

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยา

The Development of Mathematics Ability in Word Problems Solving by Learning Management Based on Polya Method of Prathomsuksa 6 Students

วารางคณา สำอางค์^{1*} พรชัย ทองเจือ² และผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ²

Warangkha Samang^{1*}, Pornchai Thongjua², and Phongluck Jitgaroon²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบึงพิไกร จำนวน 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test for dependent samples ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the students' mathematics ability in word problems solving mathematical problems after studying by polya method, 2) to compare the students' ability in solving mathematical problems which is the equations solving before and after studying by polya method, 3) to study the students' satisfaction after

¹ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

* Corresponding author; email: warangkhasamang@gmail.com

studying by polya method. The samples were 29 students who were studying in Prathomsuksa 6 class 2 in 2015 academic year at Banbuengphikrai School. The research instruments were mathematics problems lesson plans for the equation solving, mathematics ability test in solving mathematical problem and questionnaire on the students' satisfaction toward learning management based on polya method. The data were analyzed by using mean, percentage, standard deviation and dependent t-test. The results of this research were as follows: 1) The students' ability in solving mathematical problems was at a good level. 2) The students' ability in solving mathematical problems which is the equation after studying by polya method was significantly higher at .05 level. 3) The students' overall satisfaction on learning by polya method was at the highest level.

Keywords: Mathematics Ability in Solving Problems, Polya Method

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 1) ดังนั้นโครงสร้างของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้บรรจุวิชาคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นสาระหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด แม้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญก็ตามแต่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และเนื้อหาบางตอนก็ยากจะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ ต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผลจึงจะเรียนรู้และเข้าใจโครงสร้างคณิตศาสตร์ได้ ด้วยลักษณะของรายวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จึงทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีผลการเรียน อยู่ในระดับไม่น่าพอใจซึ่งสาเหตุอาจมาจากนักเรียนคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการท่องจำมากกว่าการใช้ทักษะกระบวนการทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตกต่ำมาก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544: 2)

จากผลการประเมินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 พบว่าจังหวัดกำแพงเพชรมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ คือ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 40.72 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน เมื่อพิจารณาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.49 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556) และจากรายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ (Pre O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 กลุ่มทดลองศิริสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ซึ่งมีโรงเรียนทั้งหมด 8 โรงเรียน พบว่าโรงเรียนบ้านบึงพิไกร มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเป็นรองอันดับสุดท้ายของกลุ่ม ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.78 (รายงานผลการทดสอบ Pre O-net ระดับกลุ่มทดลองศิริ ปีการศึกษา 2557, 2557) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาพรวมของประเทศแยกตามมาตรฐาน พบว่ามาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายเป็นมาตรฐานที่ได้คะแนนต่ำสุดของทุกระดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556)

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่ นั้นกระบวนการแก้ปัญหามีความสำคัญ สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ กระบวนการสอนแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งกระบวนการสอนโดยใช้แนวคิดของโพลยาเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาย่างเป็นระบบระเบียบ มีขั้นตอนชัดเจน คือ **ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา** นักเรียนต้องทำความเข้าใจโจทย์ขั้นนี้เป็นการช่วยให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์โจทย์ที่พบว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และสิ่งที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรมีเงื่อนไขอะไรบ้างในการที่จะช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ **ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา** นักเรียนต้องรู้จักการวางแผนการแก้ปัญหาโดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาคิดแก้ปัญหานั้นๆ **ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน** นักเรียนจะต้องดำเนินการคำนวณตามแผนที่วางไว้นั้น **ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ** เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จก็จะตรวจสอบดูว่าผลที่ได้นั้นถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์นั้นหรือไม่ จะเห็นว่าการแก้ปัญหามารูปแบบของโพลยาที่มีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอน ถ้านักเรียนได้ใช้การแก้ปัญหตามขั้นตอนของโพลยาน่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น (Polya, 1957: 87 อ้างถึงใน โสมภิลัย สุวรรณ, 2554: 16-17) สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จิตติมา พิศาภาค (2552: 49) และดวงพร ตั้งอุดมเจริญชัย (2551: 52) ที่ได้ศึกษาถึงความสามารถในการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาจะพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึงพิไกร อำเภอรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร ได้หรือไม่ และได้ในระดับใดรวมไปถึงนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างไรบ้าง ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา คือ นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเฉพาะเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

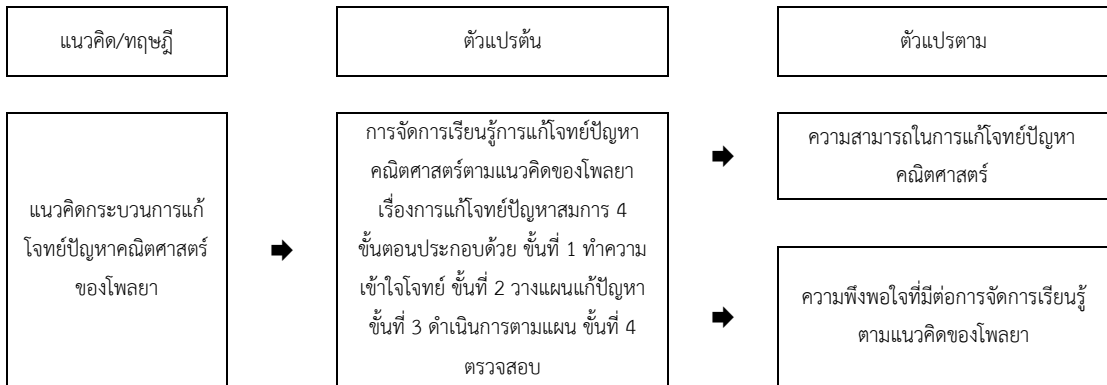
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบึงพิไกร ตำบลคลองพิไกร อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 2 ห้องเรียนๆ ละ 29 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบึงพิไกร ตำบลคลองพิไกร อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดกำแพงเพชร 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มอย่างง่าย
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามเนื้อหา 10 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) 1 ชั่วโมงและทดสอบหลังเรียน (Post-test) 1 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง
4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ ซึ่งประกอบไปด้วย 1) เรื่อง การแก้โจทย์สมการการบวก 2) เรื่อง การแก้โจทย์สมการการลบ 3) เรื่อง การแก้โจทย์สมการการคูณ 4) เรื่อง การแก้โจทย์สมการการหาร 5) เรื่อง การแก้โจทย์สมการการบวก ลบ 6) เรื่อง การแก้โจทย์สมการการคูณ 7) เรื่อง การแก้โจทย์สมการการหาร 8) การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ
5. ตัวแปรที่ศึกษา
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท ได้แก่
 - 5.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา
 - 5.2 ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปรดังนี้
 - 5.2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 5.2.2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการดำเนินวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือทดลองและเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ จำนวน 8 แผน โดยผู้วิจัยสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ดังนี้ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทำความเข้าใจวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สร้างโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา นำแผนเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบปรับปรุงแก้ไข จากการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แผนที่ 1-8 ภาพรวมทั้งแผนมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.03 ซึ่งหมายถึงแผนการจัดการเรียนรู้ในภาพรวมมีความเหมาะสมมาก

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 2 ฉบับดังนี้

1.2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้ ศึกษาแนวคิดทฤษฎีวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ศึกษาแบบเรียนคู่มือครูการจัดการเรียนรู้พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ความสอดคล้อง สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่าค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.28–0.97 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.14–0.57 นำไปทดลองใช้จำนวน 30 ข้อ ตามที่ต้องการ วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82

1.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา โดยผู้วิจัยสร้างและหาคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ดังนี้ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ สร้างแบบประเมินความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ 4 ด้าน 15 ข้อ นำแบบประเมินความพึงพอใจเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจพบว่ามีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80

2. การดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 วันที่ 3-21 สิงหาคม ปีการศึกษา 2558 รวมเวลา 3 สัปดาห์ๆ ละ 4 วันๆ ละ 60 นาที 12 ครั้ง โดยทำการทดสอบก่อนการทดลองโดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยทำการทดสอบด้วยตนเอง ดำเนินการทดลองด้วยตนเองใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ๆ ละ 4 วันๆ ละ 60 นาที เมื่อดำเนินการทดลองครบ 3 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 หลังการทดลองโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง แล้วประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยดังนี้

3.1 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา โดยวิเคราะห์เกณฑ์จากคะแนนสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเทียบจากเกณฑ์การตัดสินผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ซึ่งแบ่งเกณฑ์ออกเป็น 8 ระดับ คือ

คะแนนร้อยละ 80-100 อยู่ในระดับดีเยี่ยม

คะแนนร้อยละ 76- 79 อยู่ในระดับดีมาก

คะแนนร้อยละ 70- 75 อยู่ในระดับดี

คะแนนร้อยละ 65 - 69 อยู่ในระดับค่อนข้างดี

คะแนนร้อยละ 60 - 64 อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนร้อยละ 55 - 59 อยู่ในระดับพอใช้

คะแนนร้อยละ 50 - 54 อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์

คะแนนร้อยละ 0 - 49 อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์

3.2 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาค่าสถิติโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard

Deviation) และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยการหาค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t - test for Dependent Samples)

3.3 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา พบว่าในภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างดี คิดเป็นร้อยละ 66.67 เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถอยู่ในระดับดีเยี่ยมจำนวน 8 คน ระดับดีมากจำนวน 1 คน ระดับดีจำนวน 1 คน ระดับค่อนข้างดีจำนวน 3 คน ระดับพอใช้จำนวน 3 คน ระดับปานกลาง จำนวน 7 คน ระดับผ่านเกณฑ์จำนวน 4 คน และระดับต่ำกว่าเกณฑ์จำนวน 2 คน

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการของนักเรียนก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา พบว่าในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.51$) เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็น พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุดและระดับมากเท่ากัน โดยประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับ ได้แก่ “นักเรียนคิดว่าวิธีการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการของครูเป็นการพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียน” รองลงมา คือ “นักเรียนรู้สึกชอบเนื้อหากิจกรรมที่เรียงลำดับจากง่ายไปยาก” และ “นักเรียนสนุกทุกครั้งในการทำกิจกรรมกลุ่ม”

สรุปและอภิปรายผล

1. จากการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ที่พบว่าในภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างดี แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งอาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ นักเรียนได้เรียนรู้แล้วนักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น ทำให้เกิดทักษะการคิดมากขึ้น กล่าวคือ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาและวิเคราะห์รวบรวมข้อมูลที่ได้จากโจทย์ว่ามีข้อมูลอะไรบ้าง เป็นข้อมูลเกี่ยวกับอะไรเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในขั้นตอนต่อไป ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ วางแผนว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาแก้ปัญหา โดยนักเรียนทำการระบุเงื่อนไขจากโจทย์แบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหา จัดลำดับขั้นตอน

ในการแก้ปัญหา เลือกวิธีการที่เหมาะสมและดีที่สุดในการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ตาม ขั้นตอนที่ 2 โดยการคำนวณหาคำตอบ และแสดงวิธีทำ ขั้นตอน ที่ 4 ขั้นตรวจสอบ นักเรียนมอย้อนกลับไปทบทวนคำตอบ โดยพิจารณาจากการคิดคำนวณและตรวจสอบ ขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ สอดคล้องกับงานวิจัย ของสุภิญญา พิทักษ์ศักดากร (2541: 46) พบว่าการแก้ปัญหาตามรูปแบบของโพลยา ทำให้นักเรียนรู้จักฝึกคิด แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบ มีขั้นตอนนอกจากนี้การฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ กับโจทย์ปัญหาที่หลากหลายและเปิดโอกาสให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาหลายๆ วิธีด้วยตัวของเขาเองให้มากที่สุด ย่อมทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นเมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นย่อมส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นใน การแก้ปัญหาและมีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา

2. จากการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา สมการ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งอาจเป็นเพราะวิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ สามารถมองเห็น ความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ตลอดจนนำความรู้ หลักการ การคิด คำนวณ กฎเกณฑ์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น นักเรียนได้เรียนรู้ แล้วนักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นทำให้เกิดทักษะการคิดมากขึ้นจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดย ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยามี 4 ขั้นตอน เริ่มต้นจาก ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ โจทย์ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภิญญา พิทักษ์ศักดากร (2541: 46) ที่พบว่า การแก้ปัญหาตามรูปแบบของโพลยาทำให้นักเรียนรู้จักฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ระเบียบมีขั้นตอนนอกจากนี้การฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบกับโจทย์ปัญหาที่ หลากหลายและเปิดโอกาสให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาหลายๆ วิธีด้วยตัวของเขาเองให้มากที่สุดย่อมทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น เมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นย่อมส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการ แก้ปัญหาและมีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา

3. จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ที่พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ของโพลยา ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็น พบว่า ความ พึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุดและระดับมากเท่ากัน โดยประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับ ได้แก่ “นักเรียนคิดว่าวิธีการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการของครูเป็นการ พัฒนาทักษะการคิดของนักเรียน” รองลงมาคือ “นักเรียนรู้สึกชอบเนื้อหากิจกรรมที่เรียงลำดับจากง่ายไปยาก” และ “นักเรียนสนุกทุกครั้งในการทำกิจกรรมกลุ่ม” ตามลำดับ แสดงว่าการจัดกิจกรรมตามแนวคิดของโพลยา สามารถทำให้นักเรียนรู้สึกชอบในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตามขั้นตอน ซึ่งแสดงให้เห็นชัดเจนในประเด็นที่มี

ค่าเฉลี่ยสูงสุดดังได้นำเสนอ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภิญญา พิทักษ์ศักดิ์ดากร (2541: 46) พบว่า การแก้ปัญหาตามรูปแบบของโพลยาทำให้นักเรียนรู้จักฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบมีขั้นตอนนอกจากนี้การฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบกับโจทย์ปัญหาที่หลากหลายและเปิดโอกาสให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาหลายๆ วิธีด้วยตัวของเขาเองให้มากที่สุดย่อมทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นเมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นย่อมส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการแก้ปัญหาและมีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยานี้ ไปใช้ได้ซึ่งถ้าปฏิบัติตามข้อสังเกตที่ผู้วิจัยพบขณะดำเนินการทดลองน่าจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้มากขึ้น ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 **ขั้นทำความเข้าใจโจทย์** ครูควรเน้นให้นักเรียนอ่านโจทย์โดยแบ่งวรรคตอนให้ถูกต้อง เพราะการอ่านของนักเรียนจะทำให้สามารถแบ่งโจทย์ปัญหาเป็นตอนๆ ได้ถูกต้อง เพื่อจะได้ทราบว่าอะไรเป็นข้อมูลที่โจทย์ต้องการทราบ และอะไรเป็นข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ ดังนั้นครูควรอ่านโจทย์ให้ฟังก่อน และฝึกให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ว่าข้อมูลส่วนใดสำคัญบ้าง ซึ่งในระยะแรกๆ ของขั้นตอนที่ 1 ครูต้องใช้เวลาให้นักเรียนมากพอสมควรหนึ่งครูพยายามให้เวลาลดลงเพื่อฝึกให้นักเรียนได้วิเคราะห์ และทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาในครั้งต่อไปได้คล่องขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 **ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา** ครูควรพยายามฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาหลายๆ รูปแบบด้วยกันแล้วมาวิเคราะห์ว่ารูปแบบไหนถูกต้องและเหมาะสมที่สุด เพราะจะทำให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่พบเห็นได้ ดังนั้นครูควรฝึกฝนให้นักเรียนรู้จักคิดหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาแต่ละข้อด้วยวิธีที่หลากหลาย

ขั้นตอนที่ 3 **ขั้นดำเนินการตามแผน** ครูควรฝึกให้นักเรียนคิดหาคำตอบของตนเองออกมาให้ได้ชัดเจนถูกต้องเพราะจะทำให้ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ประสบความสำเร็จ ซึ่งครูสามารถทราบได้ว่านักเรียนคนใดมีข้อบกพร่องในการคิดหาคำตอบส่วนใดบ้าง ครูจะได้หาทางแก้ไขได้ถูกต้อง ครูต้องฝึกทักษะในการคิดคำนวณให้นักเรียนด้วย เพราะนักเรียนบางคนวางแผนแก้ปัญหาได้แต่คิดคำนวณหาคำตอบผิด

ขั้นตอนที่ 4 **ขั้นตรวจสอบคำตอบ** ครูควรปลูกฝังให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบ เพราะเป็นขั้นตอนที่มีประโยชน์มากทำให้ได้ทราบว่าสิ่งที่นักเรียนคิดหาคำตอบมาทั้งหมดนั้นถูกหรือผิด โดยการสอนของครูในขั้นนี้ต้องสอนให้นักเรียนทำการตรวจสอบทั้งในส่วนของวิธีการและคำตอบ

2. ครูผู้สอนควรยึดหยุ่นในเรื่องเวลาจัดการเรียนรู้กล่าวคือ ในการเริ่มต้นกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาเป็นครั้งแรก ครูควรให้เวลามากพอให้นักเรียนทำความเข้าใจ และให้เวลาทำแบบฝึกหัดสำหรับกรณีที่นักเรียนเรียนช้ากว่าเพื่อนเพราะนักเรียนบางคนเขียนและอ่านหนังสือช้า ทำให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดได้ไม่ครบกระบวนการ ครูอาจสอนซ่อมเสริมหลังเวลาเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนช้ากว่าปกติ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น และในรายวิชาอื่นๆ ที่มีการจัดการเรียนรู้เป็นขั้นตอน เช่น วิชาวิทยาศาสตร์

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยากับรูปแบบการสอนอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544* สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- จิตติมา พิศาลภา. (2552). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา*. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- ดวงพร ตั้งอุดมเจริญชัย. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์, ฉะเชิงเทรา.
- โรงเรียนบ้านบึงพิไกร. (2557). *รายงานผลการทดสอบ Pre o-net ระดับกลุ่มคลองคีรี ปีการศึกษา 2557*. กำแพงเพชร: โรงเรียนบ้านบึงพิไกร.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2556). *รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- โสภณกลัย สุวรรณ. (2554). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลำพูน*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สุภิญ พัทธศักดิ์ดากร. (2541). *การสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาในโรงเรียนปริณัสรอยแยลส์วิทยาลัย*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.