การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development of Grade 5 Students' Creative Problem-Solving Ability Basing on Polya's Problem-Solving Process

วรรณิกา อ่อนน้อม และ ดุจเดือน ไชยพิชิต
มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
Wannika Onnom and Dudduan Chaipichit
Northeastern University, Thailand
Corresponding Author E-Mail: E-mail : may.wannimay04@gmail.com

****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1.) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพัฒนาการศึกษา ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 31 คน รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ และ 4)แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา จำนวน 10 ข้อ

ผลการวิจัย พบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ย 20.26 คิดเป็นร้อยละ 81.03 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 90.32 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

* วันที่รับบทความ: 24 เมษายน 2564; วันแก้ไขบทความ 27 พฤษภาคม 2564; วันตอบรับบทความ: 28 พฤษภาคม 2564
Received: April 24, 2021; Revised: May 27, 2021; Accepted: May 28, 2021

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ย 15.64 คิดเป็นร้อยละ 78.22 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 90.32 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละด้านของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ด้านบรรยายกาศการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 3.92 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 3.90 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 3.72 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

คำสำคัญ: การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์; กระบวนการแก้ปัญหาแนวคิดของโพลยา

Abstracts

The objectives of this study were 1) to develop Grade 5 students' creative problem-solving ability through learning activities basing on Polya' problem-solving process on the subject of percentage in order that the students made a mean achievement score of 70% or better, and at least 70% of the students passed the criterion, 2) to develop Grade 5 students' learning achievement in the science subject of percentage through learning activities basing on Polya's problem-solving process in order that the students made a mean learning achievement score of 70% or better, and at least 70% of the students passed the criterion and 3) to study the students' satisfaction with the learning activities based on Polya's problem-solving process. The study applied the One-Group Post-test Only Design to the experiment. The target group consisted of 31 Grade 5 students in Pattanakarn Sueksa School during the second semester of the 2020 academic year. Research instruments included 1) 6 lesson plans on the mathematics subject based on Polya's problem-solving process, 2) a 5-item essay test to measure the students' creative problem-solving ability, 3) a 20-item, 4-choice objective learning achievement test and 4) a 10-item questionnaire to elicit the students' opinions regarding their satisfaction with learning activities based on Polya's problem-solving process.

The findings show that:

1. The students made a mean achievement score of 20.26 or 81.03% of the full marks on creative problem-solving ability, and 28 students or 90.32% of the student group passed the 70% criterion which is higher than the prescribed criterion,
2. The students made a mean learning achievement score of 15.64 or 78.22 percent, of the full marks, and 28 students or 90.32% of the student group passed the 70% criterion which is higher than the prescribed criterion,
3. The students' overall opinions regarding learning activities based on Polya' problem-solving process was a "high" level (X = 3.85). However, when each aspect of the learning activities was scrutinized separately, it was found that the learning atmosphere was ranked at a "high" level (X = 3.92), learning activities was ranked at a "high" level (X = 3.90), and benefits gained from participating in the learning activities was also ranked at a "high" level (X = 3.72).

Keywords: Creative Problem-Solving Ability; Polya's Problem-Solving Process

บทนำ

การจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา มุ่งผู้เรียนให้เกิดสมรรถณะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 12)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความคิด ทำให้มนุษย์คิดอย่างมีเหตุผล ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ อย่างมีประสิทธิภาพ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและช่วยให้อยู่ร่วมกับสังคมอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552 : 2) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (ลักขณา ภูวิลัย, 2552 : 9)

จากผลรายงานการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2560 – 2561 โดยพบว่า คะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประเทศ เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 37.12 และ 37.50 ในส่วนของระดับโรงเรียนพัฒนาการศึกษา อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2560 – 2561 โดยพบว่า คะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 28.82 และ 27.08 ระดับของโรงเรียนต่ำกว่าระดับประเทศซึ่งพิจารณาจากผลประเมินมีคะแนนลดลง พบว่า นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา คือ 1) ด้านจำนวนและการดำเนินการ และ2) ด้านความสามารถในการคำนวณและการแก้ปัญหา (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2560-2561) จากสภาพการจัดการเรียนการสอน สาระการเรียนรู้คณติศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพัฒนาการศึกษา ในปีการศึกษา2563 ภาคเรียนที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 65 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ ร้อยละ 70 เมื่อวิเคราะห์ในเนื้อหาแล้วพบว่าเรื่อง การแก้ปัญหา เป็นสาเหตุให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนต่ำเนื่องมาจากเป็นเนื้อหาที่ นักเรียนทำข้อสอบไม่ได้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนไม่ทราบว่าจะเริ่มแก้ปัญหาข้อนั้นและจะต้องใช้ความรู้ต่างๆ เพื่อหาวิธีในการคำตอบของปัญหา อย่างไร นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนยังไม่หลากหลายนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยครูยกตัวอย่างไม่หลากหลาย ทำให้การจัดการเรียนการ สอนคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น กระบวนการแก้ปัญหาถือว่ามีความสำคัญ สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำไปใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งกระบวนการสอนโดยใช้แนวคิดของดพลยาเป็นวิธีการสอน ที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน คือ **ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใปัญหา** นักเรียนต้องทำความเข้าใจโจทย์ขั้นนี้เป็นการช่วยให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์โจทย์ที่พบว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และสิ่งที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรมีเงื่อนไขอะไรบ้างในการที่จะช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ **ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา** นักเรียนต้องรู้จักการวางแผนการแก้ปัญหาโดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหา ว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาคิดแก้ปัญหานั้นๆ **ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการตามแผน** นักเรียนจะต้องดำเนินการ คำนวณตามแผนที่วางไว้นั้น **ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบ** เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จก็จะตรวจสอบดูว่าผลที่ได้นั้น ถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์นั้นหรือไม่ จะเห็นว่าการแก้ปัญหาตามรูปแบบของโพลยามีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ถ้านักเรียนได้ใช้การแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาน่าจะทำ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น (อ้างถึงใน โสมภิลัย สุวรรณ์, 2554 : 67)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาจะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพัฒนาการศึกษา อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น ได้หรือไม่ และได้ในระดับใดรวมไปถึงนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาอย่างไรบ้าง ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาคือ นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอน คณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเฉพาะเรื่องร้อยละ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง ร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง ร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้นเบื้องต้น (Pre-Experimental Research Design) แบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง (One – Shot Case Design) กับกลุ่มเป้าหมาย โดยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้สงสรรค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพัฒนาการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดขอนแก่น ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 3 ห้อง รวม 96 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนพัฒนาการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดขอนแก่น ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 31 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยให้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. เครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้ **2.1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์** โดยเลือกใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องร้อยละ จำนวน 6 แผน ซึ่งแต่ละแผนใช้เวลา 2 ชั่วโมง จำนวน 12 ชั่วโมง **2.2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์** จำนวน 1 ฉบับ เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ แยกเป็นรายด้าน 5 ด้าน ได้แก่ 1) การเข้าถึงปัญหา 2) การคิดวิธีการแก้ปัญหา 3) การเลือกวิธีการที่ถูกต้องสร้างสรรค์ 4) การลงมือปฏิบัติ 5) การตรวจสอบข้อเท็จจริง **2.3) แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียน** จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ **2.4) แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจ** เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วย บรรยากาศในการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ติดต่อประสานงานอาจารย์ประจำสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อแจ้งกำหนดการและรายละเอียดในการเก็บข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้

3.2 ปฐมนิเทศนักเรียนให้ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

3.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 แผน

3.4 ดำเนินการทดสอบหลังเรียนทันที หลังจากการสอนเสร็จสิ้นลง โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ

3.5 ดำเนินการทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

3.6 นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

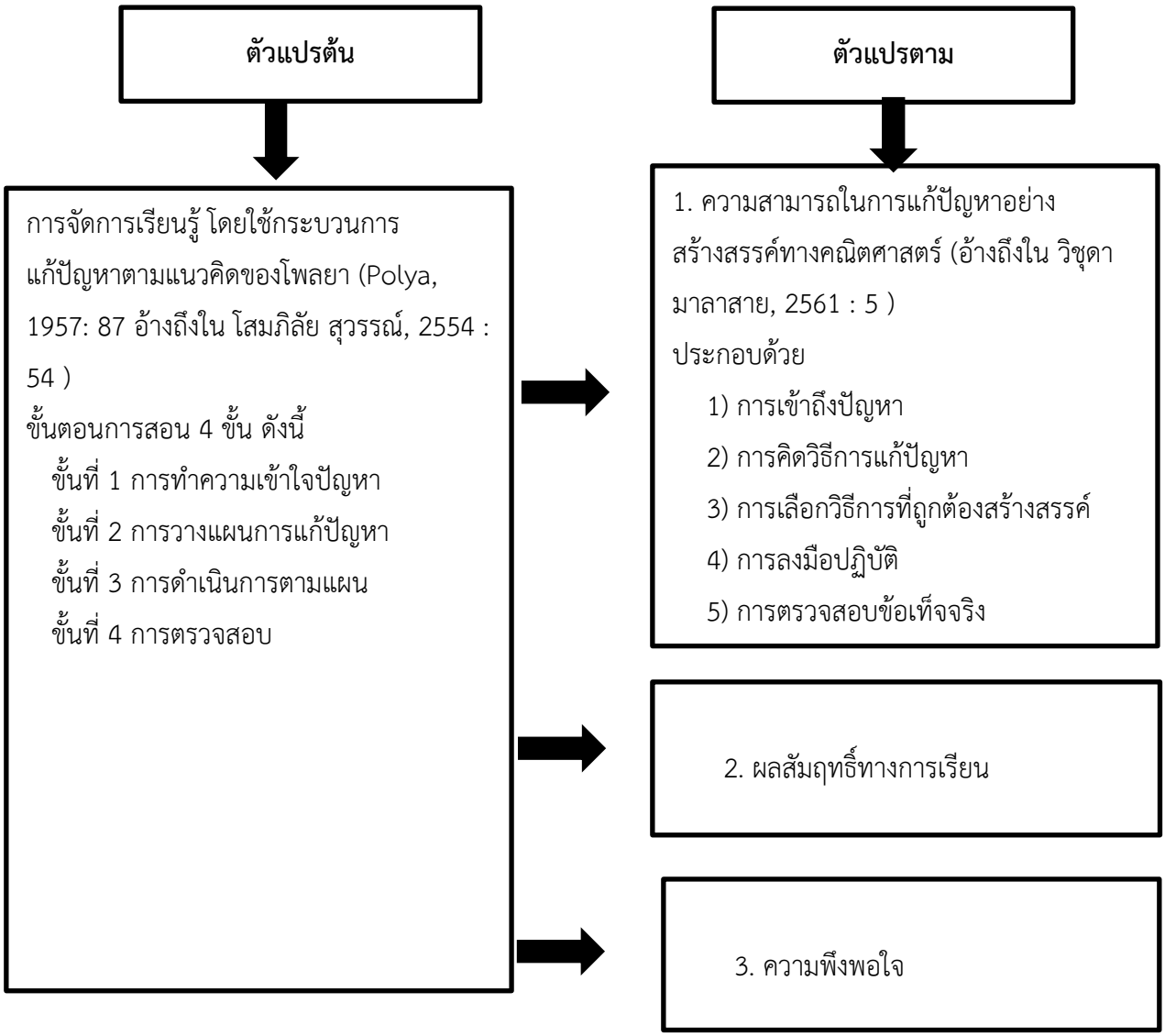
4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ (Percentage) เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ เฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ (Percentage) เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ เฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

4.3 ความพึงพอใจ ต่อการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยวิธีสอนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

. **1. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์** โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.26 คิดเป็นร้อยละ 82.80 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เท่ากับร้อยละ 90.32 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 1 สรุปคะแนนทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียนทั้งหมด	คะแนนเต็ม	เกณฑ์คะแนนผ่าน	คะแนน			จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	
			$\bar{x}$	ร้อยละ	S.D.	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
31	25	18	20.26	**81.03**	3.68	28	3	**90.32**	**9.68**

ตารางที่ 2 ผลทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นรายด้าน

คะแนน	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์					
	การเข้าถึงปัญหา (5)	การคิดวิธีการแก้ปัญหา (5)	การเลือกวิธีการที่ถูกต้องสร้างสรรค์ (5)	การลงมือปฏิบัติ (5)	การตรวจสอบผลข้อเท็จจริง (5)	คะแนนรวม (25)
$\bar{x}$	4.68	4.48	4.03	3.52	3.55	20.26
ร้อยละ	93.55	89.68	80.65	70.32	70.97	81.03
S.D.	0.65	0.77	0.84	0.68	0.93	3.86

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผ่านเกณฑ์ทั้ง 5 ด้าน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.26 คิดเป็นร้อยละ 81.03 ถ้าพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเข้าถึงปัญหามากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 93.55 รองลงมาคือ ความสามารถในการคิดวิธีการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 89.68 ความสามารถในการเลือกวิธีที่ถูกต้องสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.65 ความสามารถในการลงมือปฏิบัติ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.32 และลำดับสุดท้าย คือ ความสามารถในการตรวจสอบข้อเท็จจริง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.97

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.64 คิดเป็นร้อยละ 78.22 และจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90.32 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 3 สรุปคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

นักเรียนทั้งหมด	**คะแนนเต็ม**	**เกณฑ์คะแนนผ่าน**	**คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**			**จำนวนนักเรียนตามเกณฑ์ (คน)**		**นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70**	
			$\bar{X}$	**ร้อยละ**	**S.D.**	**ผ่าน**	**ไม่ผ่าน**	**ผ่าน**	**ไม่ผ่าน**
31	20	14	15.64	78.22	1.95	28	3	90.32	9.67

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนคะแนน 20 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.64 มีร้อยละเท่ากับ 78.22 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 28 คน เท่ากับร้อยละ 90.32 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 3 คน เท่ากับร้อยละ 9.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. ความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4 สรุปคะแนนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	บรรยากาศในการเรียน			
1.	นักเรียนได้ศึกษาค้นค้าจากหนังสือเล่มอื่นๆ ใบความรู้เอกสาร และข้อมูลต่างๆ จกแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโลกเรียน	3.71	0.78	ดี
2.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนและครู	3.94	0.81	ดี
3.	นักเรียนรู้สึกมีความสุข สนุกสนาน ได้เคลื่อนไหวร่างกายเพื่อทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ	4.13	0.92	ดี
รวม		**3.92**	**0.84**	ดี
	กิจกรรมการเรียนรู้			
4.	นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ต่างๆ ในใบงานที่ครูกำหนดให้	3.65	0.84	ดี
5.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการแบ่งงานการทำงานร่วมกับเพื่อนภายในกลุ่ม	4.06	0.96	ดี
6.	นักเรียนได้ทำใบงาน /ชิ้นงานตามความรู้ของแต่ละบุคคล ด้วยตนเอง	3.81	0.87	ดี
7.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการตอบคำถาม และฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ	4.06	0.93	ดี
รวม		**3.90**	**0.90**	ดี
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้			
8.	นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามีความมั่นใจ ในตนเอง กล้าตอบคำถาม กล้าแสดงความคิดเห็น	3.87	0.96	ดี
9.	นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตั้งใจเรียน กระตือรือร้น	3.81	0.87	ดี

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	รักการศึกษาค้นคว้าหาความรู้			
10.	นักเรียนนำความรู้ ความเข้าใจเรื่อง ร้อยละ ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	3.48	0.96	ดี
รวม		**3.72**	**0.93**	ดี
ข้อที่	**รายการประเมิน**	$\bar{x}$	S.D.	**แปล**
รวม		**3.85**	**0.89**	ดี

จากตารางที่ 4 คะแนนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 3.85, S.D. = 0.89) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยสูงเป็นอันดับที่ 1 คือ ด้านบรรยายกาศในการเรียน ($\bar{x}$ = 3.92, S.D. = 0.84) รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x}$ = 3.90, S.D. = 0.90) ส่วนด้านที่คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ($\bar{x}$ = 3.72, S.D. = 0.93)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 81.03 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เท่ากับร้อยละ 90.32 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นรายด้านการ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ทั้ง 5 ด้าน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย 81.03 ซึ่งนักเรียนมีความสามารถการเข้าถึงปัญหามากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 93.55 รองลงมาคือความสามารถการคิดวิธีการแก้ปัญหา คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 89.68 ความสามารถการเลือกวิธีที่ถูกต้องสร้างสรรค์ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.65 ความสามารถการลงมือปฏิบัติ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.32 และความสามารถการตรวจสอบข้อเท็จจริง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.97

จากผลการสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 31 คน พบว่าคะแนนสอบจากจำนวนคะแนน 100 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.26 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.86 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 28 คน เท่ากับร้อยละ 90.32 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 3 คน เท่ากับร้อยละ 9.68 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya) โดยฝึกให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้มีเอกสารใบความรู้ และแบบทดสอบให้นักเรียนได้ฝึกการเรียนรู้ และฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ นักเรียนทำกิจกรรมในแต่ล่ะครั้งจะเกิดการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ นอกจากจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้นแล้ว ยังช่วงส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างมีระบบ นำความสามารถในการคิดมาใช้ในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้ เมื่อเจอสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถนำกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างเหมาะสม ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวไว้ว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนหาวิธีและ กระบวนการคิดเพื่อให้มีองค์ความรู้และหลักการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ แล้วนำความรู้และหลักการไปพัฒนาและแก้ปัญหาในชีวิตจริงจนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความริเริ่มสร้างสรรค์ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ นักเรียนจึงสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ วิเคราะห์หาความเชื่อมโยงจากโจทย์แล้วนำความรู้เรื่อง ร้อยละ ไปประยุกต์ใช้ในการหาคำตอบ สามารถตรวจสอบและสรุปคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ นอกจากจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้นแล้ว ยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วรางคณา สำอางค์ พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษม์ จิตต์การุญ (2560 : 58) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ผลวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพยาโดยภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสูงกว่าก่อน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการ จัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พัชรินทร์ ทิตะยา (2561 : 98) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถการแก้โจทยปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทยปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือTAI นักเรียนทุกคน มีคะแนนไม่ต่ำ กว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการจดัการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจดัการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 78.22 และจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90.32 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เนื่องจากการจัดกิจกรรมได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ ค้นหาคำตอบ และตรวจสอบข้อเท็จ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้

สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนิษฐา เพ็ชร์ช้าง, สุภาพร สุขเสริญ (2558 : 65) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 หลังเรียนโดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 สูง กว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 31 คน ได้ทำแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.72 - 3.92 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วอยู่ในระดับดี ค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ บรรยากาศในชั้นเรียน มีคะแนนเฉลี่ยที่ 3.92 คะแนน รองลงมา คือ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ 3.90 และค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ 3.72 คะแนน

ซึ่งเป็นเช่นนี้เพราะแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนค้นพบความรู้ ด้วยตัวของนักเรียนเองและครูเป็นคนคอยชี้แนะแนวทาง แนวทาง (อ้างอิงงานวิจัยของวรางคณา สำอางค์, พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษม์ จติต์การุญ, 2560 : 6) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.51) เมื่อพิจารณาเป็นราย ประเด็น พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุดและระดับมากเท่ากัน โดยประเด็นที่มี ค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับ ได้แก่ “นักเรียนคิดว่าวิธีการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา สมการของครูเป็นการพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียน” รองลงมา คือ “นักเรียนรู้สึกชอบเนื้อหากิจกรรมที่ เรียงลำดับจากง่ายไปยาก” และ “นักเรียนสนุกทุกครั้งในการทำกิจกรรมกลุ่ม”

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัยมี ข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องร้อยละ ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเพื่อใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งสามารถส่งเสริมการพัฒนาความรู้และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนได้คิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์เป็นระบบ และสามารถตรวจสอบข้อเท็จจริงได้ด้วยตนเอง

3. ทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะทำการสอนและจัดเตรียมความพร้อมรวมทั้งสื่อ และแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม ที่สามารถเอื้ออำนวยและเพียงพอต่อการจัดการเรียนรู้พร้อมทั้งควรมีเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่ต้องการ เช่น อินเทอร์เน็ต เอกสาร ตำรา เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษามีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

2. ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3. ควรมีการวิจัยพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยากับเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ เช่น เรื่องเศษส่วน ปริมาตร และบทประยุกต์ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ และในระดับชั้นอื่น ๆ อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิต.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ธนิษฐา เพ็ชร์ช้าง, สุภาพร สุขเสริญ. (2558). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา.* วิทยานิพนธ์หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พัชรินทร์ ทิตะยา. (2561). *การพัฒนาความสามารถการแก้โจทยปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ลักขณา ภูวิลัย. (2552). *ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.* กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชุดา มาลาสาย. (2561). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน.* สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการในโครงการวิจัยและพัฒนานวตักรรมแลกเป้า สพฐ. ปีงบประมาณ 2561.

วรางคณา สำอางค์, พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษม์ จิตต์การุญ. (2558). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนกัเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา.* วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม .

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). *ค่าสถิติแยกตามสาระการเรียนรู้สำหรับโรงเรียนปีการศึกษา 2560 (O-NET).* กรุงเทพมหานคร.

โสมภิลัย สุวรรณ์. (2554). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลำพูน.* วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.