

การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านนาหว้า
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต 3
An Operational Development of the Mathematical Problem Solving
Skills by Using Polya's Problem Solving Process for
Prathom Suksa Three Students of Ban Nawa School under
Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area Office 3

คุณัญญา บุ่งทอง* และ ชูชีพ ประทุมเวียง**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปฏิบัติการและศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการพัฒนาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านนาหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 จำนวน 26 คน เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 2) แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบย่อย 4) แบบสังเกต 5) แบบสัมภาษณ์ 6) แบบบันทึกประจำวัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นปฏิบัติตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบ ทำการปฏิบัติการ 4 วงจร ทำให้นักเรียนรู้จักฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอน สามารถวิเคราะห์แยกแยะปัญหา ค้นหาคำตอบด้วยตนเองด้วยวิธีที่หลากหลาย โดยมีการเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนเข้ากับความรู้เดิมที่เรียนมาแล้ว สามารถตรวจสอบการได้มาของคำตอบจากการค้นพบด้วยตัวเองได้อย่างสมเหตุสมผล ทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาและวิธีแก้ปัญหาโดยรวม

2. ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการปฏิบัติการมีความก้าวหน้าเฉลี่ยร้อยละ 34.40 และนักเรียนทุกคนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60

คำสำคัญ: ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

*ครูศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี : ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ABSTRACT

The research aimed to develop and study the outcomes of a development of the problem solving skill by using Polya's problem solving process for Prathom Suksa Three students (Grade Three) of Ban Nawa School under UbonRatchathani Primary Educational Service Area Office 3. The research instruments consisted of 1) lesson plans based on Polya's problem solving process, 2) the form to test the mathematical issue solving skills, 3) the quiz, 4) the observation form, 5) the interview form, and 6) the daily record form. Statistics used in data analysis were percentage, mean, and standard deviation.

The research findings were as follows :

1. Polya's problem solving process consisted of four stages: 1) understanding the problems, 2) planning to solve the problems, 3) implementing as planned and 4) examining. Based on the stages, students were able to know how to think systematically and orderly. They were also able to analyze the problems, and search the answers in a variety of ways. Prior knowledge was integrated with learned experiences. By doing so, the students could understand and solve the problems.
2. The development of the mathematical problem solving skills showed that after the operation, the progression averaged was 34.40% and all students concerned secured a 60% of the passing scores.

บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ประกอบด้วย สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 : การวัด สาระที่ 3 : เรขาคณิต สาระที่ 4 : พีชคณิต สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 13) ซึ่งในสาระที่ 6 นี้ประกอบด้วย การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง และความคิดสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาเป็นการทำงานโดยใช้กระบวนการที่ยังไม่ทราบมาก่อนล่วงหน้าในการหาคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหาเป็นทั้งทักษะ (Skill) ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานในการทำความเข้าใจปัญหา และการหาคำตอบของปัญหา และกระบวนการ (Process) ซึ่งเป็นวิธีการหรือขั้นตอนการทำงานที่มีการวิเคราะห์และวางแผนโดยมีการใช้เทคนิคต่างๆ ประกอบ การแก้ปัญหาเป็นทักษะที่มีความสำคัญยิ่ง และมักรวมทักษะอื่นๆ ที่สำคัญเข้าไว้ด้วย เช่น การให้เหตุผล การสื่อสาร และการตัดสินใจ ผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหาที่ดีมักมีความรู้ ประสบการณ์ ระบบการคิด และการตัดสินใจที่ดีพอ เนื่องจากการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับความรู้ ทักษะ และความสามารถหลายอย่าง เช่น ความรู้ในเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน ความสามารถในการคิด และความสามารถในการประเมินการทำงานของตนเอง นอกจากนี้ ยังเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ เจตคติ และความเชื่อของผู้แก้ปัญหาด้วย (อัมพร ม้าคอง 2547 : 39)

การแก้ปัญหาจึงมีความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แต่จากผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (2551 : 34) รอบ 2 ของโรงเรียนบ้านนาหว้า ในมาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีทักษะจำเป็นตามหลักสูตร ตัวบ่งชี้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ย 57.68 ระดับคุณภาพพอใช้ และผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 25.14 ซึ่งต่ำกว่าระดับเขตพื้นที่การศึกษา(40.86)(สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 2552 : 13, 69) ปีการศึกษา 2552 ภาคปฏิบัติการด้านการคิดคำนวณ นักเรียนร้อยละ 24.98 อยู่ในระดับคุณภาพปรับปรุง และต่ำกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ(สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 2553 : 78) สอดคล้องกับรายงานสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียนบ้านนาหว้า (2553 : 5) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าทุกรายวิชาเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ในรายวิชาดังกล่าวพบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเป็นทักษะที่ต้องได้รับการแก้ไข

กระบวนการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งที่ครูควรปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจว่าควรจะเริ่มต้นอย่างไรจะดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร วิธีการใช้เหมาะสมหรือไม่ กระบวนการแก้ปัญหาดำเนินการตามแนวคิดของโพลยาที่ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การปฏิบัติตามแผน และการตรวจสอบ เป็นกระบวนการที่ฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีลำดับขั้นตอน และการวิจัยปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่กระทำโดยครูผู้สอน (สุวิมล ว่องวานิช 2550 : 21) เพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนของตนเอง และนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบ (ธีรวุฒิ เอกะกุล 2552 : 5)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่มีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการวิจัยปฏิบัติการ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยา เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและครูที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านนาหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3
2. เพื่อศึกษาผลการปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านนาหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านนาหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 จำนวน 26 คน

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือ การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยา

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยศึกษาการผ่านเกณฑ์เทียบกับคะแนนเกณฑ์ ร้อยละ 60

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ และ โจทย์ปัญหาการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ โดยแบ่งการปฏิบัติการเป็น 4 วงจร ดังนี้ วงจรที่ 1 ปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 วงจรที่ 2 ปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 วงจรที่ 3 ปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-11 วงจรที่ 4 ปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12-16 โดยแต่ละแผนจะใช้เวลา 1 ชั่วโมง ปฏิบัติการโดยครูประจำชั้นซึ่งเป็นผู้วิจัยดำเนินการเอง และในแต่ละวงจรได้ปฏิบัติการ 3 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการและสังเกต 3) ขั้นสะท้อนผล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 16 แผน วิเคราะห์คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามผลที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่าคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.65

2.2 แบบทดสอบย่อย จำนวน 4 ฉบับแต่ละฉบับแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพทั้งส่วนที่เป็นปรนัยและอัตนัย ดังนี้

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80-1.00
- ค่าความยากทุกข้อที่คัดเลือกมีค่าตามเกณฑ์ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.40-0.70
- ค่าอำนาจจำแนก ทุกข้อผ่านเกณฑ์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22-0.62
- ค่าความเชื่อถือได้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.62-0.87

2.3 แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ตอนที่ 2 แบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80-1.00 ตรวจสอบคุณภาพทั้งส่วนที่เป็นปรนัยและอัตนัย มีค่าความยากระหว่าง 0.61-0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.80 ค่าความ เชื่อถือได้ เท่ากับ 0.81 และ 0.72

2.4 แบบบันทึกการสังเกต

2.5 แบบสัมภาษณ์

2.6 แบบบันทึกประจำวัน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหาเชิงบรรยาย ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณ ดำเนินการวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อประเมินผลสรุปของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเทียบค่าเกณฑ์ของโรงเรียนร้อยละ 60

สรุปผลการวิจัย

1. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปฏิบัติการ 4 วงจร แต่ละวงจรประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นปฏิบัติตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบ พบว่าการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอน เกิดการเรียนรู้เข้าใจ สามารถวิเคราะห์สิ่งที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการทราบแล้วมีการเชื่อมโยงไปสู่การวางแผนในการแก้ปัญหาและการตรวจสอบคำตอบที่ได้มา ทำให้เข้าใจวิธีแก้ปัญหาโดยรวม นักเรียนสามารถนำกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ต้องเผชิญในชีวิตประจำวัน

2. ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการปฏิบัติการมีความก้าวหน้าเฉลี่ยร้อยละ 34.40 และนักเรียนทุกคนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยอภิปรายผล ตามผลการวิจัยดังนี้

1. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นปฏิบัติตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีส่วนสำคัญทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจ ทั้งนี้เนื่องจากในขั้นทำความเข้าใจโจทย์ เมื่ออ่านโจทย์แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาว่าสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร ข้อมูลมีอะไรบ้าง เงื่อนไขคืออะไร จะแก้ปัญหตามเงื่อนไขได้อย่างไร ในขั้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในปัญหากับสิ่งที่ต้องการทราบแล้วสื่อออกมาในรูปแบบที่เข้าใจง่ายทำให้มองเห็นภาพ เช่น ในรูปตาราง ภาพ และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ เพื่อคิดคำนวณในขั้นตอนต่อไป ขั้นปฏิบัติตามแผน นักเรียนได้ดำเนินการตามแผน ตามขั้นตอนที่วางไว้ โดยการใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ประมวลเข้าด้วยกัน และในขั้นตรวจสอบนั้น ทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และกระบวนการได้มาซึ่งคำตอบ โดยการมองย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการแก้ปัญหาว่ามีความสมบูรณ์ถูกต้องเพียงใด ทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยรวม ดังนั้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันวิษา อังคนา (2553 : 100-103) และ อรทัย ทองน้อย (2553 : 103) ที่กล่าวในทำนองเดียวกันว่า การแก้โจทย์ปัญหตามขั้นตอนของโพลยาช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ มีการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอน และขั้นตอนเหล่านั้นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน การแก้ปัญหานึงๆ ไม่จำเป็นต้องใช้ยุทธวิธีใด ยุทธวิธีหนึ่งเสมอไป สามารถเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับแต่ละเนื้อหา โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์บวกกับประสบการณ์เดิมที่มี เพื่อนำไปคิดประกอบในการแก้ปัญหานั้นๆ การดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เหมาะสมกับปัญหานั้น ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่ายให้อยากคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยอาจเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อน ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูงผู้สอนควรเพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนได้ฝึกคิดด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2554: 19) และสอดคล้อง

กับผลการวิจัยของ วรากรณ์ พรายอินทร์ (2551 : 144) ที่พบว่าการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาเป็นวิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นระบบ การทำความเข้าใจของนักเรียนเป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายากเช่นกัน

2. การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในแต่ละวงจรโดยรวมพบว่า นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และผลหลังปฏิบัติการมีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 34.40 และนักเรียนทุกคนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 แสดงให้เห็นว่าการนำรูปแบบการวิจัยปฏิบัติการมาใช้ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ก้าวหน้าเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรากรณ์ บัญครอบ (2553 : 128) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการแก้ปัญหามาตามขั้นตอนของโพลยากับเทคนิค KWDL ของคาร์ร (Carr) และโอเกล (Ogle) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหามาตามขั้นตอนของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวรรณ จัยทอง (2552 : 136) ได้ศึกษาการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้รูปแบบของการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตประไพ เทพวิระกุล (2553 : 111) ที่ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมหลังการพัฒนามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการพัฒนา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ควรให้เวลาในการทำงานของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนให้มากพอสมควร เพราะในแต่ละขั้นตอน ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ และพิจารณาไตร่ตรอง

1.2 การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ครูและผู้ร่วมวิจัยควรเก็บข้อมูลโดยละเอียด มีความรอบคอบในการบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ ดำเนินการวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลทันที เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ในการปรับแผนในวงจรปฏิบัติการต่อไป

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น ผู้สอนควรจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องและค่อยเป็นค่อยไป โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นร่วมกันอย่างเต็มที่

1.4 ทักษะการอ่านมีความสำคัญมากต่อการแก้โจทย์ปัญหา เพราะต้องอ่านเพื่อให้เข้าใจปัญหาดังนั้นครูควรให้นักเรียนฝึกอ่านมากๆ และพัฒนาการอ่านด้วยด้วยวิธีการที่หลากหลาย

1.5 เมื่อพบนักเรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อน หรือลอกงานเพื่อนมาส่งทั้งๆ ที่ไม่เข้าใจ ครูควรจัดการซ่อมเสริมทันที เพื่อให้นักเรียนได้คิด แก้ปัญหาดด้วยตนเอง

1.6 ก่อนการปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูควรสอนให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องทักษะการคิดคำนวณ เพราะหากนักเรียนขาดทักษะการคิดคำนวณแล้ว จะไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ควรเก็บรวบรวมข้อมูลให้ละเอียด มีความรอบคอบในการบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ เพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงลึกในการนำไปวิเคราะห์และสรุปผล

2.2 ควรพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหระคน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาตามความเหมาะสมของเนื้อหา และระดับชั้นเรียนอื่น ๆ

2.3 ควรมีการตรวจสอบความคงทนในการเรียนรู้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูชีพ ประทุมเวียง ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.อมรรัตน์ พันธงาม กรรมการที่ปรึกษาด้วยความเคารพยิ่ง

บรรณานุกรม

เขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 3, สำนักงาน. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน โครงการ

ประเมินคุณภาพผู้เรียน ปีการศึกษา 2551. อุบลราชธานี : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

อุบลราชธานี เขต 3, 2552.

เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3, สำนักงาน. การประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน

โครงการประเมินคุณภาพผู้เรียนปีการศึกษา 2552. อุบลราชธานี : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3, 2553.

คุณัญญา บึงทอง. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านนาหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา

อุบลราชธานี เขต 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2556.

จิตประไพ เทพวิระกุล. การพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนชุมชนบ้านด่านซ้ายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 3 โดยกระบวนการวิจัยเชิง

ปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 2553.

ธีรวุฒิ เอกะกุล. การวิจัยปฏิบัติการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. อุบลราชธานี: ยงสวัสดิ์อินเตอร์กรุ๊ป, 2552.

บ้านนาหว้า, โรงเรียน. รายงานผลการพัฒนาคุณภาพการศึกษา. อุบลราชธานี : โรงเรียนบ้านนาหว้า, 2553.

รับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), สำนักงาน. รายงานการประเมิน

คุณภาพภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สำนักงานรับรองมาตรฐาน

และประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2551.

วรางคณา บุญครอบ. ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดย

ใช้วิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยากับเทคนิคKWDL ของคาร์ร (Carr) และโอเกิล (Ogile).

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, 2553.

วรารักษ์ พรายอินทร์. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานเป็น

กลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. จากการใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มตามสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร

มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2551.

วันวิสา อังคณา. การพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2553.

ศีกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2551.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. การอบรมครูด้วยระบบทางไกล สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค., 2554.

สุวรรณ จัษฎทอง. การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2552.

สุวิมล ว่องวานิช. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

อรทัย ทองน้อย. การพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยาโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2553.

อัมพร ม้าคอง. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.