

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITY PACKAGE USING PROBLEM SOLVING PROCESSES OF POLYA WITH BAR MODEL DRAWING TECHNIQUE ON FRACTIONS TO PROMOTE SOLVING MATH PROBLEM ABILITY FOR PRIMARY 5 STUDENTS

Received Date: 2024, April 30

Revised Date: 2024, May 21

Accepted Date: 2024, May 30

Maliwan Phothimani*

Yaowares Chaiyen**

Wiwat Petsri**

ABSTRACT

The objectives of this research are to develop a learning activities package using Polya's problem-solving processes and the bar model drawing technique on fractions for primary 5 students, ensuring its effectiveness based on the 80/80 criteria. Additionally, the study aims to compare the students' ability to solve math problems before and after using the learning activities package, and to compare the learning achievement before and after using the learning activities package. The sample group used was the primary 5 students at Watthapsai School, Pongnamron District, Chanthaburi Province, selected for multi-step random sampling, consisting of 1 classroom with 30 students. The research instruments were a learning activities package using Polya's problem-solving processes with the bar model drawing technique on fractions for primary 5 students, along with a math problem-solving ability test and a learning achievement test on fractions. The statistics used for analyzing the collected data were percentage, mean, standard deviation (*SD*), and *t*-test.

The results revealed that the learning activities package, which used Polya's problem-solving processes and the bar model drawing technique to solve math problems for primary 5 students, had an efficiency of 83.23/81.11, surpassing the 80/80 criteria. Moreover, the students who learned with the learning activity package demonstrated higher post-learning math problem-solving abilities than pre-learning abilities, with statistical significance at the .05 level. Additionally, the students who learned with the learning activity package had post-learning achievement higher than pre-learning achievement, with statistical significance at the .05 level.

Keywords: Learning Activities Package, Problem Solving Processes of Polya together with Bar Model Drawing Technique, Ability for Solving Math Problem, Fractions.

* Master Degree in Curriculum and Instruction Program, Rambhai Barni Rajabhat University, Academic year 2023
Corresponding author e-Mail: maliwan9965@gmail.com

** Faculty of Education, Rambhai Barni Rajabhat University

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับ เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่ได้รับต้นฉบับบทความ: 30 เมษายน 2567
วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ: 21 พฤษภาคม 2567
วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 30 พฤษภาคม 2567

มลิวัลย์ โพธิ์มณี*
เยาวเรศ ใจเย็น**
วิวัฒน์ เพชรศรี**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) แบบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ และ 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.23/81.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และ 2) นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล, ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, เศษส่วน

* นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ปีการศึกษา 2566

Corresponding author e-Mail: maliwan9965@gmail.com

** คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นบทบาทสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1) คณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับมโนทัศน์ มีลักษณะสากลเป็นภาษาสัญลักษณ์ กำหนดสัญลักษณ์ เพื่อสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ มีความเป็นเหตุ เป็นผล ฝึกการคิดอย่างมีระบบระเบียบ ฝึกการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล (ชมขนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2561, หน้า 1) จากความสำคัญดังกล่าว คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่งในการจัดการศึกษาให้แก่เยาวชน ดังที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร ให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ เรียนรู้ผ่าน การปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถควบคุมกระบวนการเรียนรู้ และกระบวนการคิดของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

แนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ต้องอาศัยการฝึกทักษะพื้นฐานของ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์เป็นรูปธรรม จากสิ่งที่ ใกล้ตัวเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหา นำกิจกรรมที่สามารถเพิ่มประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมให้กับนักเรียน เพื่อสร้าง องค์ความรู้ให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียนได้ (พิมพ์พร อสมภินพงศ์, 2562, หน้า 3) ในการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนในระดับประถมศึกษา ประกอบไปด้วยการวิเคราะห์โจทย์ การอธิบายโจทย์ การคิดคำนวณ การหาผลลัพธ์ ของคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยผู้เรียนต้องนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และดำเนินการ แก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ ทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การ สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยงความรู้ และ 5) การคิดสร้างสรรค์ ดังนั้น ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นโจทย์คำถามหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ความรู้และกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการหาคำตอบของปัญหาซึ่งต้องใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน เลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา อีกทั้งยังต้องอาศัยความ สามารถในการแก้ปัญหาเข้ามาดำเนินการของขั้นตอนการหาคำตอบอีกด้วย

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาทับไทร จำนวน 9 โรงเรียน พบว่า ในปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 34.15 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), ออนไลน์, 2562), ปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 34.00 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), ออนไลน์, 2563) และปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.33 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การ มหาชน), ออนไลน์, 2564) อีกทั้งคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนวัดทับไทร ในปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 41.08 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), ออนไลน์, 2562), ปีการศึกษา 2563 มีคะแนน เฉลี่ย ร้อยละ 34.00 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), ออนไลน์, 2563) และปีการศึกษา

2564 มีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 41.99 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), ออนไลน์, 2564) จากการวิเคราะห์ตามตัวชี้วัดสะท้อนว่า นักเรียนมีปัญหาในการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มากที่สุด โดยเฉพาะ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการแสดงวิธีทำ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล และการแก้ปัญหาในแต่ละข้อจะต้องอาศัยขั้นตอน และสมบัติที่หลากหลายในการแก้ปัญหา วิธีการแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ปัญหา เมื่อพบปัญหาสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นให้เหมาะสมกับปัญหาและสามารถแก้ปัญหาให้สำเร็จได้ ปัญหาบางปัญหาสามารถใช้วิธีการแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี ผู้ที่เลือกวิธีแก้ปัญหานั้นได้เหมาะสมจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้โดยง่าย

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถทำได้หลายวิธี วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ผลวิธีหนึ่ง คือ การเขียนรูปของกล่องที่มีความสัมพันธ์กันกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามช่วยให้เกิดการคิดตามข้อความในโจทย์ปัญหาทำได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับการทำงานของสมอง วิธีการเขียนรูปของกล่องนี้เป็นวิธีที่ครูคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะครูในระดับประถมศึกษาในประเทศสิงคโปร์ต้องรู้ เข้าใจ ค้นเคยและชำนาญด้วย เป็นยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ใช้การวาดรูปบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยจะวาดเป็นรูปบล็อก หรือบาร์ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียกว่า Singapore Bar Model หรือ Singapore Block Model หรือเรียกสั้น ๆ ว่า Bar Model (สุรชัย อินทสังข์, 2558, หน้า 27-30) การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ Bar Model สามารถทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (กรรทอง ไครี, 2554, หน้า 2) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปบาร์โมเดล เป็นการแปลโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้แสดงออกมาในรูปแผนภาพ ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนที่กำหนดให้กับจำนวนที่ต้องการหาที่อยู่ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นได้ง่าย วลีพร อุณจิตต์ธรรม (2558, หน้า 1) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวาดรูปบาร์โมเดลเป็นเครื่องมือการเรียนรู้คณิตศาสตร์เบื้องต้นที่ดีมากในช่วงเริ่มต้นการเรียนรู้โจทย์ปัญหา และการวางแผนแก้ปัญหาโดยการวาดรูปบาร์โมเดลจะทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา สามารถนำมาเชื่อมโยงกับความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ โดยนำเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลมาช่วยในการวางแผนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการแก้โจทย์ปัญหาของ โพลยา (Polya, 1957, หน้า 16-27) ในขั้นที่ 2 คือ การวางแผนการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา คือ การอ่านโจทย์แล้ววิเคราะห์ว่าโจทย์ถามอะไรและโจทย์กำหนดอะไร ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้โจทย์ปัญหา คือ การวางแผนการวาดรูปบาร์โมเดล จากการวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน คือ การแสดงวิธีทำและการลงมือคิดคำนวณ และขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ดียิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาสะท้อนให้เห็นว่า ปัญหาการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข เนื่องจากเป็นแนวคิดพื้นฐานสำคัญในการเรียนต่อในระดับที่สูงขึ้น แนวทางการแก้ปัญหานี้ทำได้โดย

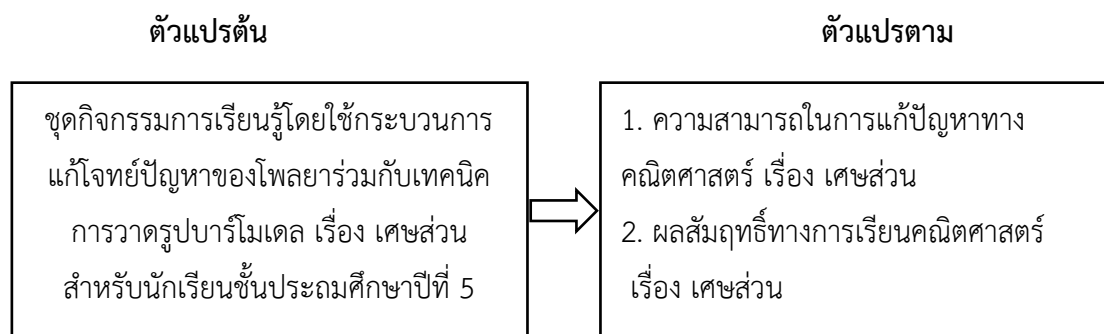
สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ และได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม เข้าใจเนื้อหา เรื่อง เศษส่วนสำหรับใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กรอบแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎีสำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ คือ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา และเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิธีการหนึ่ง ซึ่งช่วยให้นักเรียนมีการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นขั้นตอน โดยจัดกระบวนการแก้ปัญหาลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน (Polya, 1957, หน้า 16-27) ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าอะไรที่ต้องการค้นหา โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหาคือ เป็นการค้นหาความเชื่อมโยง หรือความสัมพันธ์

ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า นำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติงานได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้ และขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหานี้อีก หรือไม่

เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีหนึ่งในการช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์จากนามธรรมไปสู่รูปธรรมยังไม่เพียงพอ ซึ่งยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาที่ช่วยให้นักเรียนมองโจทย์ได้ชัดเจนขึ้น นั่นคือ การวาดรูปบาร์โมเดล คือ การวาดแบบจำลอง แทนสิ่งที่รู้ค่าและไม่รู้ค่าในโจทย์ปัญหานั้น ๆ (นวลฤทัย ลาพาแว , 2558, หน้า 33-35) ประเภทของบาร์โมเดลมีทั้งหมด 3 ประเภท ดังนี้ 1) แบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นส่วน ๆ 2) แบบจำลองแบบเปรียบเทียบ และ 3) แบบจำลองแสดงตามความเปลี่ยนแปลง ซึ่งเมื่อนำขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล จะช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์โดยตรงมองเห็นโจทย์ได้เป็นรูปธรรม เพื่อความเข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเข้าใจคำถามและค้นหาคำตอบได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งประกอบด้วย การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน การบวกจำนวนคละ โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน การลบจำนวนคละ และโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 (จำนวน 9 โรงเรียน 11 ห้องเรียน) จำนวน 231 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอนโดยเงื่อนไข คือ ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่า 27 คน จากวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของโคเฮนและคณะ (Cohen, Manion & Morrison, 2007, p. 40) โดยกำหนดอำนาจการทดสอบ (Power of test) เท่ากับ 0.7 กำหนดขนาดอิทธิพล (Effect size: d) เท่ากับ 0.6 ระดับความคลาดเคลื่อน เท่ากับ .05 พบว่า ขนาดกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 27 คน จากนั้น ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากเลือกห้องเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วนสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 กิจกรรม หาคูณภาพด้วยการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติในด้านความรู้ ความสามารถทางการวิจัย และสถิติทางการศึกษา ความสามารถทางคณิตศาสตร์และมีการเผยแพร่ผลงานทางคณิตศาสตร์ ผลการประเมินพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพ 4.73 แสดงว่า เป็นชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด จากนั้นนำชุดกิจกรรมไปทดลองหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 79.69/53.33 และ 75.52/70.74 ตามลำดับ

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผน ๆ ละ 1 ชั่วโมง หาคูณภาพด้วยการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลการประเมินพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพ 4.78 แสดงว่า เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ หาคูณภาพด้วยการประเมินดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลการประเมินพบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 และเมื่อนำไปทดลองใช้พบว่า มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.45-0.52 ค่าอำนาจจำแนกรหว่าง 0.23-0.28 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ หาคูณภาพด้วยการประเมินดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

กิจกรรมที่	n	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้			
			$\sum x_i$	$\bar{X}$	SD	ร้อยละ
1	30	8	205	6.83	0.79	85.42
2	30	8	198	6.60	0.50	82.50
3	30	8	199	6.63	0.49	82.92
4	30	8	200	6.67	0.61	83.33
5	30	8	197	6.57	0.57	82.08
6	30	8	198	6.60	0.56	82.50
7	30	8	204	6.80	0.89	85.00
8	30	8	197	6.57	0.50	82.08
รวม	240	64	1598	53.27	0.61	83.23

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.23

จากตารางที่ 1 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เท่ากับ 53.27 คะแนน จากคะแนนเต็ม 64 คะแนน คิดเป็น ร้อยละ 83.23 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.23

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้			
		$\sum X_2$	$\bar{X}$	SD	ร้อยละ
30	30	730	24.33	1.60	81.11
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 เท่ากับ 81.11					

จากตารางที่ 2 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยหลังเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน เท่ากับ 24.33 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.11 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.11

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 80/80

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		
		$\bar{X}$	SD	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	64	53.27	0.61	83.23
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	24.33	1.60	81.11

จากตารางที่ 3 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.23 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.11 ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.23/81.11

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	t	p
ก่อนเรียน	80	41.27	4.35	18.91	0.00*
หลังเรียน	80	68.40	6.73		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เท่ากับ 41.27 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.35 คะแนน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 68.40 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.73 คะแนน ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อน และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=18.91$, $p=0.00$)

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน และหลังการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	t	p
ก่อนเรียน	30	17.50	4.07	12.38	0.00*
หลังเรียน	30	24.77	2.18		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 17.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.07 คะแนน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 24.77 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.18 คะแนน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียน

ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=12.38, p=0.00$)

อภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่นำมาใช้กับโรงเรียนวัดทับไทร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.23/81.11 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และจะเห็นว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) สูงกว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) นั้น หมายความว่า นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ได้มากกว่าการทำคะแนนแบบทดสอบย่อยหลังชุดกิจกรรม ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากเมื่อนักเรียนเรียนรู้ด้วยกิจกรรมที่กำหนดไว้ ทำกิจกรรมย่อยหลังชุดกิจกรรม นักเรียนจะมีการตรวจคำตอบและทราบคะแนนของตนเองทันที รวมถึงทราบข้อบกพร่องของตนเอง ในแต่ละเนื้อหาแล้วร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ ช่วยกันอธิบายข้อสงสัยกับเพื่อนในกลุ่มของตนเอง ชุดกิจกรรมนี้มุ่งพัฒนานักเรียนให้ฝึกฝนและทำกิจกรรมจนครบ 8 กิจกรรม นักเรียนจึงเกิดกระบวนการการเรียนรู้ทั้งการเรียนรู้กับกลุ่มเพื่อน และการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มากขึ้น จึงสามารถทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ได้คะแนนที่สูงขึ้น และประกอบกับชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้สร้างตามหลักการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์ หลักสูตร ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยยังศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลที่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ Bar Model สามารถทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล กิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้จากอุปสรรคสู่แนวคตินามธรรม ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เลือกปัญหาหรือสถานการณ์โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่นักเรียนควรรู้จากเรื่องเศษส่วน โดยเริ่มจากการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน การบวกจำนวนคละไปจนกระทั่งโจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน ซึ่งเป็นการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ออกแบบกิจกรรมที่กระตุ้นนักเรียนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาทั้งหมด 4 ขั้นตอน กระบวนการเหล่านี้นำไปสู่ชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุรพันธ์ อินทสังข์ (2558, หน้า 27) ที่กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถทำได้หลายวิธี วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ผลวิธีหนึ่ง นั่นคือ นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาและศึกษาข้อมูล วางแผนปัญหา หาทางเลือกที่หลากหลาย และลงมือแก้ปัญห โดยจะนำบาร์โมเดลเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการคิดในขั้นตอนแต่ละขั้นตอนได้ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ให้การสนับสนุน และประเมินการทำงานและผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้และ

ความสามารถในการแก้ปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา นั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้อง กับ นกสร ยั่งยืน และชำนาญ ปาณวณิช (2563, หน้า 67-79) ที่พบว่า ผลการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.81/75.26

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 68.40 คะแนน สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 41.27 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนชุดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลเรื่อง เศษส่วน เป็นการเรียน การสอนให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของโพลยา 4 ขั้นตอน อีกทั้งยังเป็นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่ใช้เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลมาบูรณาการใน แต่ละขั้นตอนของโพลยา ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โจทย์จากนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน และนักเรียน เลือกใช้รูปแบบบาร์โมเดลที่หลากหลายและเชื่อมโยงสู่การสร้างประโยคสัญลักษณ์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ว่า ลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหจะเป็นลักษณะของปัญหาเริ่มจาก ครูจัดสถานการณ์ หรือตั้งโจทย์ให้นักเรียนสนใจและกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา ให้นักเรียนทำความเข้าใจ กับปัญหา วิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการ สามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ได้ฝึกให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง โดยนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามานำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยที่ครูเป็นผู้กระตุ้นและคอยปรับองค์ความรู้ ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ฉัตรกาญจน์ ธาณีพูน (2563, หน้า 93-106) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับ บาร์โมเดล ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับ บาร์โมเดลเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลเพื่อพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยพบว่า ผลการทดสอบ หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 24.77 คะแนน สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 17.50 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนที่ได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพและได้เรียนรู้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน ที่

ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น เนื่องจากชุดกิจกรรมทั้ง 8 กิจกรรม เป็นสื่อที่สามารถช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนให้สนใจเรียนดีขึ้น นักเรียนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เป็นลำดับขั้นตอน ฝึกปฏิบัติจนเกิดเป็นทักษะ มีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน ตรวจสอบคำตอบ และส่งเสริมในด้านของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ Active Learning ทำให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอด ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาในการเรียนได้ อีกทั้งเป็นการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ภายในกลุ่ม จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น ยังสอดคล้องกับ ฉัตรกาญจน์ ธาณีพูน (2563, หน้า 93-106) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 17.20 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุวิมล ธรรมชาติ, เยาวเรศ ใจเย็น, นาคนิมิตร อรรถศรีวร และอนันตชัย แปดเจริญ (2565, หน้า 156-165) ที่พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้เทคนิคบาร์โมเดลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบจำนวนนับที่ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนรู้โดยใช้เทคนิคของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง เศษส่วน ให้เข้าใจและจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้ครบตามที่ระบุไว้ เพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนดำเนินไปอย่างมีลำดับขั้นตอน และบรรลุวัตถุประสงค์
2. ครูควรพิจารณาการใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความยาก-ง่าย ของเนื้อหาในกรณีที่มีเนื้อหาที่มีความยากและซับซ้อนก็ควรเพิ่มระยะเวลาในการเรียนรู้ให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างแท้จริง
3. ครูควรกำหนดขอบเขตของเนื้อหาใน เรื่อง เศษส่วน ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ นอกจากการบวก การลบ ควรเพิ่มเติมการคูณ และการหาร รวมไปถึงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างครบถ้วน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยในลักษณะเดียวกันกับนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาในระดับชั้นกับนวัตกรรมอื่น เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้อย่างกว้างขวางขึ้น
2. ควรทำการศึกษาวิจัยการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เปรียบเทียบกับการเรียนการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ เพื่อเป็นการสร้างและพัฒนานวัตกรรม

ด้านการเรียนการสอนที่หลากหลายสามารถนำไปแก้ปัญหาให้กับนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลยิ่งขึ้นไป

บรรณานุกรม

- กรรทอง ไครรี. (2554). *แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. กรุงเทพฯ: เอทีเอ็มบิสซิเนส.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ฉัตรกาญจน์ ธาณิพูน. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับบาร์โมเดล. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 22(1), หน้า 93-106.
- ขมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย* 5(1), หน้า 7-20.
- นภสร ยิ่งยืน และชำนาญ ปาณวงษ์. (2563). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 15(2), หน้า 67-79.
- นวลฤทัย ลาพาแฉ. (2558). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- พิมพ์พร อัสมิงพวงศ์. (2562). *กิจกรรมประกอบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วลีพร อุ่นจิตต์ธรรม. (2558). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี โดยใช้รูปบาร์โมเดล (Bar Model)*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2562). *ประกาศผลการสอบโอเน็ต ประจำปี 2562* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.aspx> [2565, 20 พฤศจิกายน].

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2563). **ประกาศผลการสอบโอเน็ต ประจำปี 2563** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.aspx> [2565, 20 พฤศจิกายน].
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2564). **ประกาศผลการสอบโอเน็ต ประจำปี 2564** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.aspx> [2565, 20 พฤศจิกายน].
- สุรชัย อินทสังข์. (2558). การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model). **นิตยสาร สสวท**, 43(194), หน้า 27-30.
- สุวิมล หาราชพันธุ์, เยวเรศ ใจเย็น, นาคนิมิตร อรรคศรีวร และอนันตชัย แปดเจริญ. (2565). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบจำนวนนับที่ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของ สสวท. **วารสารวิจัยรำไพพรรณี**, 16(3), หน้า 156-165.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). **Research methods in education London: Rout ledge** (6th ed). Bristol, Pennsylvania: Falmer Press.
- Polya, G. (1957). **How to solve it** (3rd ed.). NY: Doublebay Anchor Books.