

## ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya

Ability in Mathematic Problem Solving of Pathomsuksa 6 Students  
Emphasize on Polya's Problem Solving Steps

อนรรักษ์ สุวรรณสนธิ์ (Anurak Suwannason)\*

ดร.นเรศวร พรหมชุม (Dr.Nareewan Prohmchum)\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านผาสิงห์ จำนวน 14 คน จังหวัดอุดรธานี ใช้รูปแบบการวิจัยเป็นรูปแบบที่มีการทดสอบเฉพาะหลังทดลอง (One group posttest design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา 37.29 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.59 ของคะแนนสอบ และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนสอบ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

### Abstract

The purpose of this research was to study the skill of solving mathematic question of Pratomsuksa 6 students who were taught with Polya solution. The samples in this research were Pratomsuksa 6 students from Phasing school, from 16 students, Udonthani, and One Group Posttest Design was used as a research method. The instruments were 1) mathematic lesson, specializing in Polya solution; and 2) test of mathematic solving skill. Mean, Standard Deviation and Percent were used to analyze the data. After having analyzed it, it is found that the average score of students doing this test was 37.29 which it was 66.59% of the total score. 7 students, 50% of the students, could be able to reach to 70% of the total score.

**คำสำคัญ :** ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya

**Keywords :** Ability in Mathematic Problem Solving, Emphasize on Polya's Problem Solving Steps

\* นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาลัทธิและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\* รองศาสตราจารย์ สาขาลัทธิและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



## 1. บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ถือว่าเป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อมนุษย์ เพราะนอกจากจะนำมาใช้ในชีวิตรประจำวันแล้ว ยังเป็นเครื่องมือที่นำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม และยังเป็นพื้นฐานของการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท และเป็นที่ยอมรับกันว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ เพราะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่นๆ อีกด้วย (กรมวิชาการ, 2541) และจะเห็นได้ว่าทักษะการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกกำหนดในหลักสูตรคณิตศาสตร์ทุกฉบับเสมอ เพราะการแก้โจทย์ปัญหานั้น นักเรียนต้องใช้ความสามารถหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจภาษา การตีความโจทย์ และความสามารถในการคิดคำนวณมาประกอบ การแก้ปัญหา ดังนั้น ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาจึงสะท้อนให้เห็นความสามารถทางคณิตศาสตร์ และความคิดของแต่ละบุคคลและของชาติ (วีณา วัฒนวิชัย, 2545)

นอกจากนี้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ก็บรรจุสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์ ในสาระที่ 6 คือ ทักษะ/กระบวนการ โดยนักเรียนต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหามากมาย การที่หลักสูตรปัจจุบันกำหนดทักษะ/กระบวนการไว้เช่นนี้ เพราะเล็งเห็นความสำคัญว่าในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วเช่นนี้ นักเรียนต้องมีความเข้าใจ มีความคิดรวบยอดและทักษะที่กว้างขวาง พร้อมทั้งจะรู้และใช้วิธีการแก้ปัญหามากมาย โดยการสอนแก้ปัญหานั้นครูต้องบูรณาการเข้าไปในทุกเนื้อหาของการเรียนคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545) แต่อย่างไรก็ตามการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการประเมินคุณภาพการศึกษาของ สมศ. และคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ พบว่า นักเรียนทั่วประเทศมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต้องปรับปรุง โดยมีนักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ดี (ร้อยละ 75 ขึ้นไป) เพียง 2.50% เท่านั้น (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2547) และจากการประเมินรายสมรรถภาพ พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหาค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ป.6 โรงเรียนบ้านผาสิงห์ จากการทดสอบระดับชาติ 3 ปีซ้อนหลัง พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยที่ระดับ 25.44 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ถือว่าอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ต้องปรับปรุง (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านผาสิงห์, 2549)

นอกจากนี้จากประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ของผู้วิจัยเองและจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ในกลุ่มโรงเรียนเดียวกัน เรื่อง การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้ข้อสรุปว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถคิดคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้น้อยกว่าโจทย์ที่เป็นประโยคสัญลักษณ์ เมื่อพบโจทย์ปัญหานักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาแนวทางแก้ปัญหาก็ได้ ดังนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าปัญหาเหล่านี้ควรได้รับการแก้ไข โดยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหในการแก้โจทย์ปัญหา เพราะจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า การมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาก็ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาก็ได้ ทำให้นักเรียนรู้จักคิดและเข้าใจ เมื่อเจอสถานการณ์ใหม่ๆ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์จากการเรียนนำไปประยุกต์แก้ปัญหาก็ได้ และกระบวนการ

แก้ปัญห  
กระบวนการพบว่า ส  
ความสา  
คณิตศา

## 2. วัตถุประสงค์

โดยเน้น  
ความสา

## 3. คำจำกัด

ของ Poly  
ความ ส

## 4. วิธีการ

group po

หนองวัว  
14 คนวัดความ  
ผู้วิจัยสร

4 ขั้นตอน



แก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจนำมาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน คือ กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya

ซึ่งจากงานวิจัยที่และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya พบว่า สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นได้ ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตลอดจนพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งน่าจะทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนถึงเกณฑ์ที่กำหนดได้

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya โดยให้มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ได้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดังแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

## 3. คำถามการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นขั้นตอนขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเท่าใด และมีจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดังแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป เป็นจำนวนเท่าใด

## 4. วิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยที่ใช้รูปแบบการวิจัยที่มีการทดสอบเฉพาะหลังการทดลอง (One group posttest design)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการสอนที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านผาสิงห์ อำเภอนหนองวัวซอ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 14 คน

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ซึ่งมีลำดับ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผนและขั้นมองย้อนกลับ



## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์แบบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ ที่มีการให้คะแนนแบบ Rubric Score

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมการก่อนการทดลองสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya

1) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya เรื่อง บทประยุกต์ที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอน 14 ชั่วโมง ซึ่งประกอบไปด้วย ขั้นนำ ขั้นเสนอและแก้ปัญหามา ขั้นสรุป ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ ขั้นวัดและประเมินผล โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้เพื่อดูความสอดคล้องของเวลาและการจัดกิจกรรม

2) สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้นักเรียนตอบตามข้อหายทั้ง 4 ขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya คือ ทำความเข้าใจปัญหามา วางแผนแก้ปัญหามา ดำเนินการตามแผนและมองย้อนกลับ จำนวน 7 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาและวัตถุประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

2. ประชุมนิเทศนักเรียน โดยผู้วิจัยได้ให้ความรู้ความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya

3. ดำเนินการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya

4. หลังจากสิ้นสุดการสอนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ จำนวน 7 ข้อ ข้อละ 8 คะแนน และมีเกณฑ์การให้แบบ Rubric Score โดยพัฒนาการให้คะแนนมาจากกรมวิชาการ (2544)

5. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ผล และแปลผลต่อไป

## 5. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา 37.29 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.59 ของคะแนนสอบ และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนสอบ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## 6. อภิ:

เต็ม 56  
นักเรียน  
ที่กำหนด  
ไม่ได้นัก

การสัม.  
นักเรียน  
ต้องการ  
เขียนสี่  
ไม่ได้นัก  
ซึ่งความ

2546) 1

ศัพท์ค

ความร

ปรีชา

การอำ

ให้นักเร

ซึ่งสอด

เช่นเดีย

ทักษะ

ความห

งานวิจั

ที่ได้รับ

กลุ่มที่ไ

(2544)

คณิตศ

ที่มีอิทธิ

ที่มีทักษะ

การอำ



## 6. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาที่เกิดขึ้นสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

### 6.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเฉลี่ย 37.29 คะแนน จากคะแนนเต็ม 56 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.59 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนเพียงร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดังแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่ามีจำนวนนักเรียนครึ่งหนึ่งของห้องเรียนที่ยังมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาไม่ดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องอาจมีสาเหตุมาจาก

1) ความสามารถในการอ่านโจทย์หรือการทำความเข้าใจปัญหา จากการสังเกตและการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า มีนักเรียนจำนวน 2 คน (ร้อยละ 14.29) ที่อ่านหนังสือไม่ออกเลย ไม่รู้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ ไม่รู้ว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร ซึ่งถ้าอ่านหนังสือไม่ออกก็เป็นการยากที่จะแก้โจทย์ปัญหาได้ อีกทั้งไม่สามารถที่จะเขียนสื่อสารให้คนอื่นได้รับรู้ในสิ่งที่ตนเองคิด และมีนักเรียนอีก 2 คน (ร้อยละ 14.29) ที่อ่านหนังสือได้ไม่ดีนักต้องค่อยๆ อ่านและสะกดคำไปทีละตัว ซึ่งต้องอาศัยเวลานานมากในการอ่านโจทย์แต่ละข้อ ซึ่งความสามารถในการอ่านมีผลต่อการแก้โจทย์ปัญหา ดังที่ Adams (1977 อ้างถึงใน ราพีง นิราชมัย, 2546) กล่าวว่า ส่วนมากโจทย์ปัญหามักเป็นประเภทโจทย์ภาษา ดังนั้น ผู้แก้ปัญหาคควรมีความรู้ในศัพท์คณิตศาสตร์ เป็นอย่างดี ดังนั้น ก่อนลงมือแก้ปัญหาจึงควรทำความเข้าใจโจทย์โดยการอ่านด้วยความระมัดระวัง วิเคราะห์สิ่งที่อ่าน หาเงื่อนไขของปัญหาเพื่อช่วยในการตัดสินใจ และยังสอดคล้องกับปรีชา เนาว์เย็นผล (2537) ที่กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ทักษะการอ่านและความเข้าใจด้านภาษา ขั้นตอนนี้อาจเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการฝึกฝนโดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนพูด ซึ่งถ้านักเรียนได้พูดมากเท่าไรก็จะเป็นผลดี ทำให้ครูทราบถึงระดับความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประเสริฐ แสงสุมาตย์ (2534) พบว่า การใช้เทคนิค 4 คำถาม มีลักษณะเช่นเดียวกับการตั้งคำถามเพื่อความเข้าใจปัญหา มีผลช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ Brink (1982) ได้ศึกษา พบว่า การสอนให้นักเรียนรู้จักการแปลความหมายจากข้อความ ในปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ งานวิจัยของ พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร (2527) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนที่เน้นทักษะในการแปลความหมายโจทย์ จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และจากผลงานวิจัยของ จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล (2544) และ จำเนียร แซ่อิม (2547) ที่ได้ศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ทักษะการอ่านเพื่อการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นั่นคือ นักเรียนที่มีทักษะการอ่านโจทย์สูงก็จะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูง นักเรียนที่มีทักษะการอ่านโจทย์ต่ำย่อมทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาลดต่ำด้วย



2) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากมีนักเรียน 3 คนที่อยู่ในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จะมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำ โดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 คือ ได้ร้อยละ 39.04 40.56 และ 41.31 และจากการสังเกตของผู้วิจัยเอง เมื่อเห็นนักเรียนนั่งอยู่นิ่งๆ ไม่ได้ลงมือทำอะไร ผู้วิจัยจึงได้เข้าไปสอบถามว่าเป็นเพราะอะไร พบว่า นักเรียนไม่รู้อะไรจะทำ และหาไม่ได้ทำอะไร และผู้วิจัยก็ได้ให้ความรู้เพิ่มเติมและสอนซ่อมเสริม ถึงแม้ว่าจะได้ทำการสอนซ่อมเสริมไปแล้ว แต่เวลาที่ไม่มากพอที่จะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจได้หมดและนำไปใช้ได้ ดังนั้น ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์จึงมีส่วนสำคัญมากในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ เนื่องจากในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องนำเอาความรู้ ทักษะทางคณิตศาสตร์ หลักการทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ หรือความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องใหม่ การมีความรู้พื้นฐานอยู่มากจะเป็นฐานสำคัญช่วยในการเรียนรู้ได้มากขึ้น เร็วขึ้น และมั่นคงขึ้น ดังนั้น นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สูงจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูง และนักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาลดลง ดังจะเห็นได้จากผลงานวิจัยของ จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล (2544) จำเนียร แซ่อิม (2547) และจิตรเมธี สายสุ่ม (2543) ที่พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อีกประการหนึ่ง ก็คือ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และนอกจากนี้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่ยากกว่าโจทย์ที่เป็นประโยคสัญลักษณ์ เพราะต้องใช้ความรู้และทักษะหลาย ๆ อย่าง ดังที่ Branca (1980 อ้างถึงใน อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร, 2535) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาเป็นทักษะที่เรียนและสอนได้ยากที่สุดในจำนวนเนื้อหาวิชาต่างๆ ในหลักสูตรประถมศึกษา นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร โคตรหนองปิง (2549) ที่ได้ศึกษาผลการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยได้นำเอาขั้นตอนการแก้ปัญหามาใช้ในการศึกษากระบวนการแก้ปัญหานั้น พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหานั้น ดำเนินการตามแผน และการตรวจคำตอบอยู่ในระดับต้องปรับปรุง ทั้งนี้เพราะนักเรียนไม่มีความรู้พอจะนำไปใช้ในการวางแผนแก้ปัญหานั้น ดำเนินการตามแผนตลอดถึง การตรวจคำตอบได้

## 6.2 ข้อสังเกตจากการวิจัย

จากการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า แม้จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนถึงร้อยละ 70 จะมีจำนวนไม่ถึงร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ แต่เมื่อพิจารณาถึงคะแนนเฉลี่ยซึ่งได้ร้อยละ 66.59 ก็ถือว่าอยู่ในระดับที่พอใช้ และเมื่อพิจารณาจากคะแนนในการทำแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยแต่ละแผนการจัดการจัดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ยกเว้นคะแนนเฉลี่ยในแผนที่ 6 - 7 ลดลงจากแผนที่ 5 ทั้งนี้เนื่องจากเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยาก และเป็นการแก้โจทย์ปัญหาที่มีมากกว่า 1 ครั้ง ต้องใช้ความรู้ที่เรียนมาทั้งหมดมาประยุกต์ใช้ แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการในการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น

เมื่อผู้วิจัยได้พิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาจากแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นวาง  
ตามเก  
ในภาพ

โจทย์ป  
มีพัฒ  
ความ  
ใช้เวลา  
ถ่ายทอด  
มากขึ้น  
ทำให้น  
ได้ และ  
แก้ปัญ  
ปัญหา  
ปัญหา  
อย่างไร  
นักเรียน  
เรียนรู้ใ  
ที่นักเรียน  
การจัด  
และจา  
ขั้นตอน  
และพิจ  
ขั้นการ

นักเรียน  
ส่งเสริม  
การแก้  
โจทย์ว  
ลึกซึ้งดี  
เท่านั้น  
ต่อเนื้อ  
ของตน  
กมลรัตน์



ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผนและขั้นตรวจคำตอบ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ปรับตามเกณฑ์การให้คะแนนของกรมวิชาการ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนในแต่ละแผนในภาพรวมสูงขึ้นด้วย

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของ Polya จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และแบบสัมภาษณ์นักเรียนแล้ว พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya ในระดับที่ดีขึ้น คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนมีความมั่นใจในการตอบคำถามเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังตอบผิดพลาดน้อยลงและใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมในขั้นนี้ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ขั้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนสามารถเขียนถ่ายทอดวิธีการในการแก้ปัญหของตนเองได้ดีขึ้น รวมทั้งยังเขียนสมการและประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้องมากขึ้นในแผนที่ 3 - 7 อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงและบอกได้ว่าเคยเจอโจทย์ปัญหาในลักษณะนี้มาแล้ว ทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติและเขียนลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหของตนเองได้ถูกต้อง สื่อสารให้เข้าใจได้ และใช้เวลารวดเร็วยิ่งขึ้น อีกทั้งการสัมภาษณ์นักเรียนผู้วิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบการวางแผนแก้ปัญหาโดยใช้การเขียนเป็นสมการและเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ เพราะทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ง่ายและสนุกกับการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น ขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามแผนที่ได้วางไว้ได้อย่างถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นการคิดคำนวณหรือการใช้สูตรที่เหมาะสม แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ในแผนการจัดการเรียนรู้แรกๆ ยังพบข้อผิดพลาดอยู่บ้าง ซึ่งผู้วิจัยต้องคอยตักเตือนให้นักเรียนรอบคอบอยู่เสมอ ซึ่งต่อมาพบว่านักเรียนสามารถคำนวณได้ผิดพลาดน้อยลงในแผนการจัดการเรียนรู้ในลำดับต่อมา ขั้นมองย้อนกลับ นักเรียนเข้าใจในวิธีการในการตรวจคำตอบเพิ่มขึ้น ดูได้จากการที่นักเรียนสามารถแสดงและเสนอวิธีการในการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เป็นต้นไป ที่นักเรียนสามารถแทนค่าเพื่อตรวจคำตอบได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น และจากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนชอบปฏิบัติกิจกรรมในขั้นมองย้อนกลับถึงแม้ว่าจะเป็นขั้นตอนที่นักเรียนคิดว่ายากที่สุด เพราะว่าทำให้นักเรียนทราบว่าคำตอบที่นักเรียนหาได้ถูกต้องหรือไม่ และพิจารณาว่าสอดคล้องเป็นไปตามที่โจทย์กำหนดหรือไม่ถ้าไม่ถูกต้องกลับไปพิจารณาใหม่อีกครั้ง และขั้นการมองย้อนกลับนี้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น

จากคะแนนเฉลี่ยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้และพัฒนาการในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ทำให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหของ Polya สามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิธีการสอนที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya มีรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการคิด โดยคิดตั้งแต่การวิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร เป็นการทำความเข้าใจโจทย์อย่างลึกซึ้งด้วยตัวของนักเรียนเอง ไม่ใช่เป็นเพียงแค่การอ่านโจทย์อย่างคร่าวๆ แล้วทำตามแบบที่ครูทำให้อยู่เท่านั้น และการแก้ปัญหที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya เป็นกระบวนการแก้ปัญหที่มีความต่อเนื่องกันตลอดทุกขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนนักเรียนต้องใช้ความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของตนเองนำมาใช้ให้มากที่สุด ซึ่งถ้านักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจก็จะสามารถเรียนรู้ได้ดี ตามที่กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ในการแก้ปัญหได้สำเร็จรวดเร็ว เกิดจากการที่ผู้เรียน



เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สามารถจับหลักการต่างๆ ในขณะที่เรียนรู้ได้อย่างเข้าใจต้องแท้ เมื่อประสบปัญหาเช่นนี้อีกหรือปัญหาที่คล้ายคลึงกันจะแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

สรุปได้ว่า การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya แม้ไม่อาจช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน การวิจัยครั้งนี้ แต่คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ก็แสดงให้เห็นแนวโน้มของ พัฒนาการของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แสดงว่าเป็นการสอนซึ่งเหมาะที่จะนำมาสอน ให้นักเรียนมีพัฒนาการในการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น เพราะว่าการสอนที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ พิจารณานหาเหตุผล นำเอาความรู้ของตนมาใช้อย่างเต็มศักยภาพ โดยที่ครูไม่ต้องมาคอยบอกให้ทำตาม ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยความเข้าใจ ซึ่งจะส่งผลต่อความ สามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆ อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การที่จะนำเอาวิธีการแก้ ปัญหาของ Polya มาใช้ ควรช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่านและทักษะที่ดีพอ ตลอดจนมี ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มากพอที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาได้ มิฉะนั้นจะเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเหล่านั้น

#### ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม

1. ทักษะการอ่านมีความสำคัญมากต่อการแก้โจทย์ปัญหา เพราะต้องอ่านเพื่อให้เข้าใจปัญหา ดังนั้น ครูควรให้นักเรียนฝึกอ่านให้มากๆ และช่วยแก้ปัญหาในการอ่านของนักเรียนด้วยวิธีต่างๆ
2. ควรให้เวลาในการทำงานของนักเรียนให้มากพอสมควร เพราะในแต่ละขั้นตอนต้องอาศัย การคิดวิเคราะห์และพิจารณาไตร่ตรอง นักเรียนยังไม่ค่อยคุ้นเคยกับวิธีการสอนแบบนี้

#### 7. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัย

- 7.1 ควรศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya กับการสอนแบบอื่น
- 7.2 ควรมีการศึกษาทักษะการคิดต่างๆ ที่เกิดจากการได้รับการสอนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya
- 7.3 ควรใช้กระบวนการประเมินตามสภาพจริงในการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya

#### เอกสารอ้างอิง

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษาฉบับปรับปรุงใหม่. ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยา การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2541). เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาอันดับ ที่ 9 เรื่อง การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ หลักสูตร. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น

จิตรเมธี

จิตอารีย์

จำเนียร

ปรีชา เ

ประเสริฐ

ฝ่ายวิชา

พรทิพย์

รำพึง ี

วีณา ว

ศศิธร โ



- จิตรเมธี สายสุ่ม. (2543). ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินุญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล. (2544). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางคณิตศาสตร์ สมรรถภาพทางจำนวน สมรรถภาพทางภาษา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครราชสีมา. ปรินุญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จำเนียร แซ่อิม. (2547). ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1. ปรินุญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถและวิทยวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ประเสริฐ แสงสุมาตย์. (2534). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้เทคนิควิธีสอน 4 คำถามกับวิธีสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฝ่ายวิชาการ. (2549). การประเมินคุณภาพการศึกษาในปีการศึกษา 2546 - 2548 และสถิติโรงเรียนบ้านผาสิงห์. โรงเรียนบ้านผาสิงห์: อุดรธานี.
- พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร. (2527). ผลการสอนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินุญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รำพึง นิรากรมย์. (2546). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิณา วโรตมะวิชัย. (2545). รายงานการวิจัยการพัฒนาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประจำวันเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศศิธร โคตรหนองปิง. (2549). ผลการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2547). มาตรฐานการศึกษา ตัวบ่งชี้และ  
เกณฑ์การพิจารณาเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอก ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับ  
ปรับปรุง พ.ศ. 2547. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานประเมินคุณภาพการศึกษา.

อิสเรศ. พิพัฒน์มงคลพร. (2535). รายงานการวิจัยเรื่องการสร้างแบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น.

Brink, J.F. (1982). The Effect of Training in Translation of Verbal Mathematics Problem Solving Achievement.  
Dissertation Abstracts International. 43(6) :1866 - A.

ISSV

ในการแ  
ครั้งนี้ คี  
จำนวน 6  
ตามกรอบ  
ผลประโยชน์  
ความก้าว  
เชื่อมั่น (I

“มาก”  
ส่วนแรง  
“ปานกล

athletes i  
60 femal

motivatio  
Aspect, :

\* นักศึกษา

\*\* รองศาส