



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร
ระคน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนอู่รังเชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

The Development of Mathematics Learning Achievement on Mixed
Addition, Subtraction, Multiplication, And Division Word Problems Using
Polya's Problem-Solving Process Combined with The Bar Model Technique
of Primary 3 Students at Vineyard Methodist School, San Sai District,
Chiang Mai Province

นิลาวัลย์ ศรีคำปวง^{1*}, บูรพา สิงหา² และ ศศิธร อินตุน³

Nilawan Srikompong^{1*}, Boorapa Singha² and Sasithorn Intun³

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท, หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาการจัดการเรียนรู้, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

¹ Master's Degree Student, Master of Education Program, Program in Learning Management, Chiang Mai Rajabhat University.

² ผศ.ดร., ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

² Assistant Professor Dr., Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University.

³ อาจารย์ ดร., สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

³ Lecturer, Dr., Graduate School, Chiang Mai Rajabhat University.

*Corresponding author, E-mail: por.vms2@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนอู่รังเชียงใหม่ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนกับหลังเรียน
โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนสวนอู่รังเชียงใหม่
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วย
การสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาแบบมี
โครงสร้าง จากวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ มีความสอดคล้องเหมาะสม 2)
แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน รวม 10 คาบ มีคุณภาพเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
3 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยที่ 4.53 อยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ซึ่งเป็นแบบปรนัย 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น อยู่ที่ 0.70 และอัตนัย 6 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น อยู่ที่ 0.99 รวม
80 คะแนน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), การ
ทดสอบโดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed-Rank test



ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ครูมุ่งเน้นพัฒนาทักษะการคิดคำนวณโดยใช้สถานการณ์ใกล้ตัว ปัญหาสำคัญคือ นักเรียนบางส่วนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ และมีความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านพื้นฐานความรู้ ครูผู้สอนเห็นว่าควรใช้เทคนิคการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และใช้สื่อที่หลากหลายเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ชัดเจนขึ้น 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 67.63 คะแนน สูงกว่าก่อนเรียน 35.88 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา, เทคนิคบาร์โมเดล, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

Abstract

The purpose of this research was to explore the conditions of mathematics instruction for Grade 3 students at Suan Ngoon Chiang Mai School, as well as to compare their learning achievement on mixed addition, subtraction, multiplication, and division word problems before and after receiving instruction based on Polya's problem-solving process combined with the Bar Model technique. The study also aimed to determine whether students' post-instruction achievement met the 80-percent criterion.

The sample consisted of 24 students from Grade 3/2 at Suan Ngoon Chiang Mai School during the second semester of the 2025 academic year. The sample was selected through simple random sampling, using the classroom as the sampling unit. The research instruments included a structured interview form for primary mathematics teachers, which showed appropriate content validity based on IOC analysis; a set of ten lesson plans covering ten instructional periods, evaluated as highly suitable for Grade 3 learners with an average score of 4.53; and a mathematics achievement test comprising 20 multiple-choice items with a reliability coefficient of 0.70 and six subjective items with a reliability coefficient of 0.99, totaling 80 points. Statistical analyses used in the study included the mean, standard deviation, and the Wilcoxon Signed-Rank Test.

The findings of the study revealed that teachers emphasized the development of computational thinking through the use of familiar, real-life situations. However, they also noted challenges such as students' limited analytical thinking skills and variations in prior knowledge. Teachers expressed the view that instructional approaches encouraging systematic thinking, together with diverse learning materials, would help students understand abstract concepts more clearly. The results further showed that students' post-instruction achievement significantly improved, with an average score of 67.63 points, compared with 35.88 points before instruction, at the .05 level of significance. Moreover, their post-instruction performance was significantly higher than the 80-percent criterion at the .05 level.



Keywords: Polya's problem-solving process, Bar Model technique, mathematics learning achievement, mixed operations word problems

บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 มีความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ไม่ได้แค่มุ่งเน้นการถ่ายทอดความรู้ตามเนื้อหาวิชา โดยเฉพาะในรายวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานสำคัญ ที่จำเป็นต้องจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 ก) ทั้งนี้จากผลการทดสอบระดับชาติด้านคุณภาพผู้เรียน (NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั่วประเทศ ปีการศึกษา 2567 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 54.41 แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2566) สะท้อนให้เห็นถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้ที่ยังคงมุ่งเน้นการท่องจำมากกว่าการฝึกคิดวิเคราะห์และฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งอยู่ในช่วงวัยสำคัญของการเรียนรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาจำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจเชิงลึก การคิดอย่างเป็นระบบ และความสามารถในการวิเคราะห์ความหมายของข้อความในโจทย์ ซึ่งสอดคล้องกับ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560 ข) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยเน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นและการใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีข้อความที่ซับซ้อนหรือมีหลายขั้นตอน ซึ่งอาจก่อให้เกิดความสับสนและการตีความที่ไม่ถูกต้อง ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้อย่างแม่นยำ จึงจำเป็นต้องจัดการเรียนรู้ที่ช่วยฝึกให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ มองภาพรวมของโจทย์และวางแผนหาวิธีแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา (Polya's Problem Solving Process) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบคำตอบ (G Polya, 2500) ถือเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพและได้รับการยอมรับว่าสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การคิดเป็นลำดับขั้นและฝึกตรวจสอบคำตอบได้อย่างรอบคอบ

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ฉัตรกาญจน์ ธาณีพูน (2562) ได้ใช้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ โดยผลการวิจัยพบว่า จากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , ดารณี เกตุประกอบ (2564) ได้ใช้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านพระแอะ จังหวัดกระบี่ โดยผลการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคดังกล่าวทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอนุชิต กะสิริรักษ์ (2565) ได้ใช้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาทักษะการแก้



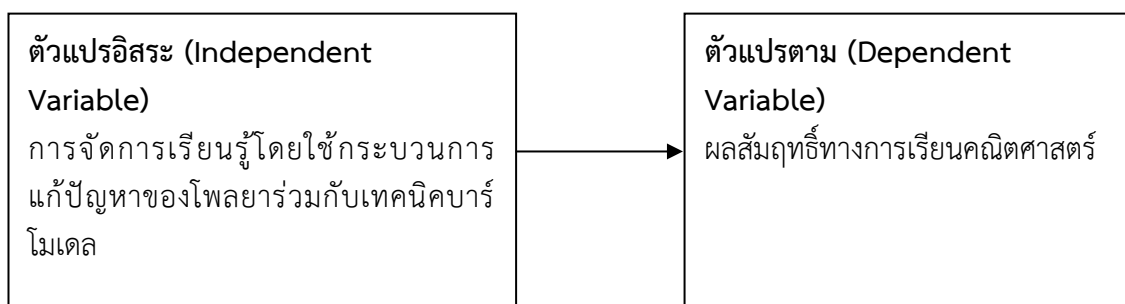
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนตำลึง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคดังกล่าวทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งทั้งสามท่าน มีเป้าหมายในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya) และการใช้แผนภาพบาร์โมเดล (Bar Model) ซึ่งช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพและเข้าใจโจทย์ได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้เทคนิคบาร์โมเดลเป็นเครื่องมือช่วย แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ใช้กันมากในประเทศสิงคโปร์ ตามโครงการปรับปรุงการศึกษาคณิตศาสตร์ของสิงคโปร์ (Singapore Mathematics Curriculum Reform) ในช่วง ทศวรรษ 1980 ทำให้การใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน ซึ่งวิเคราะห์ได้จากงานวิจัยที่ได้ศึกษาและยกตัวอย่างมาของทั้งสามท่านข้างต้น พบว่าการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลเป็นการบูรณาการจุดแข็งของทั้งสองแนวทาง คือ การฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างมีระบบ และการช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยภาพที่เป็นรูปธรรม เมื่อเปรียบเทียบกับบริบทของโรงเรียนสวนอู่รังเชียงใหม่ จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรสถานศึกษา ปีการศึกษา 2567 พบว่าด้านวิชาคณิตศาสตร์ มีผลการประเมินจากจำนวนนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับ 3 ขึ้นไป จำนวน 184 คน คิดเป็นร้อยละ 77.97 ซึ่งต่ำกว่าค่าเป้าหมายที่วางไว้ คือ ร้อยละ 80 และยังพบว่าผลการทดสอบระดับชาติด้านคุณภาพผู้เรียน (NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2567 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 62.86 จากแบบสรุปรายงานผลการประเมินของโรงเรียน พบว่านักเรียนอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 39.47 อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 44.73 และอยู่ในระดับพอใช้ 15.78 และมีจุดที่ต้องปรับปรุง คือ แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการวางแผน การเชื่อมโยงข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้น การนำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นแนวทาง ที่เหมาะสมและมีเหตุผลรองรับอย่างชัดเจน ทั้งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ของงานวิจัยที่ผ่านมา ความสอดคล้องกับปัญหาของผู้เรียน และตรงกับมาตรฐานการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ แนวทางนี้จึงมีศักยภาพในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีระบบ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนอู่รังเชียงใหม่ ให้สูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนอู่รังเชียงใหม่
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80



แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยกลุ่มเดียวสอบก่อนกับหลังเรียน (One – Group Pretest – Posttest Design)

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

Pretest	Treatment	Posttest
O_1	X	O_2

O_1 แทน คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล

O_2 แทน คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนอู่รังเชียงใหม่ มีแนวทางที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาเป็นสำคัญ ครูผู้สอนทั้ง 3 ท่านมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง เชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ใกล้ตัว และจัดลำดับขั้นตอนการคิดอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ ครูตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ทั้งด้านพื้นฐานความรู้และทักษะการคิดวิเคราะห์ จึงเห็นความจำเป็นในการใช้วิธีสอนที่หลากหลาย รวมถึงสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัย เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนอย่างทั่วถึง อีกทั้งการวัดและประเมินผลควรใช้หลายวิธี เพื่อสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน พร้อมทั้งย้ำถึงความสำคัญของการสอนเสริมและความร่วมมือจากผู้ปกครอง ซึ่งมีส่วนช่วยอย่างมากต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล ตามแผนการสอนทั้ง 10 แผน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ วางแผน แสดงวิธีทำ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และตรวจสอบคำตอบได้อย่างเป็นขั้นตอน ใช้บาร์โมเดลเป็นเครื่องมือช่วยคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงระบบเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ นักเรียนยังมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดีขึ้น เช่น ความตั้งใจ ความรอบคอบ และความรับผิดชอบต่อการทำงาน เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน พบว่า ผลหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนด แสดงให้เห็นว่ากระบวนการของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หารระคน และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างเป็นรูปธรรมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลก่อนกับหลังเรียน ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank test

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	(S.D.)	Z	P-value
ก่อนเรียน	80	35.88	4.76	-4.28	0.000
หลังเรียน	80	67.63			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 67.63$) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X} = 35.88$) เมื่อทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Ranks Test พบว่าค่า Z เท่ากับ -4.28 และมีค่า P-value เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Ranks Test

ตัวแปร	n	คะแนนเต็ม	μ	\bar{x}	S.D.	Z	P-value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	24	80	64	67.63 (84.54)	6.60	2.67	0.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05



จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร ระคน กับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 24 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 67.63 คะแนน จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80 (64 คะแนน) เมื่อทดสอบด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test ได้ค่า Z เท่ากับ 2.67 และมีค่า P-value เท่ากับ 0.000 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล สามารถนำผลการวิจัยมาอภิปรายตามประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้ที่พบว่า นักเรียนบางส่วนยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างชัดเจนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เป็นเพราะการบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอนช่วยให้นักเรียนมีระบบการคิดที่เป็นลำดับขั้น โดยเฉพาะในขั้นตอนที่ 1 (ทำความเข้าใจปัญหา) และขั้นตอนที่ 2 (วางแผน) ที่มีการใช้เทคนิคบาร์โมเดล เข้ามาช่วยเปลี่ยนโจทย์ปัญหาที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนให้กลายเป็นภาพกิจกรรม สิ่งนี้ช่วยลดความสับสนในการตีความโจทย์ภาษาไทยที่มีความซับซ้อนหรือมีหลายขั้นตอน ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของโพลยาที่เน้นการทำความเข้าใจปัญหาและการใช้แผนภาพช่วยในการแก้ปัญหา

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 67.63$) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X} = 35.88$) เมื่อทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Ranks Test พบว่าค่า Z เท่ากับ -4.28 และมีค่า P-value เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการใช้กระบวนการของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้จริง ตั้งแต่ระดับความรู้ความจำ การนำไปใช้ จนถึงการวิเคราะห์ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล ช่วยพัฒนาความสามารถทางการอ่านเชิงวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนดำเนินการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ชัดเจน และส่งผลให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องสอดคล้องกับผลการวิจัยของฉัตรกาญจน์ ธาณีพูน (2562) ที่ระบุว่า การใช้แผนภาพบาร์โมเดล เข้ามาช่วยในขั้นตอนการทำความเข้าใจและวางแผน จะช่วยเปลี่ยนโจทย์ภาษาไทยที่ซับซ้อนให้กลายเป็นภาพกิจกรรมที่ชัดเจน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นโครงสร้างของปัญหาและตัดสินใจเลือกวิธีการคำนวณได้อย่างแม่นยำ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน กับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 24 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 67.63 คะแนน จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด



ไว้ที่ร้อยละ 80 (64 คะแนน) เมื่อทดสอบด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Ranks Test ได้ค่า Z เท่ากับ 2.67 และมีค่า P-value เท่ากับ 0.000 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดลเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียน ช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและถือเป็นแนวทางใหม่ที่ช่วยขยายศักยภาพของกระบวนการคิดแก้ปัญหา นำบาร์โมเดลมาเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์โจทย์ ทำให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพเชิงโครงสร้างของปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น และลดความซับซ้อนของการตีความทางคณิตศาสตร์ซึ่ง ปรางใส เทียงตรง (2563) กล่าวว่าความใหม่นี้ไม่ได้อยู่ที่การใช้แนวคิดใดแนวคิดหนึ่งเพียงลำพัง แต่เกิดจากการหลอมรวมสองแนวทางเข้าด้วยกันอย่างสร้างสรรค์ โดยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ G Polya.(2500) มีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาและดำเนินการแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการที่ประกอบด้วยขั้นตอนตั้งแต่ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล ซึ่งช่วยฝึกให้คิดอย่างมีเหตุผล ใช้ทักษะคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์สถานการณ์ ขณะเดียวกันการใช้บาร์โมเดลเป็นสื่อกลางทางความคิดส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดของ Kho (1987) โดยทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยในการวาดภาพแทนข้อมูล ที่ปรากฏในโจทย์ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจที่เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับกรองทอง ไครีรี (2554) ที่ใช้บาร์โมเดลเป็นการวาดภาพแทนข้อมูลจากการวิเคราะห์โจทย์ ซึ่งช่วยเชื่อมโยงความคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกับหลักการทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังมีส่วนช่วยพัฒนาความจำและการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนสอดคล้องกับฉัตรกาญจน์ ธานีพูน (2562) กล่าวว่าการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

สำหรับครูผู้สอน ควรนำเทคนิคบาร์โมเดลไปใช้เป็นเครื่องมือหลักในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในขั้นวางแผนแก้ปัญหา เพราะช่วยให้นักเรียนที่อ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจสามารถตีความเป็นภาพได้ชัดเจนขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. การขยายขอบเขตเนื้อหา ควรมีการศึกษาวิจัยการใช้เทคนิคนี้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ ที่มีความซับซ้อน เช่น การวัด หรือเศษส่วน เพื่อทดสอบความคงทนและประสิทธิภาพของเทคนิคในเนื้อหาที่หลากหลาย
2. การบูรณาการเทคโนโลยี จากแนวคิดงานวิจัยต่างประเทศที่ใช้บาร์โมเดลดิจิทัล ในอนาคตควรมีการพัฒนาสื่อดิจิทัลหรือแอปพลิเคชันที่ช่วยในการวาดบาร์โมเดล เพื่อกระตุ้นความสนใจและช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนได้สะดวกยิ่งขึ้น



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560 ก). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- กรองทอง ไครีรี (2554). แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : เอทีเอ็มบิสซิเนส.
- ฉัตรกาญจน์ ธาณีพูน. (2562).การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล.[วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์].มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ดารณี เกตุประกอบ. (2564).การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.[วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปรางใส เทียงตรง. (2563). การใช้วิธีบาร์โมเดลในการแก้ปัญหาทางพีชคณิต: โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร. วารสารคณิตศาสตร์, 65 (700), 22–40.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2566). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2565. สทศ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- อนุชิต กะสิริรักษ์. (2565).การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาพร้อมกับการวาดรูปบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์].มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- G Polya. (2500). วิธีการแก้ปัญหา: มุมมองใหม่ของวิธีทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาวิทยาลัยพรินซ์ตัน.
- Kho, T. H. (1987). Mathematical models for solving arithmetic problems. Proceedings of Fourth Southeast Asian Conference on Mathematical Education (ICMISEAMS). Mathematical Education in the 1990s. June 1 –3, 345 – 351. Singapore: Institute of Singapore.