

การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา
โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

The Developing Problem-Solving Skills and Academic Performance through
Learning Management of Polya's Problem-Solving Techniques and Skills
Training Module for Grade 3 Elementary Students.

มัทรี นเรกุล^{1*} และสุนันท์ สีพาย²

Matsee Narakul^{1*} and Sunan Siphai²

^{1,2} สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
จังหวัดชัยภูมิ 36000

^{1,2} Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Chaiyaphum Rajabhat University,
Chaiyaphum 36000, Thailand

^{1*} Corresponding Author, E-mail : matsee.naja@gmail.com

Received: 26 November 2023, Revised: 13 May 2024, Accepted: 13 May 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านหนองบัวใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.68/75.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 2) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา, แบบฝึกทักษะ

Abstract

This research aimed to 1) develop a comprehensive lesson plan for 3rd-grade students, integrating Polya's problem-solving process and skill-building exercises to achieve a proficiency target of 75/75, 2) assess and compare students' problem-solving abilities before and after implementing the lesson plan, and 3) evaluate their academic achievements. The study involved 30 3rd-grade students from Ban Nong Bua Yai School, selected through cluster random sampling. Research tools included 1) a meticulously designed lesson plan, 2) tests measuring problem-solving skills, and 3) assessment tools for learning achievement. Statistical analysis included mean calculations, standard deviations, and a t-test for dependent samples. Results showed 1) a highly effective lesson plan ($E1/E2 = 79.68/75.50$), 2) significant improvement in problem-solving skills post-implementation ($p < 0.05$), and 3) enhanced academic performance, particularly in problem-solving units and problem statement formulation ($p < 0.05$).

Keywords: Polya's problem solving process, Skill exercises

1. บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนที่มีเหตุผล ตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม คณิตศาสตร์จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) จึงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งของการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้กำหนดแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยจัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ และการประยุกต์ความรู้มาเพื่อป้องกันและแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง แนวทางการจัดการศึกษาดังกล่าวนี้นี้ให้ความสำคัญกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะหนึ่งในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนมาไปประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้ระบุไว้ว่าทักษะและกระบวนการที่จำเป็นและต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ออกเป็น 3 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาประสบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก

พบว่า การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ครูเร่งสอนเนื้อหาให้จบ ไม่นั่นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถนำเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้เมื่อประสบพบเจอปัญหา (เกรียงศักดิ์ พลอยแสง, 2561) จากผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (NT) ระดับประเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนน ดังนี้ ปีการศึกษา 2562 , 2563 และ 2564 ที่ผ่านมา พบว่าระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 44.94 , 40.75 และ 49.44 ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564) โดยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ผลการทำแบบฝึกหัดและทำแบบทดสอบ พบว่า นักเรียนมีปัญหาด้านทักษะ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้และนักเรียนยังขาดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนอยู่ และที่สำคัญนักเรียนยังขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไม่สามารถตีความและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ถาม ทำให้ไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นแก้โจทย์ปัญหาอย่างไรและจะต้องใช้วิธีการใดในการคิดคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้อง (ขวลิต ด้วงเหมือน, 2561)

การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหามาของโพลยา เป็นกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งกระบวนการสอนโดยใช้แนวคิดของโพลยาเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบ มีขั้นตอนชัดเจน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จก็จะตรวจสอบดูว่าผลที่ได้นั้นถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์นั้นหรือไม่ จะเห็นว่าการแก้ปัญหามาตามรูปแบบของโพลยา มีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน (Polya, 1957) สอดคล้องกับงานวิจัยของ กาลทิศา สุณราช และวรรณพล พิมพ์สาส์ (2561) เรื่อง ได้ศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าการฝึกให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของโพลยา มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้รับการพัฒนาด้านการแก้ปัญหามาได้ดีขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของวรางคณา ลำอากค์ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งอาจเป็นเพราะวิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และสามารถนำความรู้ หลักการ การคิดคำนวณต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหามาได้ดีขึ้น

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหามา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหามาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหามาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2.2 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาแนวคิดหลักการทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการ โดยศึกษาแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya, 2004; อ้างใน สุธิดา แสงวัน. 2562) ได้กล่าวว่าการสอนแก้ปัญหเป็นการสอนที่ครูผู้สอนต้องส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบรูปแบบและวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยเน้นที่วิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา แล้วให้นักเรียนเลือกวิธีการง่าย สั้น กระชับ ตามความสามารถของตนเอง วิธีการจัดการเรียนรู้ควรเน้นที่ทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนให้มีลำดับมีขั้นตอน สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยไม่ควรเน้นที่คำตอบว่าถูกหรือผิดเพียงอย่างเดียว แต่ควรเน้นที่ขั้นตอนการแก้ปัญหของนักเรียน และแนวคิดของ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2557) ได้กล่าวว่าการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ว่าเป็นการเน้นที่กระบวนการหรือขั้นตอนที่ได้มาซึ่งคำตอบอย่างเป็นระบบ และมีการตรวจสอบคำตอบเสมอ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการหรือกระบวนการในการได้มาซึ่งคำตอบ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาจะช่วยให้ผู้เรียนหาคำตอบได้ดียิ่งขึ้น มีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีขึ้น

4.1 ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหามathematicsตามกระบวนการของโพลยา

ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหามathematicsตามกระบวนการของโพลยามีนักการศึกษาได้อธิบายไว้ดังนี้ ไว้ดังนี้

โพลยา (Polya, 1957) กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหามathematicsไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) เป็นการมองไปที่ตัว ปัญหา โดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหามathematicsด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหามathematicsอย่างไร

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหา mongย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจสอบว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่

นิธินันท์ กลั่นควัฒน์ (2559) กล่าวว่า การแก้ปัญหาตามกระบวนการของโพลยานับเป็นสิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนคุ้นเคยและถูกใช้มานานมากในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งในทำปฏบัติการดำเนินการตามกระบวนการนี้ อาจทำบางขั้นตอนให้กระชับขึ้น และเพื่อไม่ให้นักเรียนรู้สึกว่าการแก้ปัญหาคือสิ่งซับซ้อน กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาเป็นกระบวนการที่มีประโยชน์มาก เนื่องจากช่วยให้นักเรียนมีหลักคิดทำให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบมีการวางแผนและกำกับการทำงานอย่างต่อเนื่อง

ผู้วิจัยได้สรุปกระบวนการแก้ปัญหตามขั้นตอนของโพลยา ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา (Understanding the Problem) ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เพื่อบอกให้ได้ว่าโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร พิจารณาว่า “โจทย์ถามอะไร” และ “รู้อะไรจากโจทย์บ้าง”

ขั้นที่ 2 วางแผน/แก้ปัญห (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหายังไร จะแก้ปัญหด้วยวิธีใด ซึ่งเป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ผู้แก้ปัญหามองพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมในการแก้ปัญหที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ กำหนดเป็นวิธีการและเทคนิคพร้อมทั้งเลือกยุทธวิธีที่จะใช้ในการแก้ปัญห

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying Out the Plan) แสดงวิธีคิดหาคำตอบตามแผนที่วางไว้จนได้คำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ (Looking Back) ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหที่ใช้ แสดงวิธีตรวจสอบคำตอบโดยวิธีการใดวิธีการหนึ่งเพื่อแสดงให้เห็นว่าคำตอบที่คิดได้ในขั้นตอนที่ 3 ถูกต้องสมบูรณ์

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณิตพร พานิช (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.24/88.10 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลาวัณย์ รัตนจันทร์ และ ปรียา บุญญสิริ (2563) ได้ศึกษาการใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.19/80.19 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่องการบวกและการลบเศษส่วนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองบัวใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียน ทั้งสิ้น 60 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนบ้านหนองบัวใหญ่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 30 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โพยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง และเก็บคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน

5.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของโพยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้เป็นแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5.2.3 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบอัตนัยวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ข้อ เลือกใช้เป็นแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน

5.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย ดังนี้

5.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้กับแบบฝึกทักษะ หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

5.3.1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียน แผนการจัดการ และดำเนินการสร้างแผนตามองค์ประกอบของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) หัวเรื่อง 2) สาระสำคัญ 3) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ 5) สมรรถนะสำคัญ 6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 7) สาระการเรียนรู้ 8) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 9) สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ 10) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

5.3.1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการเขียนแผน และนำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.29$, $S.D = 0.27$) หลังจากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวนนักเรียน 30 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง มีค่าประสิทธิภาพกระบวนการและค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 79.68/75.50 ($E1 = 79.68/E2 = 75.50$)

5.3.2 การสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือได้ดังนี้

5.3.2.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานการวัดและการประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

5.3.2.2 สร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา และนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ชัดเดิมเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity index: CVI) ซึ่งพิจารณาให้คะแนนเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง เนื้อหาไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

ระดับ 2 หมายถึง เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เล็กน้อย ควรปรับปรุงอย่างมาก

ระดับ 3 หมายถึง เนื้อหาค่อนข้างสอดคล้องกับจุดประสงค์ ควรปรับปรุงเล็กน้อย

ระดับ 4 หมายถึง เนื้อหามีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5.3.2.3 จัดพิมพ์แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นฉบับสมบูรณ์นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

5.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

5.3.3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา คู่มือการสร้างแบบทดสอบ และสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ จากนั้นสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ

5.3.3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของข้อคำถาม แล้วประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.6-1.00

5.3.3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน และนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) จากการทดสอบ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.56 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.27 - 0.60

5.3.3.4 นำแบบทดสอบที่เข้าเกณฑ์ที่คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยสูตร Kr-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ซึ่งผลพบว่า ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.75 และจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

5.4.1 ชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมตามแผนการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

5.4.2 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และทำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ

5.4.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน รวมเวลา 16 ชั่วโมง

5.4.4 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน มาทำการทดสอบหลังเรียน เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

5.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.5.1.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 70/70 โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ

5.5.1.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน จากแผนการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้สถิติการทดสอบค่าที (Dependent Samples t-test)

5.5.1.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน แผนการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้สถิติการทดสอบค่าที (Dependent Samples t-test)

5.5.2 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของโพลยาโดยใช้การทดสอบค่าที (Dependent Samples t-test) กำหนดค่าสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

6. ผลการวิจัย

6.1 แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ประเภทการทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ
ทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	30	280	223.10	79.68	E_1 / E_2
ทดสอบหลังเรียน (E_2)	30	20	15.10	75.50	79.68 / 75.50

จากตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยจากหน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 แผน คะแนนเต็ม 280 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 223.10 คิดเป็นร้อยละ 79.68 และคะแนนเฉลี่ยของแบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 15.10 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 75.50 พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 79.68/75.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6.2 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ

ทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา	n	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$\sum x$	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	20	10.90	1.53	95	16.419	.00
หลังเรียน	30	20	16.50	1.27			

จากตารางที่ 2 พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X} = 10.90$, S.D. = 1.53) และหลังเรียน ($\bar{X} = 16.50$, S.D. = 1.27) ซึ่งพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ

ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	n	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$\sum x$	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	20	8.33	2.57	203	11.497	.00
หลังเรียน	30	20	15.10	2.18			

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มีคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X} = 8.33$, S.D. = 2.57) และหลังเรียน ($\bar{X} = 15.10$, S.D. = 2.18) ซึ่งพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.68/75.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

7.2 ผลการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. อภิปรายผลการวิจัย

8.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.68/75.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยศึกษาทฤษฎี เอกสารหลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ หาคุณภาพ และทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างพร้อมปรับปรุงแก้ไข โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองและส่งเสริมให้นักเรียนสำรวจ ค้นหาวิธีการ แก้ปัญหาโดยการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ ร่วมอภิปรายข้อดี ข้อเสีย ของวิธีการคิดแก้ปัญหาค้นหาให้นักเรียนนำความรู้ และ หลักการที่นักเรียนเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นขั้นตอนที่ชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ นักเรียนได้เรียนรู้แล้วนักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น ทำให้เกิดทักษะการคิดมากขึ้น กล่าวคือ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่าน โจทย์ปัญหาและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาสามารถบอกได้ว่าส่วนใดคือสิ่งที่โจทย์ถามและโจทย์กำหนดให้ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนวางแผนว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาแก้ปัญหา โดยนักเรียนทำการวาดแผนภาพแสดงแนวคิดตามความเข้าใจของนักเรียนแล้วเลือกวิธีการที่เหมาะสมและดีที่สุดในการแก้ปัญหามาเขียนให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหตามแผน นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ตามขั้นตอนที่ 2 โดยการคำนวณหาคำตอบ และแสดงวิธีทำ ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบคำตอบที่ได้มาว่าถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรางคณา สำอางค์ (2560) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา พบว่า ในภาพรวม

นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างดี คิดเป็นร้อยละ 66.67 และนักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัย สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉรา บุ่งนาแซง (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเรียนปนเล่นร่วมกับแบบฝึกทักษะ ผลการวิจัยได้พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเรียนปนเล่นร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 75.36/73.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 70/70

8.2 ผลการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นสอน 1) ครูแจกแบบฝึกทักษะพร้อมทั้งอ่านให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา ครูกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองและส่งเสริมให้นักเรียนสำรวจ ค้นหาวิธีการ แก้ปัญหาโดยการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ ร่วมอภิปรายข้อดี ข้อเสีย ของวิธีการคิดแก้ปัญหกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ และหลักการที่นักเรียนเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา 3) ปฏิบัติตามแผน ครูกระตุ้นนักเรียนแก้ปัญหตามแผน อย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอนการลงมือปฏิบัติการ ตามแผนที่วางไว้ 4) ตรวจสอบคำตอบ ครูกระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาและคอยชี้แนะให้นักเรียน 3. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน และองค์ความรู้ที่ได้ ชี้ให้เห็นถึงข้อดี ข้อด้อยในแต่ละแนวคิดรวมถึงประเด็นในการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาต่อไป สอดคล้องกับแนวคิดของ (Polya, 1957) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์ออกเป็น 2 ประเภท 1) ปัญหาให้ค้นหา (Problem to find) เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรม หรือนามธรรม 2) ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to prove) เป็นปัญหาที่ต้องการให้แสดงว่ามีความสมเหตุสมผลของข้อความที่โจทย์กำหนดมาให้เป็นจริงหรือเท็จซึ่งลักษณะสำคัญของปัญหานี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กาลทิwa สุณราช และวรรณพล พิมพะสาลี (2561) ได้ศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าการฝึกให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้รับการพัฒนาด้านการแก้ปัญหได้ดีขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 83.65 ($\bar{X} = 16.73$, S.D. = 1.39) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนภายหลังจากใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สูงกว่าก่อนเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลวรรณ สุระวนิชกุล (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดโพลยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยใช้การจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดโพลยามีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 87.50 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

8.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับแบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการทำข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์

นักเรียนจะได้รู้จักโจทย์ที่ง่าย ๆ ได้ฝึกการสร้างโจทย์ปัญหา การแก้โจทย์ปัญหา รวมไปถึงได้ฝึกทักษะการคิด มีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ความรู้เดิมมาใช้ในการวิเคราะห์หาคำตอบของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรางคณา ลำอานงค์ (2562) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของชานนท์ ปิติสวโรจน์ (2560) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15.40 คิดเป็นร้อยละ 77.05 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.55 คิดเป็นร้อยละ 52.73

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

9.1.1 ครูผู้สอนที่จะนำกระบวนการแก้ปัญหามาใช้ควรใช้กิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดแก้โจทย์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้กัน และช่วยให้นักเรียนมีทางเลือกในการนำวิธีแก้โจทย์ปัญหาเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้กับโจทย์ปัญหาข้ออื่น ๆ ตามความเข้าใจและความถนัดของตนเอง

9.1.2 ในส่วนของชั้นปฏิบัติกิจกรรมควรเพิ่มแบบฝึกหัดระดับง่ายสำหรับนักเรียนที่อ่อน เพราะจะทำให้ให้นักเรียนมีกำลังใจในการเรียน และอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มมากยิ่งขึ้น

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

9.2.1 ควรมีการเปรียบเทียบ 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหามาใช้กับโพลยาพร้อมกับแบบฝึกทักษะ

9.2.2 ควรมีการพัฒนาการแก้ปัญหามาใช้กับโพลยาพร้อมกับแบบฝึกทักษะในเนื้อหาหรือรายวิชาอื่น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์พัฒนาความรู้ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

10. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ : ผู้แต่ง.
- กาลทิศา สุญราช และวรรณพล พิมพ์สาส์. (2561). การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาใช้กับโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*. 1(2) : 206-215.

- เกรียงศักดิ์ พลอยแสง. (2561). การเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏ, 5 (ฉบับพิเศษ), 131-141.
- คณิศร พานิช (2563) การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ประจวบคีรีขันธ์ : โรงเรียนบางสะพาน.
- ขวลิท ดั่งเหมือน. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคน ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2557). เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 4). นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ชานนท์ ปิติวโรจน์. (2560) การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วารสารบัณฑิตวิจัย. 8(1): 57-69.
- นิธินันท์ กลั่นควัฒน์. (2559). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งผล ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ลาวัญญ์ รัตนจันทร์ และปรียา บุญญสิริ. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องการบวกและการลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วรางคณา สำอางค์. (2560). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยา.วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. 11(1): 52-61.
- _____. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยา. กำแพงเพชร : โรงเรียนบ้านบึงพิไกร.
- วิไลวรรณ สุระวนิชกุล. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 25(2) : 226–238.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุธิดา แสนวัง. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเคมี เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ : สำนักการพิมพ์ สำนักนายกรัฐมนตรี

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564). รายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (National Test : NT) ปีการศึกษา 2564. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- อัจฉรา บ่งนาแซง. (2565). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเรียนปนเล่นร่วมกับแบบฝึกทักษะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชภัฏชัยภูมิ.
- Polya, G. (1957). How to Solve It. New Jersey : Princeton University Press.