ตอรับบทความ: 8 ตุลาคม 2568
Received: August 26, 2025; Revised: October 5, 2025; Accepted: October 8, 2025

บทคัดย่อ

ปัจจุบันปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มักประสบปัญหาในการทำความเข้าใจ เรื่อง เศษส่วน เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ซับซ้อนและเป็นพื้นฐานสำคัญของคณิตศาสตร์ขั้นสูง หากนักเรียนขาดความเข้าใจที่ถูกต้อง จะส่งผลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับต่อไป การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยทดลองแบบกลุ่มเดียว โดยการวัดผลหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบักจรัส อำเภอกาบเชิง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติการหาค่า t แบบ One Sample t-test

ผลวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับร้อยละ 80.25 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เท่ากับร้อยละ 81.25 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์; ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา; กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา; บาร์โมเดล

Abstract

Currently, problems with the teaching and learning activities of grade 3 students often have difficulty understanding fractions as they are complex and important content. Of advanced mathematics If students lack the correct understanding Will affect the next level of math learning. The objectives of this study were to 1) compare the achievement of Mathematics on fractions using the problem-solving process of Polya's Problem Process and the Bar Model of Grade 3 students with the criterion of 70 percent, and 2) compare the ability to solve Mathematics problems on fractions using the problem-solving process of the Polya's problem process and the Bar Model of Grade 3 students with the criterion of 70 percent. By one group experiment by measuring after school. The samples used in this research was Grade 3 students of Banbakcharang School, Gabchoeng District, Surin Primary Educational Service Area Office 3 who are studying in the first semester of the 2025 academic year consisting of 1 Classroom with 20 students, who were selected by Cluster Random Sampling. The research instruments consisted of 1) learning management plan; 2) multiple-choice achievement test; and 3) a mathematics problem-solving ability test. The questionnaire was a five-item subjective test. Statistics used for data analysis included percentage, mean, and standard deviation. Hypothesis testing was performed using a one-sample t-test.

The findings showed that: 1) The achievement of mathematics was 80.25 percent, exceeding the 70 percent criterion, with statistical significance at the .05 level. 2) The mathematics problem-solving ability score was 81.25 percent, exceeding the 70 percent criterion, with statistical significance at the .05 level.

Keywords: Achievement; Problem solving ability; Polya's problem solving process; Bar model

บทนำ

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ได้กำหนดวิสัยทัศน์เกี่ยวกับการศึกษาว่าเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของคนไทยทุกคนที่รัฐจัดให้ เพื่อพัฒนาคนไทยทุกช่วงวัยให้มีความเจริญงอกงามสามารถดำรงชีวิตร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข ในกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศ เพื่อการแข่งขันและยืนหยัดบนเวทีโลกภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัตในส่วนของประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษา โดยได้มีการจัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ขึ้น สอดคล้องกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อที่ประเทศจะสามารถก้าวข้ามกับดักไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 1) ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ระบุว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะ

การแก้ปัญหาเป็นหนึ่งทักษะที่จำเป็นต้องเน้นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ทั้งนี้การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดขึ้นในตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา นอกจากนี้การแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 44)

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระของวิชาคณิตศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้มีการพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และเกิดทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมาย ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น ส่งผลให้นักเรียนมีระเบียบแบบแผนในการทำงาน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างรอบคอบ มีประสิทธิภาพ ช่วยในการวางแผนการตัดสินใจจนนำไปสู่การแก้ปัญหา และสามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 3) แต่ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ส่วนมากครูเน้นการสอนโดยใช้วิธีการบรรยาย การอธิบายเนื้อหาสาระแก่นักเรียน ซึ่งวิธีการสอนดังกล่าวเป็นวิธีการสอนที่นักเรียนมีบทบาทในการเรียนน้อย ถ้าผู้สอนไม่มีศิลปะในการบรรยายที่ดึงดูดนักเรียน นักเรียนอาจขาดความสนใจ เบื่อหน่ายต่อการเรียนและถ้าผู้สอนขาดการเรียบเรียงเนื้อหาสาระอย่างเหมาะสม นักเรียนอาจเข้าใจได้ยาก (ทิตนา แคมมณี, 2562: 329)

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการทดสอบประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (National Test: NT) ผลการเปรียบเทียบย้อนหลัง 3 ปี ปีการศึกษา 2564, 2565 และ 2566 พบว่า ผลการประเมินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบักจรัญ อำเภอกาบเชิง จังหวัดสุรินทร์ มีระดับคะแนนเฉลี่ยในด้านคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2564 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 28.33 ปีการศึกษา 2565 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.87 ปีการศึกษา 2566 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.69 และผลการประเมินระดับประเทศ ปีการศึกษา 2566 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 52.97 เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละของปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนบ้านบักจรัญยังต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ซึ่งเนื้อหาที่เป็นปัญหาส่วนมาก คือ การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (โรงเรียนบ้านบักจรัญ, 2566: 10)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว การศึกษาที่มีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้องค์ประกอบสำคัญ คือ นักเรียน ครูผู้สอน วิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อและนวัตกรรม โดยจัดให้มีความน่าสนใจทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ทำท้ายและตอบสนองความต้องการระหว่างบุคคลของนักเรียน ซึ่งนักเรียนต้องเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อาศัยกระบวนการที่นำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาพบว่ามีกระบวนการที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยมีขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 172-173) นอกจากกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาสามารถช่วยให้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ดีแล้ว ยังมีเครื่องมือที่จะสามารถนำมาช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ วิธีการสอนด้วยบาร์โมเดล ดังที่ Yueh & Soo (2014: 9) ได้เสนอเกี่ยวกับวิธีการสอนด้วยบาร์โมเดลว่า บาร์โมเดลมีบทบาทที่สำคัญในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของโรงเรียนในประเทศสิงคโปร์ บาร์โมเดลสามารถแก้ไขปัญหาระดับชาติของนักเรียนที่มีปัญหา

ด้านทักษะการคำนวณขั้นพื้นฐานและการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น นอกจากนี้ Thirunavukkarasu (2014: 16) ได้กล่าวว่า การวาดภาพเป็นกลยุทธ์ที่ดีช่วยให้นักเรียนเห็นภาพ ซึ่งเป็น การใช้รูปภาพแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูลจากการแปลงจากโจทย์ปัญหา ลักษณะสำคัญของบาร์โมเดล คือ การวาดโดยวิเคราะห์หรือตีความจากโจทย์ปัญหามาเชื่อมโยงกับความคิดและหลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเหมาะสำหรับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนมีการคิดอย่างเป็นระบบเข้าใจได้ง่าย และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงต้องคำนึงถึงการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นประเด็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2560: 121) ได้เสนอว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการคิด กระบวนการวิเคราะห์ และหาคำตอบโดยใช้ทักษะการคิดคำนวณ และตรวจคำตอบเป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้บาร์โมเดลเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นการใช้ภาพแทนความคิดเชิงนามธรรม ทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของจำนวนและเข้าใจแนวคิดเรื่องเศษส่วนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนระดับประถมศึกษาที่กำลังพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การนำบาร์โมเดลมาใช้ในการเรียนการสอนจึงช่วยลดความซับซ้อนของเนื้อหาสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง และยังส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระยะยาว

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลมาใช้ในการจัดกิจกรรมในการเรียนการสอนเพื่อแก้โจทย์ เรื่อง เศษส่วน และเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานในการศึกษา

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

การทบทวนวรรณกรรม

1. กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา

ผู้วางรากฐานความคิดเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ โพลยา (George Polya) สนใจศึกษาวิจัยเรื่องกระบวนการค้นพบ (process of discovery) อย่างมาก ซึ่งนำไปสู่ผลงานที่มีชื่อเสียง คือ กระบวนการ 4 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้โจทย์ปัญหา 3) ดำเนินการตามแผน 4) ตรวจสอบผล ดังที่ อัมพร ม้าคนอง (2553: 41) ได้กล่าวว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพล

ยา มีกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ มีการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหา โดยอาจหาว่าสิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลมีอะไรบ้าง เงื่อนไขคืออะไร จะแก้ปัญหามาตามเงื่อนไขได้อย่างไร เงื่อนไขที่ให้มาเพียงพอจะหาสิ่งที่ต้องการหรือไม่ ในขั้นนี้การใช้สัญลักษณ์ การวาดภาพ การแบ่งเงื่อนไขออกเป็นส่วนย่อย ๆ อาจช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนงาน เป็นการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในปัญหากับสิ่งที่ต้องการทราบ หากไม่สามารถเชื่อมโยงได้ทันทีอาจต้องใช้ปัญหาอื่นช่วย เพื่อให้ได้แผนงานแก้ปัญหาในที่สุด ผู้แก้ปัญหามักเริ่มต้นด้วยการคิดว่าตนเคยเห็นปัญหาลักษณะนี้ที่หนามาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือไม่หรือไม่จะใช้ความรู้หรือวิธีการใดแก้ปัญหาจะแก้ปัญหาลำดับใดก่อนบ้าง จะแปลงข้อมูลที่มีอยู่ใหม่เพื่อให้สิ่งที่ต้องการทราบกับข้อมูลที่มีอยู่สัมพันธ์กันมากขึ้นได้หรือไม่ ได้ใช้ข้อมูลและเงื่อนไขที่มีอยู่เหมาะสมแล้วหรือยัง

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือทำงานตามแผนที่วางไว้ และมีการตรวจสอบขั้นย่อย ๆ ของงาน เป็นการกำกับการทำงานตามแผน

ขั้นที่ 4 การมองย้อนกลับ เป็นการตรวจสอบคำตอบ สอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่ มีความสมเหตุสมผลหรือไม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555:172-173) ได้กล่าวว่ากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นกระบวนการที่สามารถนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้และเป็นกระบวนการทำงานอย่างมีขั้นตอน ประกอบด้วย การทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาดำเนินการตามแผนและตรวจสอบผล ซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2557: ไม่มีเลขหน้า) ได้กล่าวว่า แนวคิดของกระบวนการปัญหาของโพลยาเป็นการเน้นที่กระบวนการหรือขั้นตอนที่ได้มาซึ่งคำตอบอย่างเป็นระบบระเบียบ และมีการตรวจสอบคำตอบทุกครั้ง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการหรือกระบวนการในการได้มาซึ่งคำตอบ

2. บาร์โมเดล

Yeap (2015: 9) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดล เป็นการแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนเปลี่ยนข้อความที่นามธรรมจับต้องได้ยากให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยการวาดรูปสี่เหลี่ยมแทนจำนวนที่ทราบค่าและจำนวนที่ไม่ทราบค่า รวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนด้วยรูปแบบบาร์โมเดลถูกแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ตามกรณีของโจทย์แต่ละโจทย์หรือแบ่งตามความถนัดในการใช้ ซึ่งการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้จะได้ตามระดับจากการเปลี่ยนรูปภาพเป็นช่องสี่เหลี่ยมแต่ละช่องแทนจำนวน เปลี่ยนสี่เหลี่ยมหลายช่องรวมกันเป็นแท่งบาร์ และเปลี่ยนแท่งบาร์เป็นจำนวนที่มากขึ้น ได้แก่ 1) รูปแบบบาร์โมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ 2) รูปแบบบาร์โมเดลแบบการเปรียบเทียบ 3) รูปแบบบาร์โมเดลแบบก่อนและหลัง และ 4) รูปแบบบาร์โมเดลแบบทักษะขั้นสูง นอกจากนี้ยังมีวิธีการสอนด้วยบาร์โมเดลที่สำคัญในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของโรงเรียนในประเทศสิงคโปร์ บาร์โมเดลสามารถแก้ไขปัญหาระดับชาติของนักเรียนที่มีปัญหาด้านทักษะการคำนวณขั้นพื้นฐานและการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น (Yueh & Soo, 2014: 9) ดังที่ Thirunavukkarasu (2014: 16) ได้กล่าวว่า การวาดภาพเป็นกลยุทธ์ที่ดีช่วยให้นักเรียนเห็นภาพรูปแบบการวาดภาพมักเรียกว่า บาร์โมเดล เป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าสำหรับการแก้ปัญหา

เสนห์ หมายถึงจากกลาง (2556: 59-69) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเพื่อความชัดเจนในการนำรูปแบบการแก้ปัญหาโดยใช้ "Model Method" ไปใช้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และให้นักเรียนเกิดความคิดเชิงพีชคณิตอย่างแท้จริง และมีความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ตามสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ สามารถสร้างสมการขึ้นมาแก้สถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อนได้ สำหรับ Model Method ที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน มี 3 ลักษณะ คือ

1. The Part-Whole Model เป็นการให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย (Part) ซึ่งอาจจะมีเพียงสองส่วนย่อยหรือมากกว่าก็ได้ กับส่วนทั้งหมดหรือส่วนรวม (Whole)

2. The Comparison Model เป็นการให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของสองสิ่งหรือมากกว่านั้นพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณระหว่างจำนวนที่มากกว่า (Larger Quantity) กับจำนวนที่น้อยกว่า (Smaller Quantity)

3. The Chang Model เป็นการให้นักเรียนได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของหรือปริมาณที่มีอยู่เดิม (Original Value) กับสิ่งของ หรือปริมาณที่เพิ่ม/ลดเข้ามา ทำให้เกิดสิ่งของหรือปริมาณใหม่ (New Value)

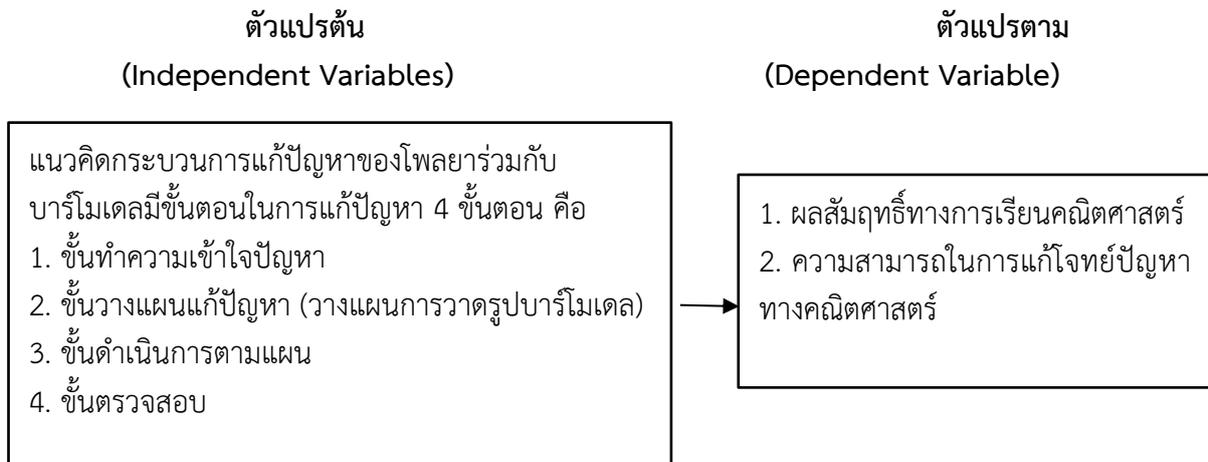
สุรัชน์ อินทสังข์ (2558: 28-30) ได้กล่าวว่า การช่วยแก้ปัญหาในโจทย์ประเภท ในระดับพื้นฐาน โดยแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. รูปแบบโมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ (Part-Whole Model) รูปแบบโมเดลชนิดนี้แบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไป โดยสถานการณ์อาจอยู่ในรูปการบอกแต่ละส่วนมาให้ แล้วให้หาข้อมูลทั้งหมด หรือให้ข้อมูลทั้งหมดและข้อมูลบางส่วนมาให้ แล้วให้หาข้อมูลที่เหลือ รูปแบบโมเดลชนิดนี้จะช่วยสร้างพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดทางพีชคณิตเบื้องต้นให้กับนักเรียนใช้ได้ดีกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบง่าย ๆ

2. รูปแบบบาร์โมเดลการเปรียบเทียบ (The Comparison Model) รูปแบบโมเดลชนิดนี้เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไปเมื่อข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้อยู่ในรูปของการเปรียบเทียบหรือข้อมูลที่แตกต่างกัน รูปแบบโมเดลชนิดนี้จะมีประโยชน์เช่นเดียวกับรูปแบบโมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ส่วน ๆ

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้มีวิธีการดำเนินงานวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว โดยการวัดผลหลังเรียน (Post-test Only Design) ดังนี้

1. ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายการจัดการศึกษากาบเชิง 1 (เขื่อนตาเกาว์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 จำนวน 8 โรงเรียน ดังนี้ โรงเรียนอนุบาลกาบเชิง จำนวน 107 คน โรงเรียนทลถวิลวิทยา จำนวน 9 คน โรงเรียนบ้านบักจรัส จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านโคกตะเคียน จำนวน 20 คน โรงเรียนตำราจระเขยแดนท่านผู้หญิงสุประภาดา เกษมสันต์ จำนวน 24 คน โรงเรียนบ้านปราสาทเบง จำนวน 18 คน โรงเรียนเพียงหลวง 8 จำนวน 11 คน และโรงเรียนบ้านสกล จำนวน 14 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 223 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบักจรัส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (ประสาธน์ เองเฉลิม, 2566: 36-137) ด้วยวิธีจับสลาก โดยใช้ห้องเรียนซึ่งมีนักเรียนคละความสามารถเป็นหน่วยในการสุ่ม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 14 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง ดังนี้
แผนที่ 1 อ่าน เขียนเศษส่วน
แผนที่ 2 อ่าน เขียนเศษส่วน
แผนที่ 3 เปรียบเทียบเศษส่วนตัวส่วนเท่ากัน
แผนที่ 4 เปรียบเทียบเศษส่วนตัวเศษเท่ากัน
แผนที่ 5 เรียงลำดับเศษส่วนตัวส่วนเท่ากัน
แผนที่ 6 เรียงลำดับเศษส่วนตัวเศษเท่ากัน

- แผนที่ 7 การบวกเศษส่วนตัวส่วนเท่ากัน
- แผนที่ 8 การบวกเศษส่วนตัวส่วนเท่ากัน
- แผนที่ 9 การลบเศษส่วนตัวส่วนเท่ากัน
- แผนที่ 10 การลบเศษส่วนตัวส่วนเท่ากัน
- แผนที่ 11 โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนตัวส่วนเท่ากัน
- แผนที่ 12 โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนตัวส่วนเท่ากัน
- แผนที่ 13 โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนตัวส่วนเท่ากัน
- แผนที่ 14 โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนตัวส่วนเท่ากัน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้วัดผลสัมฤทธิ์เรื่องเศษส่วน หลังเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) ซึ่งดำเนินการทดลองกลุ่มเดียว โดยการวัดผลหลังเรียน (Post-test Only Design) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน
2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 14 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบหลังเรียน
3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองหลังการเรียนใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 1 ชั่วโมง แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้พร้อมทั้งเก็บข้อมูลไว้
4. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วไปทดสอบกับกลุ่มทดลองหลังการเรียน ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 1 ชั่วโมง แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้พร้อมทั้งเก็บข้อมูลไว้

5. นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองต่อไป

5. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 - 1.1 ความเที่ยงตรง ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ที่ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินข้อสอบจำนวน 40 ข้อ พบว่ามีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 39 ข้อ แสดงว่าผ่านเกณฑ์ 39 ข้อ
 - 1.2 ความยากของข้อสอบ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากรายข้อระหว่าง 0.20-0.80 จำนวน 20 ข้อ ผลปรากฏว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ 0.29-0.71
 - 1.3 อำนาจจำแนกตามวิธีของเบรนนัน คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ ผลปรากฏว่ามีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.43-0.71
 - 1.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.83

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

2.1 ความเที่ยงตรง ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ที่ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินข้อสอบจำนวน 10 ข้อ พบว่ามีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 9 ข้อ แสดงว่าผ่านเกณฑ์ 9 ข้อ

2.2 ความยากของข้อสอบ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากรายข้อระหว่าง 0.20-0.80 จำนวน 5 ข้อ ผลปรากฏว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ 0.54-0.66

2.3 อำนาจจำแนกตามวิธีของเบรนนัน คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 5 ข้อ ผลปรากฏว่ามีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.31-0.54

2.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.96

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หา ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ โดยใช้สถิติ One Sample t-test

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์โดยใช้สถิติ One Sample t-test

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

| การทดสอบ | n | \bar{X} | % of Mean | S.D. | t | p-value |
|-----------|----|-----------|-----------|------|--------|---------|
| หลังเรียน | 20 | 16.05 | 80.25 | 2.86 | 3.210* | .003 |

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

| การทดสอบ | n | \bar{X} | % of Mean | S.D. | t | p-value |
|-----------|----|-----------|-----------|------|--------|---------|
| หลังเรียน | 20 | 32.50 | 81.25 | 7.06 | 2.851* | .005 |

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปและอภิปรายผล

ผู้วิจัยสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามลำดับของวัตถุประสงค์ในการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่ดีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในด้านเนื้อหา กิจกรรม ระยะเวลา นำไปปรับปรุงแก้ไขจนได้การจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีคุณภาพ ประกอบกับการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเองและมีการวาดรูปที่เป็นรูปธรรมเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับจากง่ายไปยาก มีการติดตาม แนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดใช้วิธีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองได้อย่างอิสระ ตามศักยภาพ มีขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาที่ชัดเจนทำให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น อีกทั้งใช้ควบคู่กับบาร์โมเดลที่เป็นการวาดภาพจากความคิดในการกำหนดความสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ทิศทาง ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกและกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Yeap (2008: 198) ที่ว่าบาร์โมเดลเป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งที่ใช้การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแบบจำลองในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาการคิดทางพีชคณิตของนักเรียน ให้ดีขึ้น ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษณกัณฑ์ ศรีโนนยาง (2566: 89-90) ที่ได้ทำการวิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล โรงเรียนหนองแขงวิทยา อำเภอไชยวาน จังหวัดอุดรธานี พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.21 คิดเป็นร้อยละ 81.05 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับนิชาภัทร แยมนวน (2564: 1-2) ที่ได้ทำการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเกาะแก้ว พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.18 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และการแก้ปัญหาของนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน ประกอบกับการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ และมีอิสระทางความคิด การแก้โจทย์ปัญหาของแต่ละคนจะมีความแตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการให้อิสระทางความคิด และยังมีบาร์โมเดลช่วยให้มองภาพการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น เข้าใจปัญหาได้

มากยิ่งขึ้น และมองภาพการแก้ปัญหาได้ชัดเจนเป็นลำดับขั้นตอน การวาดบาร์โมเดลนั้นผู้เรียนวาดออกมาซึ่งมีความแตกต่างกัน ทำให้รู้สึกสนุกสนานในการเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะรับผิดชอบในการทำงานของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกระทรวงศึกษาธิการ (2560: 121) ได้ให้ความหมายว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือความสามารถในการคิด กระบวนการวิเคราะห์ และหาคำตอบโดยใช้ทักษะ การคิดคำนวณ และตรวจคำตอบเป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ คณิศร พานิช (2563: 1-2) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางสะพาน พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับดารณีเกตุประกอบ (2564: 63) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพระแอะ พบว่า ค่ามัธยฐานหลังเรียนของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เท่ากับ 38.00 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนที่จะนำการจัดการเรียนรู้ไปใช้จะต้องศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจ ขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การวาดภาพบาร์โมเดลของนักเรียน นักเรียนอาจเกิดการสับสนเกี่ยวกับประเด็นของปัญหา ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องวางแผนการจัดกิจกรรมคอยให้ความช่วยเหลือแนะนำแนวทาง เพื่อจะได้ช่วยให้การดำเนินการสอนเป็นไปด้วยดี และประสบผลสำเร็จ

1.2 การจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องจัดกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติมากที่สุด ควรสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการจัดการเรียนรู้และการเสริมแรงจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น เชื่อมโยงความรู้จากนามธรรมไปสู่รูปธรรม ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างสถานการณ์ปัญหา การใช้คำถามที่ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ให้อิสระทางความคิดแก่นักเรียน และการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นจะต้องเน้นการคิดอย่างเป็นระบบ

1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาในการทำกิจกรรม ควรดูแลเอาใจใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อนักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมให้เสร็จทันเวลา และเหลือเวลาเรียนในการสะท้อนผลการเรียนเพื่อปรับปรุง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อื่นนอกเหนือจากการคำนวณ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง และการสรุปความ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนรู้ของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2575.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560).** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กฤษณกัณฑ์ ศรีโนนยาง. (2566). **การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล.** ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- คณิศร พานิช. (2563). **การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2557). **เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด.** (พิมพ์ครั้งที่ 4). นนทบุรี : สหมิตรพรินต์ติ้ง แอนด์พับลิชชิง.
- ณิชากัทร แยม่นวน. (2564). **ผลการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ดารณี เกตุประกอบ. (2564). **การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก และการลบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.** วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 18(83), 63-71.
- ทิตนา แชมมณี. (2562). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** (พิมพ์ครั้งที่ 23). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2566). **วิจัยการเรียนการสอน.** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนบ้านบักจิ้ง. (2566). **แผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อความเป็นเลิศ.** สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). **การวัดผลการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 7). กทม: ประสานการพิมพ์.



- สุรชัย อินทสังข์. (2558). การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model) ในสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. *วารสารบัณฑิตวิทยาลัย*, 43(194), 27-30.
- เสนห์ หมายถึงกลาง. (2556). ความสัมพันธ์ระหว่าง Model Method และ Algebraic Method. *วารสารวิชาการ*, 16(1): 16-27.
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Thirunavukkarasu, M. (2014, January). **Effectiveness of BAR MODEL in enhancing the learning of mathematics at primary level**. Retrieved December 28, 2024, from <http://ijter.com/pdf%20files%20folder/JANUARY2014/totalpdfjanuary2014.pdf>.
- Yeap, B. H. (2008). **Using a Model Approach to Enhance Algebraic Thinking in the Elementary School Mathematics Classroom**. Algebra and algebraic thinking in school mathematics. (pp. 195-209).
- Yeap, B.H. (2015). **Bar Modeling**. Singapore: Marshall Cavendish Education.
- Yueh, M.L & Soo, V.L (2014). **Mathematical problem solving: The Bar Model Method**. Singapore: Scholastic Education International.