

การพัฒนาหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

A DEVELOPMENT OF MATHEMATICS PROBLEM SOLVING BY USING POLYA'S PROBLEM SOLVING PROCESS WITH THINK PAIR SQUARE FOR GRADE 6 STUDENTS

¹ศุภวิชญ์ แต่งทองคำ และ ²ปริญญภาส สีทอง

¹Supawich Tangtongkum and ²Parinyapast Seethong

¹หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

¹Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Lampang Rajabhat University, Thailand

¹Corresponding Author's Email: supawich.inwza@gmail.com

Received: 2025-02-22

Revised: 2025-03-05

Accepted: 2025-03-06

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ (2) เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น แบบแผนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนหลังกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนประชาวิทย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 23 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ หลักสูตร คู่มือการใช้หลักสูตร แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีองค์ประกอบ 6 ประกอบ ได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรประกอบด้วย 4 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 โจทย์ปัญหารูปสามเหลี่ยม หน่วยที่ 2 โจทย์ปัญหารูปหลายเหลี่ยม หน่วยที่ 3 โจทย์ปัญหาวงกลม

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 (มกราคม – เมษายน 2568)

และหน่วยที่ 4 โจทย์ปัญหาการอุปราคาชนิดสามมิติ 4) แนวทางการจัดการเรียนรู้ 5) สื่อ / แหล่งเรียนรู้ และ 6) การวัดและการประเมินผล หลักสูตรมีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คู่มือหลักสูตรมีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

คำสำคัญ: การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ; กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ; เทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย

Abstract

This research aims to: (1) develop and validate the quality of a mathematics problem-solving course utilizing Polya's problem-solving process in conjunction with the Think-Pair-Share technique for sixth-grade students, and (2) investigate the effects of the aforementioned course on sixth-grade students. This study employs a preliminary experimental research design, specifically a one-group pretest-posttest design. The research sample consists of 23 sixth-grade students from class 6/2 at Prachawit School during the second semester of the 2024 academic year, selected through cluster sampling. The research instruments include the developed course curriculum, a course implementation manual, and a mathematics problem-solving ability test. Data analysis will be conducted using descriptive statistics, including percentages, means, and standard deviations, as well as a paired samples t-test.

The research findings revealed that:

1. The mathematics problem-solving curriculum using Polya's problem-solving process combined with the 4-Buddy Think-Pair-Share technique for sixth-grade students comprises 6 main components: 1) Background and significance of the curriculum, 2) Objectives of the curriculum, 3) Curriculum content structure, which includes 4 units: Unit 1: Triangle Word Problems, Unit 2: Polygon Word Problems, Unit 3: Circle Word Problems, and Unit 4: Three-

Dimensional Geometric Shape Word Problems, 4) Learning management approaches, 5) Learning media and resources, and 6) Measurement and evaluation. The overall suitability of the curriculum was rated at the highest level, and the curriculum manual was also rated as having the highest overall suitability.

2. Students who learned through the mathematics problem-solving curriculum using Polya's problem-solving process combined with the 4- Buddy Think- Pair- Share technique demonstrated a statistically significant higher mean score in mathematics problem-solving ability after the learning intervention compared to before the intervention at the 0.05 level.

Keywords: mathematics problem-solving ; Polya's problem-solving process ; Think-Pair-Square

บทนำ

การศึกษาระดับประถมศึกษาเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ และคุณธรรม โดยวิชาคณิตศาสตร์ถือเป็นรากฐานสำคัญที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรมาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ

อย่างไรก็ตาม จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนประชาวิทย์ พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในมาตรฐาน ค 2.2 เกี่ยวกับการวิเคราะห์ รูปเรขาคณิตเพียง 17.91 ซึ่งต่ำกว่าระดับจังหวัดและระดับประเทศ นอกจากนี้ จากรายงานกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ยังพบว่านักเรียนมีปัญหาในการตีความโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอนและขาดความแม่นยำในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นสูงและการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การพัฒนาหลักสูตรเฉพาะสำหรับการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สามารถช่วยยกระดับความสามารถของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบ ซึ่งเมื่อนำมาผสมผสานกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย

ที่เน้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการเรียนรู้ร่วมกัน จะช่วยเสริมให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยนักเรียนจะได้พัฒนาทั้งกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและทักษะทางสังคมไปพร้อมกัน

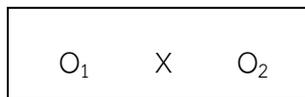
ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตของผู้เรียนในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการศึกษาการทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Research) แบบแผนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ One - Group Pretest - Posttest Design ดังนี้ (Buason, 2008)



สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

O_1 คือ การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test)

X คือ การจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

O_2 คือ การทดสอบหลังการทดลอง (Post test)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนประชาวิทย์จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 69 คน

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 (มกราคม – เมษายน 2568)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนประชาวิทย์ จำนวน 23 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและหาคุณภาพของหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1.1 หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 คู่มือการใช้หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักสูตรฯ ให้กับกลุ่มตัวอย่าง
2. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 2 ชั่วโมง
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือการใช้หลักสูตรฯ โดยใช้เวลารวม 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง (รวมทดสอบก่อนและหลังเรียน) โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนในชั่วโมงลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์รูบrikที่กำหนดไว้
2. รวบรวมคะแนนความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณเรื่อง การคูณ การหารจำนวนนับของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนตามหลักสูตรฯ โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t-test dependent samples)

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเอกสารประกอบการใช้หลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลดังตารางที่ 1 และ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม (n=5)		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร	4.80	0.45	มากที่สุด
2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	4.27	0.86	มาก
3. โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร	4.60	0.50	มากที่สุด
4. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.70	0.65	มากที่สุด
5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้	4.48	0.65	มาก
6. การวัดและประเมินผล	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.60	0.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีความเห็นว่าองค์ประกอบของหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.43) โดยทุกด้านมีความเหมาะสมระหว่างมากถึงมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.45) โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.65) การวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.45) หลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.86) สื่อ/แหล่งเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.65)

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพของคู่มือการใช้หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม (n=5)		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. คำแนะนำการใช้หลักสูตร	4.90	0.23	มากที่สุด
2. กำหนดการสอน	4.60	0.55	มากที่สุด
3. บทบาทของครูผู้สอน	4.75	0.23	มากที่สุด
4. การวัดและประเมินผล	4.80	0.45	มากที่สุด
5. แผนการจัดการเรียนรู้	4.64	0.53	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.74	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีความเห็นว่าองค์ประกอบของหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.40) โดยทุกด้านมีความเหมาะสมระหว่างมากถึงมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ คำแนะนำการใช้หลักสูตร ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.23) กำหนดการสอน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.55) บทบาทของครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.23) การวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.45) แผนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.53)

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าผลการทดลองการใช้หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

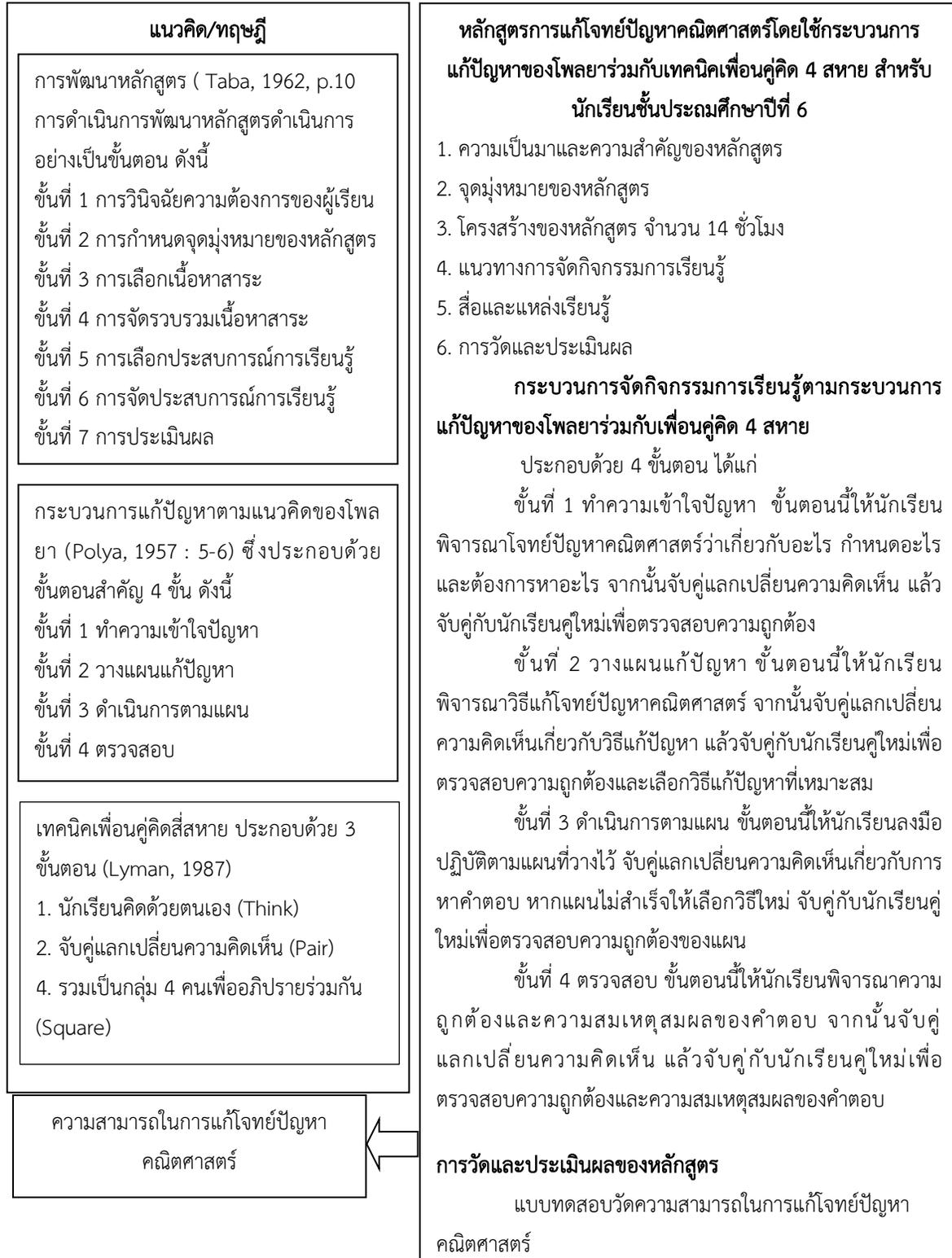
การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน	\bar{x}	ร้อยละ	S.D.	\bar{D}	$S.D.D$	t
ก่อนเรียน	23	84	1077	46.83	55.75	8.82	13.65	9.67	6.77
หลังเรียน	23	84	1392	60.48	71.99	9.28			

*p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 46.83 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 60.48 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

องค์ความรู้ใหม่

แผนภาพการพัฒนาหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหายของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคือเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคือเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร 4) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตร 5) สื่อ/แหล่งเรียนรู้ของ หลักสูตร และ 6) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรและสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตรของ Taba (1962), Ralph W. Tyler (1950), Utranant (1989), Buasri (1999), Phuphan (2003), Kaewurai (2006) จากนั้นนำมาสังเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบของหลักสูตรโดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ ต้องมีความคิดเห็นของนักวิชาการที่สอดคล้องกันตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญ ทั้งนี้ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการศึกษาองค์ประกอบของหลักสูตร เพื่อให้ตรงกับความต้องการของนักเรียน สอดคล้องกับ Mektrairat and Kongkeaw (2021) ที่ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาผู้ปกครองเพื่อส่งเสริมทักษะสมอง EF (Executive Function) ของเด็กปฐมวัยที่อยู่ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กสังกัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น อำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ ที่ได้กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ใกล้เคียงกัน ได้แก่ 1) หลักการของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาสาระของหลักสูตร 4) การจัดกิจกรรม 5) สื่อ 6) การประเมินผล และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Promchaiya, Gumjudpai, and Chamnankit (2021) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความรู้ความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียนตามแนวคิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ที่ได้กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ใกล้เคียงกัน ได้แก่ 1) หลักการของหลักสูตร 2) ความมุ่งหมายของหลักสูตร 3) โครงสร้างของหลักสูตร 4) การวัดผลและประเมินผล 5) แนวทางการใช้หลักสูตร และในการพัฒนาหลักสูตรผู้วิจัยได้เลือกแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของทาบ่า Taba (1962,p.10) เนื่องจากหลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาเป็นหลักสูตรระดับหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตรและช่วยให้นักเรียนสามารถประยุกต์การเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การวินิจฉัยความต้องการ 2) การกำหนดจุดมุ่งหมาย 3) การเลือกเนื้อหา 4) การจัดองค์ประกอบของเนื้อหา 5) การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ 6) การจัดองค์ประกอบของประสบการณ์การเรียนรู้ 7) การวินิจฉัยสิ่งที่ประเมิน การเลือกวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ทั้งนี้ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับทุกขั้นตอนโดยขั้นที่ 1 การวินิจฉัยความต้องการ ผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ความต้องการและความสนใจของผู้เรียนพบว่านักเรียนมีปัญหาในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และต้องการให้มีการปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคใหม่ ให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการหาคุณภาพของหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรตามขั้นตอนต่าง ๆ ผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Hilda Taba ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การวินิจฉัยความต้องการของผู้เรียน ขั้นที่ 2 กำหนดวัตถุประสงค์ ขั้นที่ 3 การเลือกเนื้อหา ขั้นที่ 4 การจัดองค์ประกอบของเนื้อหา ขั้นที่ 5 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ ขั้นที่ 6 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และขั้นที่ 7 การวินิจฉัยสิ่งที่ประเมิน การเลือกวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมิน อีกทั้งยังสอบถามปัญหาและความต้องการของนักเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรจากนั้นได้ลงมือสร้างหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรโดยผู้วิจัยได้นำผลการตรวจสอบคุณภาพมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้หลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรมีคุณภาพ จากนั้นไปใช้นำร่องกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับ Samerjai and Seethong (2024) ที่ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เอส เอส ซี เอส ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลการประเมิน หลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ กับ Klomim (2019) ที่ได้ทำงานวิจัยการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรั้บครูระดับชั้นประถมศึกษา พบว่าผลการประเมินหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการใช้หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดีขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรทุกขั้นตอน โดยขั้นที่ 1 ผู้วิจัยสอบถามนักเรียนในประเด็นต่าง ๆ โดยครูสอบถามความต้องการของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการให้ผู้เรียนช่วยกันบอกปัญหาของตนเองที่ละคนบนกระดาน และครูได้ทำการสอบถามเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอน และผู้เรียนอยากเรียนเกี่ยวกับอะไร

ผลสรุปคือผู้เรียนอยากพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ครูจึงได้เลือกใช้กระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย เมื่อพิจารณาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนนี้ส่งผลให้ผู้เรียน ได้พัฒนาการอ่านจับใจความ การแยกแยะข้อมูลการวิเคราะห์โจทย์ โดยครูได้เน้นให้นักเรียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามให้ชัดเจนและครบถ้วน และเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหายช่วยให้นักเรียนที่เข้าใจโจทย์ไม่ชัดเจนได้แลกเปลี่ยนความเข้าใจกับเพื่อน และตรวจสอบความเข้าใจซ้ำในกลุ่มใหญ่ขึ้น ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ วางแผน และเลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยครูได้เน้นให้นักเรียนอธิบายเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาคำตอบเสริมด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย ช่วยให้นักเรียนได้เห็นวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและเรียนรู้วิธีคิดจากเพื่อน ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกการคำนวณการแก้ปัญหาคำตอบ ครูต้องเน้นความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ การเสริมด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย ช่วยให้นักเรียนตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหาร่วมกัน หากมีข้อผิดพลาดสามารถช่วยกันแก้ไข ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ ผู้เรียนได้พัฒนาการตรวจสอบคำตอบ การให้เหตุผล และการประเมินความสมเหตุสมผล การเสริมด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย ช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนวิธีการตรวจสอบ และยืนยันความถูกต้องของคำตอบร่วมกัน นอกจากนี้ครูจะมีการให้ข้อมูลย้อนกลับของกิจกรรมที่นักเรียนได้เรียนไป เพื่อนำไปปรับและพัฒนาในกิจกรรมครั้งถัดไป สอดคล้องกับ Karuhapan and Khamrat (2022) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุป

ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคำตอบของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏดังนี้

หลักสูตรที่สร้างขึ้น คือ หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคำตอบของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 6 องค์ประกอบได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร 4) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตร 5) สื่อ/แหล่งเรียนรู้ของ หลักสูตร และ 6) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร ในภาพรวมของหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.43) และคู่มือการใช้หลักสูตรในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.40)

ผลการใช้หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏ ดังนี้

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง หลักสูตรการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไปดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1 ควรปรับเวลาในการจัดกิจกรรมให้ยืดหยุ่นตามความสามารถของผู้เรียน โดยเฉพาะในช่วงแรก ที่นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับหลักสูตร แต่เมื่อผู้เรียนสามารถปรับตัวได้แล้วจึงใช้เวลาตามหลักสูตร

2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอาจมีบทบาทโดดเด่นในการแสดงความคิดเห็นและการตัดสินใจ ในขณะที่ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าอาจขาดความมั่นใจในการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนทุกกลุ่มผลัดกันทำหน้าที่ต่าง ๆ ในกลุ่มที่ทุกคนจะได้มีบทบาทในการนำพากลุ่มไปสู่ความสำเร็จเท่าเทียมกัน และการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกระดับความสามารถมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ อย่างเท่าเทียม

3 ในการใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของโพลยาใช้เวลามากในแต่ละขั้นตอนกิจกรรมครูควรใช้การเสริมแรงกระตุ้นผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย เห็นคุณค่าเห็นความสำคัญของเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย ว่าสามารถใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1 ควรมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาหรือกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ หรือเทคนิคอื่น ๆ STAD, เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

2 ควรพัฒนาหลักสูตรด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อใช้กับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

References

- Buasri, T. (1999). *Theory of Curriculum Design and Development*. Bangkok: Kurusapa Ladprao.
- Buason, R. (2008). *Philosophy of Research*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Karuhapan, L., & Khamrat, N. (2022). The Effect of Learning Management According to Polya's Problem Solving Process with Bar Model Techniques Towards Problem Solving Ability and Attitudes Towards Mathematics Learning of Matthayomsuksa 2 Students. *Social Sciences Research and Academic Journal*, 17(2), 213-226.
- Klomim, K. (2019). A Training Curriculum Development on Introduction STEM with Integrated King's Science Education for Primary Teachers. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 12(1), 1391-1413.
- Lyman, F. (1987). Think-pair-Share: An Ending Teaching Technique. *MAA-CIE Cooperative News*, 1, 1-2.
- Mektrairat, W., & Kongkeaw, P. (2021). The curriculum of parental development to enhance EF cognitive development of early childhood in child development centers of Krokphar Nakhon Sawan. *Journal of Graduate Studies in Northern Rajabhat Universities*, 11(2), 15-30.
- Phuphan, S. (2003). *Basic Concepts of Curriculum Construction and Development*. Chiang Mai: Duangkamol Chiang Mai.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It*. New York: Doubleday and Company.
- Pronchaiya, P., Gumjudpai, S., & Chamnankit, P. (2021). The curriculum development to enhance knowledge and ability of teacher on instructional for develop learners' learning and innovation skills based on professional learning community in the secondary educational service area office 23. *Journal of Social Science and Buddhist Anthropology*, 6(6), 175-189.
- Samerjai, W., & Seethong, P. (2024). The curriculum development on mathematic problem solving using SSCS model with gamification techniques for grade 5 students. *Journal of Graduate Studies Review MCU Phrae*, 10(1), 97-110.
- Taba, H. (1962). *Curriculum Development Theory and Practice*. New York: Harcourt, Brace and World Inc.

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 (มกราคม – เมษายน 2568)

Tyler, R. W. (1950). *Basic Principle of Curriculum and Instruction*. Chicago: The University of Chicago.

Utranun, S. (1989). *Foundation and Principles of Curriculum Development* (3rd ed.). Bangkok: Mit Siam Printing.