

## การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

จิตาภา ฤทธิศร<sup>1\*</sup> สมใจ ภูครองทุ่ง<sup>2</sup> และฤทธิชัย พ่อไชยราช<sup>3</sup>

วันที่รับบทความ: (22 กุมภาพันธ์, 2567) วันที่แก้ไขบทความ: (23 กันยายน, 2567) วันที่ตอบรับบทความ: (8 ตุลาคม, 2567)

### บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 28 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว สถิติในการวิเคราะห์หาข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 88.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การเรียนแบบร่วมมือ, เทคนิค STAD, กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

### ➤ บทควมวิจัย

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

<sup>2</sup> อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

<sup>3</sup> ครูโรงเรียนสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์

\*ผู้รับผิดชอบหลัก E-mail: jj0934208502@gmail.com

# The Development of Learning Achievement in Mathematics on The Subject of Quadratic Equations with One Variable of Grade 9 Students by Organizing Cooperative Learning by Using the STAD Technique Combined with the Problem-Solving Process Based on The Concept of Polya

Jidapha Ritthisorn<sup>1\*</sup> Somjai Phukrongtung<sup>2</sup> and Rittichai Phorchaiyarat<sup>3</sup>

Received: (February 22, 2024) Revised: (September 23, 2024) Accepted: (October 8, 2024)

## Abstract

The purposes of this research were to (1) study mathematics learning achievement on quadratic equations with one variable of the students who learned with STAD technique along with problem-solving processes based on Polya's concept comparing against the criterion of 80 percent (2) compare the achievement before and after studying the subject of quadratic equations in one variable through cooperative learning using the STAD technique along with problem-solving processes based on Polya's concept. The sample group used in the research was 28 Mathayom 3 students, obtained from cluster random sampling. The tools used in the research were 1) a mathematics lesson plan 2) a mathematics achievement test on the subject of quadratic equations in one variable. The statistics for the data analysis included mean, standard deviation, and percentage.

The research were as follows:

1. Academic achievement on quadratic equations in one variable Through cooperative learning using the STAD technique along with problem-solving processes based on Polya's concept. The score was 88.75 percent, which was higher than the specified criteria of 80 percent with statistical significance at the .05 level.
2. Results of comparing achievement before and after studying cooperative learning using the STAD technique together with the problem solving process according to Polya's concept of quadratic equations in one variable. After studying was significantly higher than before studying at the .05 level.

## ➤ Research Articles

<sup>1</sup> Undergraduate Student, Bachelor of Education, Mathematics Field, Faculty of Educational Innovation, Kalasin University

<sup>2</sup> Lecturer Mathematics Field, Faculty of Educational Innovation, Kalasin University

<sup>3</sup> Teacher, Samchai School, Kalasin Province

\*Corresponding Author E-mail: jj0934208502@gmail.com

**Keywords:** Learning Achievement, Cooperative Learning, STAD Technique, Problem-Solving Process According to Polya's Concept

## บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จะต้องอาศัยมีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาก่อน การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ อีกทั้งสนับสนุนให้ทุกคนมีสิทธิ์ในการเรียนรู้และให้โอกาสในการเรียนรู้ในบริบทที่ท้าทาย (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังคงเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนด้วยการท่องจำ และทำตามที่ครูสอน เมื่อพบโจทย์ปัญหาที่แตกต่างออกไป ผู้เรียนจะไม่มีทางแก้โจทย์ปัญหาหรือเข้าใจในบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่ได้จากสภาพปัญหาดังกล่าว ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนวิธีการสอนของตนเองให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน คุณครูผู้สอนต้องหาวิธีหรือแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพขึ้น ซึ่งครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีความรู้ที่แตกต่างกันไป ได้แลกเปลี่ยนความรู้โดยการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม (วรัญญา นิลรัตน์, 2561)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค STAD หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันออกไป คือ การจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และลดระดับความสามารถที่ต่างกัน เช่น นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน จะมีความเด่นของการสอนร่วมมือ คือ เน้นเรื่องความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่ม กำหนดความสำเร็จของและสมาชิกกลุ่มทุกคนจะต้องมีความรับผิดชอบในการเรียน เพื่อช่วยเพื่อนที่อยู่กลุ่มเดียวกัน (ทิศนา ขวมนิ, 2545 อ้างถึงใน อรชา เกมกาเมน, 2559) ถือว่าเป็น การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้แสดงศักยภาพของตน เช่น นักเรียนที่เรียนเก่งอธิบายให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อนให้เข้าใจ ถือว่าเป็นการแสดงศักยภาพการเป็นผู้นำของนักเรียนที่เรียนเก่ง เนื่องจากนักเรียนที่เรียนเก่งบางคนยังขาดความมั่นใจในตัวเอง

นอกจากความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียนแล้ว การขาดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเช่นกัน ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (ณัฐพร โพธิ์เอี่ยม, 2550) ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา จะเป็นแนวทางให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์โจทย์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบขั้นตอนด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาผลของการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ในรายวิชาคณิตศาสตร์ 3 (ค32101) ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสามชัย โดยนำไปใช้ใน เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการกำลังสอง มีโจทย์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริง ทำให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกัน และยังได้แลกเปลี่ยนความรู้ความสามารถที่ช่วยเหลือกันโดยใช้กระบวนการเป็นกลุ่ม โดยมีการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อนำไปสู่การใช้ผลการวิจัยเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสิทธิภาพต่อไป

จากที่ผู้วิจัยได้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังสับสนในการหาคำตอบของสมการกำลังสอง ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จำนวน 65 คน จากนักเรียน 120 คน คิดเป็น 78.58 เหตุผลเกิดจากนักเรียนยังไม่เข้าใจหลักการในการหาคำตอบของสมการกำลังสอง และไม่กล้าถามครู ซึ่งปัญหาดังกล่าวควรได้รับการแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วน

ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ซึ่งให้นักเรียนได้มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นช่วยกัน ถือว่าเป็นการเรียนรู้ที่เรียกว่า เพื่อนช่วยเพื่อน และยังทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หวังว่าผู้วิจัยจะสามารถนำเนื้อหาในการเรียนรู้ไปต่อยอดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู ได้สำเร็จและบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

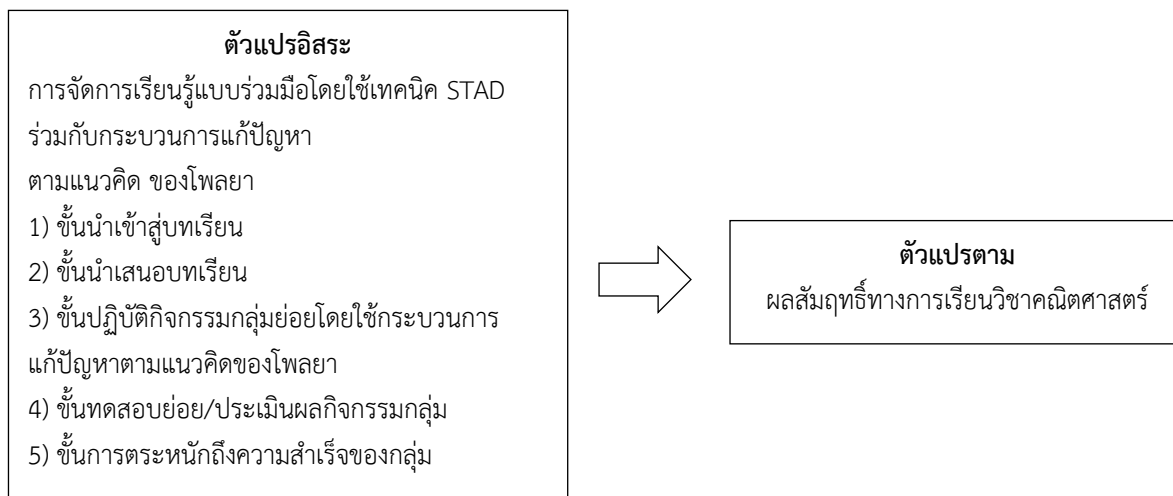
1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### กรอบแนวคิดการวิจัย

#### ตัวแปรต้น

| การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD | กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya) | สังเคราะห์โดยผู้วิจัย                    |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. ชี้นำเสนอบทเรียน                          | 1. ทำความเข้าใจปัญหา                       | 1. การทำความเข้าใจและนำเสนอปัญหา/บทเรียน |
| 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม                   | 2. วางแผนแก้ปัญหา                          | 2. การวางแผนการทำงาน/การแก้ปัญหา         |
| 3. ขั้นทดสอบ                                 | 3. ปฏิบัติตามแผน                           | 3. การดำเนินการตามแผน                    |
| 4. ขั้นทดสอบย่อย                             | 4. ขั้นทดสอบย่อย                           | 4. การประเมินผลและการทดสอบ               |
| 5. คะแนนพัฒนารายบุคคล                        | 5. ตรวจสอบคำถาม                            | 5. การทบทวนและยกย่องความสำเร็จ           |
| 6. การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม           |                                            | 6. ตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม          |

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. กลุ่มเป้าหมาย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1/2566 โรงเรียนสามชัย จำนวน 4 ห้อง รวมทั้งหมด 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1/2566 โรงเรียนสามชัย จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 2.1 แผนการจัดการเรียนคณิตศาสตร์และสื่อการสอน ที่มีการจัดการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา จำนวน 5 แผน เวลา 5 ชั่วโมง ดังนี้
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
  - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
  - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว
  - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว
  - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

- ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว  
สำหรับผู้ประเมิน/ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

| รายการประเมิน                                                                                   | ผลการพิจารณา |            |            | M    | SD   | ระดับความ<br>เหมาะสม |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------|------|------|----------------------|
|                                                                                                 | คนที่<br>1   | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 |      |      |                      |
| <b>1. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด</b>                                                               |              |            |            |      |      |                      |
| 1.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                           | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                                                            | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| <b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>                                                                 |              |            |            |      |      |                      |
| 2.1 ครอบคลุมกับสาระสำคัญ                                                                        | 5            | 5          | 4          | 4.67 | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 2.2 เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้                                                                   | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 2.3 มีความชัดเจน และเป็นไปได้สามารถ บรรลุได้                                                    | 4            | 5          | 5          | 4.67 | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| <b>3. กิจกรรมการเรียนรู้</b>                                                                    |              |            |            |      |      |                      |
| 3.1 กิจกรรมขั้นนำ/ทบทวนบทเรียน                                                                  | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 3.2 กิจกรรมขั้นสอน                                                                              | 5            | 5          | 4          | 4.67 | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 3.3 กิจกรรมขั้นสรุป                                                                             | 5            | 5          | 4          | 4.67 | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 3.4 กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของนวัตกรรมที่ใช้                                                    | 4            | 5          | 5          | 4.67 | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 3.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม                                                                 | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 3.6 กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                                                     | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| <b>4. สื่อการเรียนรู้</b>                                                                       |              |            |            |      |      |                      |
| 4.1 เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้และ<br>กิจกรรมการเรียนรู้                                    | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 4.2 สนองหรือเอื้อต่อการบรรลุวัตถุประสงค์<br>การเรียนรู้                                         | 5            | 5          | 4          | 4.67 | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 4.3 ได้รับความสนใจของนักเรียน                                                                   | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| <b>5. การวัดและประเมินผล</b>                                                                    |              |            |            |      |      |                      |
| 5.1 วัดหรือประเมินสิ่งที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การ<br>เรียนรู้ได้                                  | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 5.2 วิธีการวัดง่ายและสะดวกในการใช้งาน                                                           | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 5.3 วิธีการวัดเหมาะสมกับพฤติกรรม                                                                | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| <b>6. องค์ประกอบของแผน</b>                                                                      |              |            |            |      |      |                      |
| 6.1 แผนการจัดประสบการณ์มีองค์ประกอบ<br>ครบถ้วนเหมาะสม และมีรายละเอียดที่สอดคล้อง<br>สัมพันธ์กัน | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| 6.2 แผนการจัดประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนได้รับ<br>การพัฒนาในสิ่งที่ต้องการพัฒนา                   | 5            | 5          | 5          | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด     |
| <b>รวมเฉลี่ย</b>                                                                                |              |            |            | 4.89 | 0.18 | เหมาะสมมากที่สุด     |

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค (STAD) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.89$ ,  $SD = 0.18$ )

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบจำนวน 25 ข้อ พบว่าข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2, 3, 8, 9, 25

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (ด้วยวิธี KR20) จากการคัดเลือกข้อสอบมาจำนวน 24 ข้อ ผ่านเกณฑ์คุณภาพ 20 ข้อ มีค่า ( $p$ ) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.80 และมีค่า ( $r$ ) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 และไม่ผ่านเกณฑ์ ( $r$ ) จำนวน 5 ข้อ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธี KR20 มีค่าเท่ากับ 0.88

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนสามชัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาของการวิจัยครั้งนี้

3.2 ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Pre-test) เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว แบบปรนัย 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบด้วยตนเอง

#### ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design)

| กลุ่ม | การทดสอบก่อนเรียน | ตัวแปรอิสระ/<br>การทดลอง | การทดสอบหลังเรียน |
|-------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| E     | $T_1$             | X                        | $T_2$             |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

$T_1$  แทน การทดสอบก่อนเรียน

$T_2$  แทน การทดสอบหลังเรียน

3.3 ดำเนินการจัดการเรียนคณิตศาสตร์แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา จำนวน 5 แผน เวลา 5 ชั่วโมง

**ตารางที่ 2** การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | เรื่อง                                      | จำนวนชั่วโมง |
|-------------------------|---------------------------------------------|--------------|
| 1                       | สมการกำลังสองตัวแปรเดียว                    | 1            |
| 2                       | สมการกำลังสองตัวแปรเดียว                    | 1            |
| 3                       | โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว | 1            |
| 4                       | โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว | 1            |
| 5                       | โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว | 1            |
| รวม                     |                                             | 5            |

3.4 ดำเนินการจัดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาครบแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Post-test)

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติ t-test One Sample

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียวของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

#### ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

**ตารางที่ 3** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

| จำนวนนักเรียนทั้งหมด | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้     |            | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | t     | p     |
|----------------------|-----------|-----------------|------------|---------------------|-------|-------|
|                      |           | คะแนนเฉลี่ย (M) | ร้อยละ (%) |                     |       |       |
| 28                   | 20        | 17.75           | 88.75      | 1.624               | 5.70* | 0.000 |

\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย (M) เท่ากับ 17.75 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับการบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

**ตอนที่ 4** ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

| การทดสอบ  | จำนวนนักเรียนทั้งหมด | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้     | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) | <i>t</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-----------|----------------------|-----------|-----------------|--------------------------|----------|-----------|----------|
|           |                      |           | คะแนนเฉลี่ย (M) |                          |          |           |          |
| ก่อนเรียน | 28                   | 20        | 11.18           | 1.307                    | 19.614*  | 27        | 0.000    |
| หลังเรียน |                      |           | 17.75           | 1.624                    |          |           |          |

\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.18 คะแนน และ 17.75 คะแนน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าคะแนนสอบหลังเรียน ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ว่า ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียน

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับการกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ได้มีการจัดกิจกรรมในครั้งนี้ ในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยสมาชิกได้ละความสามารถกลุ่มละ 5 คน และให้สมาชิกที่อยู่ในกลุ่มได้เรียนตามเนื้อหาสาระที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้ ได้สังเกตเห็นว่าแต่ละกลุ่มตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ดีมาก และระหว่างการทำแบบฝึกทักษะสมาชิกในกลุ่มมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี โดยนักเรียนที่เข้าใจบทเรียนกว่าหรือนักเรียนที่เก่งกว่าจะทำการอธิบาย แนะนำให้สำหรับสมาชิกที่ไม่เข้าใจ ทำการสอนโดยการอธิบายไม่ได้เป็นการบอกคำตอบ และนักเรียนที่อ่อนกว่าหรือที่เข้าใจเนื้อหาได้น้อยกว่าจะทำการรับฟังและซักถามเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัทธินทร ทิตะยา (2562) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญ .05 และสอดคล้องกับ กาลทิสา สุญราช และวรรณพล พิมพะสาธิต (2561) ศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม พบว่าการใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบ

ของพหุนาม มีประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 83.56 ซึ่งสูงร้อยละ 80 ที่ตั้งไว้ โดยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 55.89 และมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.75 คะแนน คิดเป็น 88.75% เมื่อทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติทดสอบที (t-test Dependent Samples) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ได้มีการจัดการเรียนการสอนแบบเทคนิค STAD โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยสมาชิกคละความรู้ความสามารถกลุ่มละ 5 คน และให้สมาชิก ในกลุ่มได้เรียนตามเนื้อหาสาระที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้ ได้สังเกตเห็นว่าแต่ละกลุ่มตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายไปดีมาก และระหว่างการทำแบบฝึกทักษะสมาชิกในกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกัน และกันเป็นอย่างดี จะมีนักเรียนที่เข้าใจบทเรียนกว่าได้มาทำการอธิบาย แนะนำให้สำหรับสมาชิกที่ไม่เข้าใจทำการสอนโดยการอธิบาย และนักเรียนที่อ่อนกว่าหรือที่เข้าใจเนื้อหาได้น้อยจะทำการรับฟังและซักถามเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชานนท์ ปิติสวโรจน์ (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 14.30 คิดเป็นร้อยละ 76.05 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.58 คิดเป็นร้อยละ 53.74

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 88.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอยู่ที่ 11.18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 55.89 และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนอยู่ที่ 17.75 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยตั้งข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้นจึงควรนำการจัดการเรียนรู้ ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ช่วงชั้นอื่น และวิชาอื่นต่อไป

2. ควรทำการทดลองโดยมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เพื่อแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนกว่าการเรียนการสอนแบบใดเหมาะสมกับผู้เรียนมากกว่ากัน

3. ควรมีการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ในเนื้อหาสาระอื่น และระดับชั้นอื่น ๆ

4. ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ร่วมกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น มีความรับผิดชอบ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กาลทิศา สุณราช และวรรณพล พิมพ์สาส์. (2561). การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 1(2), 206-215.
- ชานนท์ ปิติสวโรจน์. (2560). การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 8(1), 57-69.
- ณัฐพร โพธิ์เอี่ยม. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทิตินา แคมมณี. (2545). รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรินทร์ ทิตะยา. (2562). การพัฒนาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- วรัญญา นิลรัตน์. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya) เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กรุงเทพฯ: โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยธนบุรี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2560). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- อรชา เกมกาแมน. (2559). ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผลงานวิจัย STAR. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.