

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2  
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา  
**The Development of Mathematics Ability in Solving  
Problems for Prathomsuksa 2 Students at Kasetsart  
University Laboratory School by Using Polya's  
Problem Solving Process**

จิตติมา พิสาภาค และสิริพร ทิพย์คง  
Jittima Pisapak and Siriporn Thipkong

---

**ABSTRACT**

The purposes of this research were 1) to develop the mathematics ability in solving problems for Prathomsuksa 2 students, and 2) to construct varied and appropriate mathematics problems for Prathomsuksa 2 students. The sample was 39 students of Prathomsuksa 2/2 at Kasetsart University Laboratory School, Center for Educational Research and Development who enrolled in the second semester of the 2007 academic year. The sample was selected by cluster sampling from 7 classrooms. The research instruments were 1) the mathematics problem solving learning plans by using Polya's problem solving process, and 2) the mathematics problem solving test. The research results were as follows: 1) the mathematics problem solving abilities of Prathomsuksa 2 students after using the Polya's problem solving process was significantly higher than before using at the .05 level, and 2) the constructed mathematics problems were varied and appropriate for Prathomsuksa 2 students.

**Key words:** mathematical problem solving, mathematics problems

---

โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
กรุงเทพมหานคร 10900

Kasetsart University Laboratory School, Center for Educational Research and Development, Faculty of Education, Kasetsart  
University, Bangkok 10900, Thailand.

Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

## บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 2) เพื่อสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 39 คน จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 7 ห้องเรียน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา และแบบทดสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ได้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

**คำสำคัญ:** การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

## บทนำ

การพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าในด้านต่างๆ สิ่งที่สำคัญคือ การให้การศึกษาแก่ประชาชน เพราะการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญที่พัฒนาประชาชนให้มีความรู้ความสามารถ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติ วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอันจะเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาต่างๆ และยังช่วยเสริมสร้างคุณลักษณะหลายอย่างในตัวคน เช่น การเป็นคนช่างสังเกต มีความละเอียดรอบคอบ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล (จิราภรณ์, 2541:7) ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวง

ศึกษาธิการ (2540: 3) ที่ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มทักษะพื้นฐานในการพัฒนาความสามารถของนักเรียน โดยให้ใช้เหตุผลในการคิดคำนวณเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิต คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถพัฒนาความคิดของมนุษย์ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ดังมีคำกล่าวว่า “คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์ (Mathematics is the queen of science)” คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แก่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบต่อกิจการงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม (สิริพร, 2536: 49)

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้มีการกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์ไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ โดยกำหนดให้ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Skills/Processes) อันประกอบไปด้วยมาตรฐานในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้ รวมไปถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งในจำนวน 6 สาระการเรียนรู้หลัก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544: 13-

14) ซึ่งสอดคล้องกับน้อมศรี (2537: 18) ที่ได้กล่าวว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรพัฒนาความรู้ทักษะกระบวนการเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งโจทย์ปัญหาที่ถือว่าเป็นหัวใจของวิชาคณิตศาสตร์และมีความสำคัญยิ่งเป็นทักษะที่ควรเน้นเพื่อให้นักเรียน ได้พัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหาได้ ทั้งนี้เพราะโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เปรียบเสมือนสื่อหรือเครื่องมือในการฝึกให้นักเรียนมีทักษะที่จะสามารถคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ความสามารถที่เกิดขึ้นจะเป็นกระบวนการซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังความสามารถในการแก้ปัญหาอื่นๆ ที่ไม่ใช่คณิตศาสตร์ได้นอกจากนี้องค์ประกอบสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาที่ควรนึกคือ ต้องมีประสบการณ์เดิมในการแก้โจทย์ปัญหา ทักษะพื้นฐานของการคิดคำนวณ ความเข้าใจภาษา และความสามารถในการวิเคราะห์เชื่อมโยงแก้ปัญหาได้ด้วยความเข้าใจ ความสัมพันธ์ระหว่างสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน (น้อมศรี, 2537: 20)

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่สามารถอธิบายให้เป็นรูปธรรมได้ ประกอบกับนักเรียนในวัยนี้ยังมีประสบการณ์น้อยไม่สามารถทำความเข้าใจและคิดด้วยตนเองได้ทั้งหมด ด้วยเหตุนี้ครูส่วนใหญ่จึงใช้วิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลพร้อมกับยกตัวอย่างในการแก้โจทย์ปัญหาเมื่อนักเรียนพบ โจทย์ปัญหาที่แตกต่างไปจากตัวอย่างที่ครูเคยอธิบาย นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหานั้นได้ ประกอบกับลักษณะของโจทย์ปัญหาไม่ได้มีเพียง โจทย์ปัญหาที่มีการแก้ปัญหานั้นตอนเดียวแล้วได้มาซึ่งคำตอบ แต่ยังมีโจทย์ปัญหาที่มีกระบวนการแก้ปัญหาหลายขั้นตอน มีความซับซ้อนจึงควรที่จะศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันประกอบไปด้วย เพื่อฝึกทักษะให้นักเรียน ได้ความคิดรวบยอด การคิดคำนวณ และใช้เหตุผลเพื่อให้นักเรียนนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในชีวิตประจำวันได้จริง (จิตติยา, 2547: 2)

Wren (2006) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาสังคมให้เข้มแข็งและยกระดับคุณภาพชีวิตของคน รวมถึงกระบวนการทางการศึกษาที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดประสบการณ์ที่ล้ำค่า สร้างคนให้เป็นคนที่สังคมต้องการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์จะเข้าไปมีส่วนช่วยแก้ปัญหาที่เป็นปมผูกมัด การเรียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และเทคนิควิธีการทางคณิตศาสตร์สามารถเตรียมคนให้พร้อมที่จะปรับตัวเข้าสู่สภาพแวดล้อมใหม่ๆ และยิ่งไปกว่านั้นยังเป็นการเสริมสร้างสมรรถภาพของบุคคลให้อยู่ในสังคมอย่างมีคุณภาพ

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความสนใจที่จะพัฒนาความสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา เพราะผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นว่า การจะพัฒนาความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นควรจะต้องเริ่มฝึกฝนพัฒนาตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น เพื่อจะได้เป็นพื้นฐานและเกิดทักษะความชำนาญในการแก้ โจทย์ปัญหาในระดับชั้นสูงขึ้นไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อสร้าง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

### ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 39 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จากจำนวน 7 ห้องเรียน ที่ได้มา

โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ตามหลักสูตรการเรียนการสอนของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ประกอบด้วย การบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนไม่เกินสามหลัก เงินไทย

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60%

### นิยามศัพท์

แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นมองย้อนกลับ

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

### การตรวจเอกสาร

กระบวนการแก้ปัญหาย่อยรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ซึ่งมีผู้แปลหนังสือของโพลยาไว้ 16 ภาษา ผู้วิจัยจึงขอเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหตาม ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(2550: 8 - 9) ได้สรุปไว้ ดังนี้

### ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่ ตัวไม่ทราบค่า ข้อมูลและเงื่อนไขในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอาจพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วน พิจารณาเข้าไปเข้ามา พิจารณาในหลากหลายมุมมอง หรืออาจใช้วิธีต่าง ๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเองก็ได้

### ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่ทราบค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหาและท้ายสุดเลือกยุทธวิธีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา

### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง การค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่ ถือเป็นการพัฒนาผู้แก้ปัญหาที่ดีด้วยเช่นกัน

### ขั้นที่ 4 ขั้นมองย้อนกลับ

ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่าคำตอบหรือมียุทธวิธีแก้ปัญหาอย่างอื่นอีกหรือไม่ สำหรับนักเรียนที่คาดเดา

คำตอบก่อนลงมือปฏิบัติ ก็สามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่คาดเดาและคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บุญครอง (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนทุกพฤติกรรมที่มุ่งวัด ได้แก่ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และการคำนวณเพื่อแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนแต่ละคนได้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ คืออย่างน้อยร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

จิตติยา (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองใหม่ชลอราษฎร์รังสฤษดิ์ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.93/92.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัชรี (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2) เรื่อง การบวกและการลบโดยใช้กระบวนการกลุ่ม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการกลุ่ม 2) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการกลุ่ม มีนักเรียน 24 คน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ มีนักเรียน 23 คน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 71.87 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

Schurter (2001) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสำหรับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในการพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาจากคณิตศาสตร์ University of The Incarnate Word, San Antonio, Texas, USA โดยผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบการพัฒนาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างการใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเพียงอย่างเดียว กับการใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจร่วมกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาผลการศึกษพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจร่วมกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาผลการศึกษพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจร่วมกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีการพัฒนาการแก้ปัญหาที่สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเพียงอย่างเดียว

## วิธีดำเนินการวิจัย

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 39 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จากจำนวน 7 ห้องเรียน ที่ได้มา โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา รวมทั้งหมด 8 แผน แต่ละแผนประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 8 คาบ คาบละ 50 นาที

2. แบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน เป็นแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที ตัวอย่างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแบบ

### ทดสอบ

- คุณครูมีดินสออยู่ 39 แท่ง แจกให้นักเรียนไปแล้ว 5 แท่ง และนำดินสอที่เหลือมาจัดเป็นกอง กองละ 3 แท่ง คุณครูจะจัดดินสอได้มากที่สุดก็กอง
- ไม้ปริจาคเงิน 150 บาท ให้กับโครงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม กิ่งปริจาคน้อยกว่าไม้ 50 บาท ทั้งไม้และกิ่งปริจาคเงินรวมทั้งหมดก็บาท

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เวลา 50 นาที จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที ดังตารางที่ 1 หลังจากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบฉบับเดิมมาทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เวลา 50 นาที และนำผลที่ได้จากการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบ โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า

ตารางที่ 1 การกำหนดสาระการเรียนรู้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (คาบ)
1	ทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	1
2	ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	1
3	เรียนรู้การวางแผนแก้ปัญหา	1
4	ดำเนินการแก้ปัญหา	1
5	ลองมองย้อนกลับ	1
6	ครบถ้วนกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้น	1
7	ฝึกฝนกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้น	1
8	ฝึกฝนกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้น	1
<b>รวม</b>		<b>8</b>

ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และการทดสอบค่าที

### ผลการวิจัย

ผลจากการทำแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีดังนี้

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าก่อนการใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นมองย้อนกลับมีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 8.74, 6.70, 6.90 และ 5.36 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.13, 4.05, 4.23 และ 4.72 ตามลำดับ

หลังการใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นมองย้อนกลับมีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 19.44, 17.28, 14.15 และ 10.26 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.94, 2.14, 3.76 และ 5.25 ตามลำดับ

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาที่สั่งขั้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญห

**ตารางที่ 2** คะแนนการทำแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา จำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญห

ขั้นตอนการแก้ปัญห	คะแนนสอบ (20)			
	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	8.74	4.13	19.44	0.94
ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	6.70	4.05	17.28	2.14
ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	6.90	4.23	14.15	3.76
ขั้นมองย้อนกลับ	5.36	4.72	10.26	5.25

**ตารางที่ 3** การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลัง การใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาที่สั่งขั้น (คะแนนเต็ม 80 คะแนน)

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$	s	t
ก่อนเรียน	39	27.49	15.71	16.98*
หลังเรียน	39	61.28	9.64	

\* p < .05

**ตารางที่ 4** การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยากับเกณฑ์ 60%

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$	s	t
หลังเรียน	39	61.28	9.64	8.62*

\* p < .05

ตามแนวคิดของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ อย่างน้อย 60% ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

## สรุป วิจัย และข้อเสนอแนะ

### สรุป

จากการวิจัยพบว่า ผลการใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น และได้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

### วิจารณ์

1. หลังการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา พบว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จูติยา (2547) และ พัชร (2549) ที่ได้สร้าง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นต่างๆ

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จรัญ (2546); จูติยา (2547); พูนศรี (2548) และ Schurter (2001) ซึ่งพบว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ทำให้ความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาในแต่ละขั้นตอนการแก้โจทย์ ได้แก้ ขั้นตอนการเข้าใจปัญหา ขั้นตอนวางแผนแก้โจทย์ ขั้นตอนดำเนินการแก้โจทย์ และขั้นตอนย้อนกลับ นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกขั้นตอนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญกรอง (2544); จรัญ (2546); จูติยา (2547) และ วิราพร (2548) ซึ่งพบว่า ขั้นตอนการแก้โจทย์ ได้แก้ ขั้นตอนการเข้าใจปัญหา ขั้นตอนวางแผนแก้โจทย์ ขั้นตอนดำเนินการแก้โจทย์ และขั้นตอนย้อนกลับ นักเรียนมีคะแนนสูงขึ้น

### ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นช่วยทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่าครูคณิตศาสตร์สามารถนำ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2. ควรมีการสนับสนุนให้มีการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพิ่มขึ้น เพราะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ที่เป็นขั้นตอน

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยาในสาระการเรียนรู้อื่นๆ

2. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ควบคู่ไปกับการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์



## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. *คู่มือการอบรมครูผู้สอน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์และนิเทศ โครงการอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีงบประมาณ 2540*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา.
- \_\_\_\_\_. 2544. *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- จริญ กองศรีกุลคิดก. 2546. *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกกิจกรรม การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นการวางแผนการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบางคูฤตของ จังหวัดปทุมธานี*. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- จิราภรณ์ สิริทวี. 2541. *เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้และประเมินผลด้วยแฟ้มสะสมงาน*. กรุงเทพมหานคร: โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา. (อัครสำเนา).
- จิตติยา อินทุยศ. 2547. *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองใหม่ชลอราษฎร์รังสฤษดิ์ โดยใช้แผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา*. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- น้อมศรี เกท. 2537. "การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์". น.18 - 23. *เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- บุญครอง เจริญทอง. 2544. *การพัฒนาความสามารถในแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พัชรี กลยนิษฐ์. 2549. *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2) เรื่องการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการกลุ่ม*. ขอนแก่น: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พูนศรี อภรณ์รัตน์. 2548. *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน*. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิราพร รวมกลาง. 2548. *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550. *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สิริพร ทิพย์คง. 2536. *เอกสารคำสอนวิชาทฤษฎีและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (อัครสำเนา).
- Schurter, W. A. 2001. *Comprehension Monitoring and Polya's Heuristics as Tools for Problem Solving by Developmental Mathematics Students*. *Dissertation Abstracts International* (Online). <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=1005861071, August 20, 2007>.
- Wren, C. F. 2006. *Problem Solving: Case Studise Investigating the Strategies Used by Secondary American and Singaporean Students*. *Dissertation Abstracts International* (Online). <http://proquest.umi.com/pqdweb?index=0&did=1216719741, August 20, 2007>.