

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา  
ตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์

The Development of Learning Achievement the Fundamental Principle of  
by Using the Problem Solving Process based on the Concept  
of Polya of Mathayomsuksa 5 Students Online System

เมทินี เงามาม<sup>1\*</sup> และสมจิตรา เรืองศรี<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

<sup>2</sup>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

\*ผู้รับผิดชอบบทความ

Metinee Ngaongam<sup>1\*</sup> and Somchitra Ruaengsri<sup>2</sup>

E-mail: pennipar.pom@gmail.com<sup>1</sup>, preeyabr@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mathematics Education, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

<sup>2</sup>Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

\*Corresponding author

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One group pretest – posttest design มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สมุทรปราการ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ใน

การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (Dependent Samples t-test)

ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฏกณทเบ้องต่นเก้ยวกบการนบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.83/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฏกณทเบ้องต่นเก้ยวกบการนบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฏกณทเบ้องต่นเก้ยวกบการนบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D. = 0.36)

**คำสำคัญ :** การแก้ปัญหาของโพลยา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, ออนไลน์

## Abstract

In this experimental research investigation, the researcher uses the one group pretest-posttest design approach, has the following objectives : (1) Develop instruction activities Mathematics the Fundamental Principle of by using the Problem Solving Process based on the Concept of Polya of Mathayomsuksa 5 students Online System designed so as to satisfy the set efficiency standard of 80/80 (2) Compare of Mathematics learning achievement the Fundamental Principle of Mathayomsuksa 5 students before and after using Polya's conceptual problem-solving process through online. Finally, (3) A study of the satisfaction of Mathayomsuksa 5 students towards mathematics learning activities on the subject of basic rules for counting by using the problem-solving process based on the concept of Polya through online. Using the method of cluster sampling, the researcher selected a sample population consisting of 30 Mathayomsuksa 5 students enrolled in the academic year 2021 at Triamudomsuksanomklao Smutprakan School. The instruments of research were the learning plans based by using the Problem Solving Process based on the Concept of Polya, a form used to measure academic achievement on Mathematics, and a questionnaire utilized to measure levels of satisfaction. The statistics used in the data analysis were mean, percentage, standard deviation. and t-test statistics (Dependent Samples t-test).

Findings are as follows: (1) The efficiency of math learning activities on the subject of basic rules for counting. of Mathayomsuksa 5 students using the problem-solving process based on the concept of Polya through online It has an efficiency value of 83.83/81.50, which is higher than the specified threshold of 80/80. (2) Mathematics Learning Achievement of Mathayomsuksa 5 Students Using Mathematics Learning Activity Subject: Basic Rules for Counting by using the problem-solving process based on the concept of Polya through online After studying, it was significantly higher than before at the .05 level. (3) Satisfaction of Mathayom Suksa 5 students towards math learning activities on basic rules for counting by using the problem-solving process based on the concept of Polya through online At the highest level ( $t = 4.53$ , S.D. = 0.36)

**Keywords:** Problem Solving of Polya, Mathematics learning achievement, Online System

## บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1) เนื่องจากแนวคิดทางการศึกษาไม่เคยหยุดนิ่งอยู่กับที่ นักจิตวิทยา นักการศึกษา และนักคิดทั้งหลายต่างก็พยายามแสวงหาแนวคิด แนวทาง และวิธีการใหม่ที่จะนำการศึกษาให้ก้าวไปข้างหน้าต่อไปเรื่อย ๆ การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ถึงแม้จะได้พยายามจัดให้มีแบบแผนที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนแล้วก็ตาม แต่ผลก็ยังไม่เป็นไปตามความคาดหวังมากนัก ยังมีผู้เรียนอีกเป็นจำนวนมากที่ไม่ประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย กล่าวคือ ยังมีความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ไม่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด หรือยังขาดทักษะความชำนาญในการกระทำสิ่งต่าง ๆ หรือยังขาดความรู้และเจตคติที่เหมาะสมในบางเรื่อง การจัดการศึกษาหรือการให้การศึกษาแก่ผู้เรียนยังไม่ได้ผลตามที่คาดหวัง ซึ่งสาเหตุของปัญหานี้ยังคงมีจำนวนมาก (ทิตินา แชมมณี, 2560, หน้า 5) การที่จะสอนให้ได้ผลดีนั้น ผู้เป็นครุมืออาชีพจำเป็นต้องมีความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอน (designing instruction) ที่มีประสิทธิภาพ ความสามารถนี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของวิชาชีพ ในการออกแบบการเรียนการสอนที่ดี ครูจะต้องสามารถกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ และความคิดรวบยอดที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายได้โดยสะดวก รวมทั้งมีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม ตรงตามจุดมุ่งหมายด้วย ซึ่งการที่ครูจะสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวได้ จำเป็นต้องอาศัยศาสตร์ทางการสอน หรือข้อความรู้ทางการสอนเข้ามาช่วย (ทิตินา แชมมณี, 2560, หน้า 13)

การจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2563 เป็นการจัดการศึกษาแบบออนไลน์ ซึ่งมีรูปแบบในการสอนออนไลน์ 5 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) On Line ผ่านช่องทางออนไลน์ต่าง ๆ (2) On Air ทางโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม เช่น DLTV (3) On Hand จัดส่งหนังสือ แบบเรียน แบบฝึกหัด หรือใบงานที่โรงเรียนจัดทำขึ้นไปยังนักเรียนผ่านผู้ปกครอง (4) On Site จัดการเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และเรียนในสถานที่ที่ปลอดภัย (5) On Demand จัดการเรียนผ่านทางเว็บไซต์ ถึงแม้ว่าจะมีการจัดการสอนออนไลน์ที่หลากหลายรูปแบบ แต่สำหรับนักเรียนหลาย ๆ คนที่ไม่ได้มีความสะดวกในการเรียนแบบออนไลน์ และความสามารถของนักเรียนแต่ละคนไม่เท่าเทียมกันทำให้ความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนก็แตกต่างกันไป โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มุ่งเน้นด้านทักษะกระบวนการ เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกการคิดและแก้ปัญหา มีการจัดลำดับเนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปหาเนื้อหาที่ยาก และจากสิ่งที่เป็นนามธรรม ต้องมีการฝึกปฏิบัติให้กับผู้เรียนจนสามารถเข้าใจเนื้อหาเป็นรูปธรรมได้ ในกระบวนการนี้

เรื่องที่ยากสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์เพราะนักเรียนจะไม่คิดตามกระบวนการ หรือข้ามขั้นตอนได้ ทำให้เกิดความสับสนและไม่เกิดความคิดรวบยอดใน ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์เป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการสอนออนไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ และด้วยปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาก็คือไม่ได้มาจากการเรียนการสอนแบบออนไลน์เพียงอย่างเดียว อาจมีสาเหตุมาจากหลักสูตร เนื้อหาที่แน่นแต่เวลาเท่าเดิม การจัดการเรียนการสอนในบางเรื่องไม่สามารถทำได้เต็มที่ด้วยระยะเวลาในช่วงเรียนออนไลน์เป็นระยะเวลาที่สั้นกว่าการเรียนในรูปแบบปกติ

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการแก้ปัญหาถือว่ามีความสำคัญ สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya's, 1957, pp. 5-6) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบ มีขั้นตอนชัดเจน มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem) ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan) ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan) ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ของโพลยามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับขึ้นหรือไม่ เพื่อจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหา การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ต่อไปได้อีกในอนาคต

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์

### สมมติฐานของการวิจัย

1. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์อยู่ในระดับมาก

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 10 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 454 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เป็นแนวทางที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน และเหมาะสมกับนักเรียน
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนออนไลน์ และสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน
3. เป็นแนวทางในการนำกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เนื้อหา หรือสาขาวิชาอื่น

## ทบทวนวรรณกรรม

### ความหมายของการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya)

การแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) หมายถึง ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาที่โพลยาได้คิดขึ้นเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ไม่ซับซ้อน โดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เมื่อผู้เรียนแก้โจทย์ปัญหาครบตามขั้นตอนแล้วจะทำให้ทราบได้ทันทีว่าการแก้โจทย์ปัญหาในข้อนั้น ๆ ทำได้ถูกต้องและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจใฝ่รู้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

### ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาในการแก้ปัญหาก็จะต้องมีการวางแผนการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติมมีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป (สิริพร ทิพย์คง, 2544, หน้า 39) ดังนั้นการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องนั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการคิดที่มีประสิทธิภาพการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็เหมือนกับการแก้โจทย์ปัญหาทั่วไปการจัดลำดับขั้นตอนในการคิดหาคำตอบที่โจทย์ถามนั้นเป็นกระบวนการคิดที่ทำให้ได้คำตอบที่โจทย์ต้องการ ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอรายละเอียดที่มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

Polya (1957, pp. 16 - 27) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอนคือ

**ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem)** เป็นการมองไปที่ตัวปัญหาโดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไรโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้างมีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้างมีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใดจนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วยเช่นการวาดรูปเขียนแผนภูมิหรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของผู้เรียนเองแล้วแบ่งเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

**ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan)** เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใดจะแก้ปัญหายังไรผู้เรียนต้องมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาอย่างชัดเจนมากขึ้นซึ่งเป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ก็ควรอาศัยหลักการของการวางแผนการแก้ปัญหาดังนี้

- 1) โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่และมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้วอย่างไร
- 2) เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา
- 3) ถ้าอ่านโจทย์ปัญหารู้ครั้งแรกแล้วไม่เข้าใจควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้งแล้ว

วิเคราะห์ความแตกต่างของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อน ดังนั้น การวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้วนำมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาและเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

**ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan)** เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณกฎหรือสูตรที่เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

**ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking Back)** เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่หรืออาจใช้การประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าว ๆ แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัดชัดเจนเหมาะสมขึ้นกว่าเดิมขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมาขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิมสามารถแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาได้การฝึกทักษะเพื่อสร้างความชำนาญในการคิดแก้ปัญหามีความสำคัญโดยต้องอาศัยการฝึกฝนให้เกิดทักษะโดยครูจะต้องช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาเมื่อพบปัญหาผู้เรียนสามารถใช้ความคิดและเลือกยุทธวิธีที่สามารถแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ผู้แก้ปัญหที่ดีจะมียุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่พร้อมจะเลือกมาใช้ได้ในทันทีขณะที่ต้องเผชิญกับปัญหายุทธวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหามีหลากหลายดังนี้

- 1) การหาแบบรูป
- 2) การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ
- 3) การสร้างแบบรูป
- 4) การสร้างตารางหรือกราฟ
- 5) การคาดเดาและตรวจสอบ
- 6) การแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- 7) การเขียนเป็นประโยคคณิตศาสตร์
- 8) การมองปัญหาย้อนกลับ
- 9) การระบุข้อมูลที่ต้องการและข้อมูลที่กำหนดให้
- 10) การแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อย ๆ หรือเปลี่ยนมุมมองปัญหานั้น



### งานวิจัยในประเทศ

ชีวรณณ์ พลายนุ (2560) ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า (1) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (2) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.75 จากระบบ 5 คะแนน)

พัชรินทร์ ทิตะยา (2561) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า (1) ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI นักเรียนทุกคนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

วรางคณา สำอางค์ (2562) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### งานวิจัยในต่างประเทศ

Muraski (1979) ได้ศึกษาผลของการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 13 คน กลุ่มทดลองได้รับการอ่านบทเรียนแต่ละบทเรียน แบ่งออกเป็น 5 เรื่อง ใช้เวลา 5 สัปดาห์ ต่อจากวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Schurter W.A. (2001) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และการสอนทั้งชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ชอบการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่เรียนทั้งชั้นเรียน (2) นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีขึ้น

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ ที่ผ่านการตรวจสอบพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แต่ละแผน เท่ากับ 1.00

### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบระหว่างเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ชุด ชุดละ 5 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 368 คน ที่เคยผ่านการเรียน เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ มาแล้ว ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.47 – 0.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 – 0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ จำนวน 15 ข้อ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์การทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สมุทรปราการ
2. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล วางแผนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการกิจกรรมเอง
3. ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 454 คน โดยสุ่มได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน
4. ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา
5. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผ่านข้อสอบออนไลน์ (Google form)

6. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
7. หลังจากการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนตามเนื้อหาแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Post – test) ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน ผ่านข้อสอบออนไลน์ (Google form) แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลอง

### การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติและงานวิจัย และใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
2. การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ โดยการหาค่าอำนาจจำแนก (r) พิจารณาจากค่า Corrected Item-Total Correlation ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ
3. การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของ Cronbach ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ
4. การวิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา โดยใช้ค่าเฉลี่ย และร้อยละ
5. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (Dependent Samples t-test)
6. การวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตาม
7. แนวคิดของโพลยา โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ผลการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.83/81.50 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53, S.D. = 0.36$ )

## การอภิปรายผล

ผลจากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ จากผลการศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. จากกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.77 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.83 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.30 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.50 จะเห็นได้ว่าการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ มีประสิทธิภาพ 83.83/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

จากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ ที่สร้างขึ้น ส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังเห็นได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างเห็นได้ชัด สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา(2551, หน้า 19) กล่าวว่า การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ควรเน้นที่จะช่วยผู้เรียนให้ได้รับการฝึกประสบการณ์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดในตัวผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต ตามที่โพลยา กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ส่วนใหญ่ที่สุดของความคิด ขณะที่มนุษย์ยังมีสติ จะเกี่ยวข้องกับปัญหา (Polya,1980 , 221) มนุษย์มีการแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ความเจริญก้าวหน้าของโลกที่เกิดขึ้นก็เกิดจากการรู้จักแก้ปัญหาของมนุษย์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรวงศ์มา สำอางค์ (2560) ที่ได้ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา” ผลการ วิจัยพบว่า การนำกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่มีวิธีการสอนเป็นขั้นตอนตามแนวคิดของโพลยาทำให้นักเรียนได้มีการฝึกคิดวางแผนอย่างเป็นระบบและเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดารารัตน์ รื่นรส (2553) ที่ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” ผลวิจัยพบว่าความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการ

แก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา มีขั้นตอนกล่าวไว้อย่างชัดเจนทุกขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยานั้นฝึกให้นักเรียนได้รู้จักคิด วิเคราะห์ คำนวณ วางแผนการทำงานไว้อย่างเป็นระบบ รอบคอบในการทำงาน จึงทำให้ผลลัพธ์หรือคำตอบที่ได้มาในแก้ปัญหา นั้นได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบในทุกขั้นตอนอย่างถูกต้องและแม่นยำ ส่งผลให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้ถูกต้อง มีความเข้าใจในการแก้ปัญหาได้ง่ายและเมื่อนักเรียนสามารถคำนวณได้จะเป็นทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ตามไปด้วย อีกทั้งนักเรียนให้ความสำคัญในการเรียนและให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ ผลปรากฏว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยามีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมเท่ากับ 4.53 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ในระดับมากที่สุด และนักเรียนมีความกระตือรือร้น ให้ความสนใจต่อการทำกิจกรรม มีพฤติกรรมที่สนุกสนานที่ได้ทำกิจกรรมแต่ละครั้ง มีการแสดงออกทางความคิดภายในห้องเรียน เกิดการแลกเปลี่ยนความคิด มีความคิดสร้างสรรค์ในการทำกิจกรรม

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้น เกี่ยวกับการนับของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผ่านระบบออนไลน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้น ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในเรื่องการจัดการเรียนการสอน ควรส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาให้มากขึ้น
2. ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ในช่วงแรก ๆ นักเรียนไม่สามารถสรุปกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ได้ เนื่องจากนักเรียนคุ้นเคยกับการทำแบบฝึกหัดที่แสดงวิธีทำแล้วตอบเลย ดังนั้นครูจะต้องคอยอธิบายพร้อมยกตัวอย่างเพิ่มเติมและหลากหลาย เพื่อให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจสามารถแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เหมาะที่จะไว้ใช้ประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน หากนักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ต่ำ ผู้สอนก็จะหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้

กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ว่าต้องการอะไร ต้องวางแผนการแก้ปัญหาอย่างไร โจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้ หากมีขั้นตอนใดที่นักเรียนไม่สามารถบอกได้ ครูจะทราบนักเรียนไม่เข้าใจในจุดไหน

4. ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่และเปิดใจให้กว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างของนักเรียนแต่ละคน พร้อมทั้งชื่นชม ให้กำลังใจ และเสริมแรงบวกให้กับนักเรียนเพื่อสร้างบรรยากาศในห้องเรียน

### **ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป**

1. ควรศึกษาเกี่ยวกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน
2. ควรมีการทดลองวิธีสอน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อหารูปแบบการสอนที่เหมาะสมต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบอื่น ๆ
3. ควรมีการทำวิจัยในเนื้อหาอื่น ๆ ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เพื่อเป็นการศึกษา เชื่อมโยง หรือเป็นการบูรณาการในหลาย ๆ วิชา
4. ในการสอนออนไลน์ ควรใช้ช่องทางออนไลน์ที่หลากหลาย แต่ต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนด้วยว่าสะดวกรูปแบบใด ช่องทางใด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาในการเก็บข้อมูลในภายหลัง
5. ในการสร้างแบบทดสอบออนไลน์โดยใช้ Google Form ควรหลีกเลี่ยงการใช้รูปภาพแนบในข้อสอบ เพราะในการทำข้อสอบผ่าน Google Form เมื่อมีรูปภาพจะเกิดการโหลดข้อมูลที่ช้า หากถ้าทำจากโทรศัพท์มือถือรูปอาจจะไม่ขึ้นเลยก็ได้

### **เอกสารอ้างอิง**

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชีวรณ พลายหนู. (2560). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา*. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- ดารารัตน์ รื่นรส. (2553). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทิตนา แคมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 21). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พัชรินทร์ ทิตะยา. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). วิทยาลัยครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- วรางคณา ลำอังกค์. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการนิเทศ), มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). *การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Muraski Sue Virginia. (1979, January). *A Study of Effects of Explicit Reading Instruction on Reaching Performance in Mathematics and on Problem Solving Ability of Sixth Grade*. *Dissertation Abstracts International*. 39(7): 4104-A.
- Polya, G. (1957). *How to solve it. A New Aspect of Mathematical Method*. 2<sup>th</sup> ed. New York : Doubleday and Company.
- Polya, G. (1980). "On solving mathematical problems in high school" In *Problem Solving in School Mathematics*, Krolik, S. and Rey, R.E. (Eds.). National Council of Teachers of Mathematics, Reston, Virginia, pp.1-2.
- Schurter W.A. (2001). *Comprehension Monitoring and Polya's Heuristics as Tools for Problem Solving by Developmental Mathematics Students*. *Dissertation Abstracts International*.