

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
THE COMPARISON OF LEARNING ACHIEVEMENT, MATHEMATICAL
PROBLEM SOLVING ABILITY AND ATTITUDE TOWARD MATHEMATICS OF
GRADE 6 STUDENTS BETWEEN USING THE POLYA'S PROBLEM SOLVING
PROCESS WITH THE COOPERATIVE LEARNING STAD TECHNIQUE AND
THE REGULAR TEACHING APPROACH

ฤชามณ ชนาเมธิดิสกร^{1*} สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์² และอาพันธ์ชนิต เจนจิต³
Ruchamon Chanametdissakorn^{1*} Saponnapat Srisanyong² and Apunchanit Jenjit³

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

^{1,2,3}Faculty of Education, Burapha University, Chon Buri 20131, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: kru.ampka@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวน 62 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบค่าสถิติ t แบบ t – Independent และการทดสอบค่าสถิติ t แบบ t – Dependent ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to compare of Mathematical learning achievement and Mathematical problem solving ability as well as attitude toward Mathematics of Grade 6 students between using the Polya's problem solving process with the cooperative leaning STAD technique and the regular teaching approach. The sample consisted of 62 students in Grade 6 in academic year 2015 at Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University, Chonburi Province, using purposive sampling. The research instruments were lesson plan, Mathematical learning achievement test, Mathematical problem solving ability test and attitude toward Mathematics Test. The data were analyzed by mean, standard deviation, t – test for dependent samples and t – test for independent samples. The results showed the learning achievement and The Mathematical problem solving ability of the student learned using the Polya's problem solving process with the cooperative leaning STAD Technique was after learning higher than before learning at the .05 level of significance. And showed The learning achievement, The Mathematical problem solving ability and The attitude toward Mathematics of the students learned using the Polya's problem solving process with the cooperative leaning STAD technique was higher than that of the students learned using the regular teaching approach Learning at the .05 level of significance.

Keywords: the Polya's Problem Solving, the Cooperative Leaning, STAD, Mathematical Problem Solving Ability, Attitude toward Mathematics

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ เป็นศาสตร์แห่งการคิดคำนวณที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพทางความคิดของมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบและมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ และทำให้เกิดการวางแผน การตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้มีความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (Ministry of Education, 2008) เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O – Net) ของโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization), 2015) พบว่ามีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 10 และคะแนนฐานนิยมเท่ากับ 45 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ 50 และพบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของระดับโรงเรียนเท่ากับ 59.37 ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของระดับสังกัดที่มีค่าเท่ากับ 60.33 จากข้อมูลดังกล่าวจึงสะท้อนให้เห็นว่านักเรียน

บางส่วนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอ่อน และนักเรียนบางส่วนมีปัญหาในการเข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ รวมถึงความสามารถในการดำเนินการในการแก้ปัญหา ซึ่งครูผู้สอนต้องวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในส่วนที่เป็นสาระที่ 1 มาตรฐาน ค 1.2 ให้สูงขึ้นสำหรับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในประเทศไทยที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่มุ่งเน้นที่เนื้อหาคณิตศาสตร์และผลลัพธ์การคำนวณทางคณิตศาสตร์มากกว่ากระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ จึงเป็นเหตุให้ครูไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนากระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้ปัญหา ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2008) ได้ระบุว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา แม้ว่าผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดี แต่มีผู้เรียนจำนวนมากยังคงต้องอาศัยความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การแสดงหรืออ้างอิงเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นอกจากนี้ นักเรียนส่วนใหญ่มักมีการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล ไม่ได้มีการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ซึ่งปัญหาเหล่านี้จึงอาจส่งผลให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และในการศึกษาระดับที่สูงขึ้นต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้ยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ลดลงอีกด้วย ผู้วิจัยจึงสนใจกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya (1957) ที่เป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน ดำเนินการตามแผนและตรวจสอบผล ซึ่งจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นมาบูรณาการร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD (Slavin, 1995) ที่เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย แบบคละระดับความสามารถและเพศ ซึ่งเป็นการศึกษาและทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนในลักษณะช่วยเหลือกันและรับผิดชอบความรู้ร่วมกัน อีกทั้งยังช่วยนักเรียนที่เรียนปานกลางและอ่อนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อเป็นแนวพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องบทประยุกต์เพิ่มมากขึ้น และเพื่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งยังเพื่อเป็นประโยชน์กับนักเรียนในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ระดับสูงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

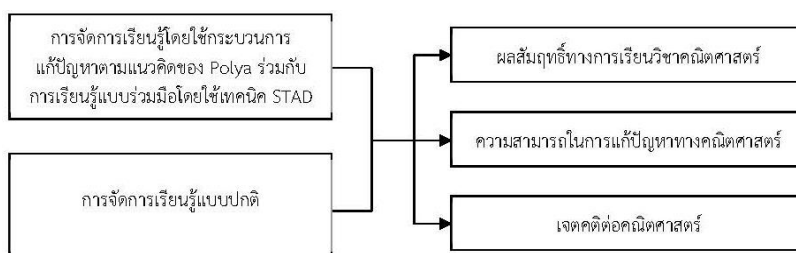
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya (1957) 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผล มาบูรณาการจัดอยู่ในขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่มของการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ที่สังเคราะห์แล้วซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสอน ขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ขั้นการทดสอบ และขั้นการตระหนักถึงความสำคัญของกลุ่ม โดยใช้ชื่อ “ขั้นเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม” ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD จึงประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ขั้นทดสอบ และขั้นยกย่องความสำเร็จของกลุ่ม

ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นสรุปความคิดรวบยอด ขั้นฝึกทักษะ ขั้นนำความรู้ไปใช้ และขั้นประเมินผล

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี จำนวน 5 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 158 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 62 คน ได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) กำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีจับสลาก โดยกลุ่มทดลองคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 32 คน และกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/5 จำนวน 30 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.1 ตัวแปรต้น คือการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจำแนกได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

3.1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

3.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 ตัวแปรตาม แบ่งออกเป็น

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.2.3 เจตคติต่อคณิตศาสตร์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

เป็นเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 หน่วยการเรียนรู้เรื่องบทประยุกต์ จำนวน 14 สารการเรียนรู้ย่อย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) โดยใช้รูปแบบการทดลอง คือแบบมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแบบสุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Randomized Control Group Pretest Posttest Design) (Phengsawat, 2008, pp. 143 – 145) มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

1.1 ประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี จำนวน 5 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 158 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 62 คน ได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) กำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีจับสลาก โดยกลุ่มทดลองคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 32 คน ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/5 จำนวน 30 คน ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งพบว่าทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน

2. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD จำนวน 14 แผน รวม 14 ชั่วโมง 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 14 แผน รวม 14 ชั่วโมง 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ 4) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อจำนวน 1 ฉบับและ 5) แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ต 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ

3. สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เอกสารที่เกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยต่างๆ

3.2 กำหนดโครงสร้างของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามโครงสร้างที่กำหนดไว้

3.4 นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

3.5 นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลการประเมินความเหมาะสมของแผนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$) 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีผลการประเมินความเหมาะสมของแผนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$) 3) แบบทดสอบวัด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 4) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และ 5) แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.83 – 1.00 จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

3.6.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ หลังจากการทดลองใช้ทั้งสองรูปแบบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่มีปัญหาด้านเวลาในการดำเนินกิจกรรม และได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาด้านเวลาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชนิดปรนัย จำนวน 48 ข้อ หลังจากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำค่าคะแนนที่ได้มาหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่น แล้วคัดเลือกตามเกณฑ์โดยข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 – .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับตั้งแต่ .70 ขึ้นไปได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.75 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.74

3.6.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชนิดอัตนัย จำนวน 10 ข้อ หลังจากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำค่าคะแนนที่ได้มาหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่น โดยคัดเลือกตามเกณฑ์ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 – .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับตั้งแต่ .70 ขึ้นไปได้ข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.46 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.44 – 0.54 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.90

3.6.4 แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ จำนวน 28 ข้อ หลังจากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำค่าคะแนนที่ได้มาหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น โดยคัดเลือกตามเกณฑ์ซึ่งข้อคำถามแต่ละข้อต้องมีค่าอำนาจจำแนกจากการทดสอบค่าสถิติ t เป็นข้อคำถามที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่ามีจำนวน 15 ข้อ และได้ค่าเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

3.7 จัดพิมพ์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยต่างๆ ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

4. การดำเนินการทดลอง มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

4.1 ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre – test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันทั้งสองกลุ่ม

4.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนดังนี้

4.2.1 กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD จำนวน 14 แผน เป็นเวลา 14 ชั่วโมง

4.2.2 กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติจำนวน 14 แผน เป็นเวลา 14 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งสองกลุ่มตามตารางสอนของโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

4.2.3 ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Post – test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันทั้งสองกลุ่ม

5. วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนกับหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยการใช้การทดสอบค่าสถิติ t แบบ t – Dependent โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ

5.3 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และคะแนนเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยการใช้การทดสอบค่าสถิติ t แบบ t – Independent โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และ แบบปกติ กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีเจตคติต่อคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการ

จัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อ 1 กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ได้มีการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ที่มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผลเป็นการทำแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนอย่างเป็นระบบที่ฝึกให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และใช้เหตุผลมาประยุกต์ใช้ในการคิดแก้ปัญหา การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ร่วมกันแลกเปลี่ยนการเรียนรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยใช้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้กระบวนการกลุ่มแบบละความสามารถ คนเก่งช่วยเหลือคนอ่อน และมุ่งความสำเร็จของกลุ่มเป็นเป้าหมายสำคัญ สิ่งเหล่านี้จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีการศึกษาและทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยโดยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนมีโอกาสฝึกฝนและแลกเปลี่ยนความรู้ อีกทั้งพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องจากการทดสอบภายหลังการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มเป็นรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Slavin (1995, pp. 75 – 80) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิค STAD จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น เนื่องจากเป็นรูปแบบกิจกรรมที่ใช้กระบวนการกลุ่มเป็นหลัก โดยสมาชิกแต่ละคนจะต้องพัฒนาตนเองเพื่อก้าวไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม ซึ่งเป็นการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองและช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จและสอดคล้องกับ Sintapanon, et al. (2011, pp. 22 – 38) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะช่วยให้ผู้เรียนที่เก่งมีโอกาสช่วยเหลือผู้เรียนที่อ่อน และปลูกฝังความรับผิดชอบในงานที่ได้รับและความร่วมมือในการทำงานเพราะถือความสำเร็จของกลุ่มเป็นเป้าหมายสำคัญ จะเป็นการส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ ทั้งนี้ ยังสอดคล้องกับการวิจัยของ Tongnoi (2010) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยาโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Phraroj (2008) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบ STAD และการเรียนรู้ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ Ngamchad (2006) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อาจเนื่องมาจากการ

จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 สมาชิกในกลุ่มจะศึกษาและทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกันโดยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นเรียนกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ขั้นทดสอบ และขั้นยกย่องความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีขั้นตอนที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya (1957, pp. 16 – 17) ได้แก่ การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบผลนอกจากนี้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แนะนำ อธิบาย หรือสอนให้สมาชิกในกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจได้เข้าใจด้วยภาษาเดียวกัน เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้ใช้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และกล้าแสดงออกในทางที่เหมาะสม โดยนักเรียนที่มีความสามารถสูงจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีและรวดเร็ว มีความเข้าใจเนื้อหาที่ครูสอน จึงสามารถอธิบายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มของตนเองอีกครั้งด้วยวิธีการของตนเอง เพื่อให้เพื่อนสมาชิกมีความรู้ความเข้าใจได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ แนวคิดของ Slavin (1995, pp. 75 – 80) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิค STAD เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคที่มีลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยคละระดับความสามารถและเพศ ซึ่งเป็นการศึกษาและทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนในลักษณะช่วยเหลือกันและรับผิดชอบความรู้ร่วมกัน อีกทั้งยังช่วยนักเรียนที่เรียนปานกลางและอ่อนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tongnoi (2010) ที่ระบุว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้สมาชิกได้ปฏิสัมพันธ์ร่วมกันจากการอธิบายเนื้อหาที่เรียน นักเรียนในกลุ่มมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา และเป็นการส่งเสริมในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจัดเป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนสามารถรู้ผลโดยทันทีเป็นการเสริมแรงกับนักเรียนที่ทำได้ ส่วนนักเรียนที่บกพร่อง สมาชิกภายในกลุ่มจะช่วยกันอธิบายและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น แล้วนักเรียนยังต้องแข่งขันกับตนเองกับเพื่อนคนอื่น เพื่อต้องทำคะแนนของตนเองให้ได้ดี มีคะแนนสูงเพราะต้องนำคะแนนของตนเองไปรวมกับคะแนนของเพื่อนในกลุ่มเป็นคะแนนของกลุ่มถ้าได้คะแนนมาก คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มจะสูงจะทำให้ชนะและได้รับรางวัลซึ่งการแข่งขันในลักษณะนี้จะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการแข่งขันทักษะ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งต่างจากการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นสรุปความคิดรวบยอด ขั้นฝึกทักษะ ขั้นนำความรู้ไปใช้ และขั้นประเมินผล โดยครูเป็นผู้ให้ความรู้เท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Phraroj (2008) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบ STAD และการเรียนรู้ตามปกติผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ngamchad (2006) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ Kosulvit (2014) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้จากการสอนโดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya กับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้จากการสอนโดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya สูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 3 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สามารถช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ที่มี 4 ขั้นตอนที่เป็นระบบและชัดเจน คือ ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล ประกอบกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ที่เน้นความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งนักเรียนได้ศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya และตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ จากเอกสารประกอบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่ประกอบด้วยกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน และกิจกรรมพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการทบทวนเนื้อหาเดิมมาให้นักเรียนฝึกคิดเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้หรือตัวอย่างเนื้อหาใหม่ บางส่วนที่เชื่อมโยงกับกิจกรรมพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม มีเนื้อหาที่เชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันของนักเรียน ส่วนกิจกรรมพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มที่นำมาเสนอให้กับนักเรียนทุกกิจกรรม มีเนื้อหาสาระและแนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทาย น่าสนใจ ไม่ใช่เป็นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างตรงไปตรงมา แต่เป็นการจัดการเรียนรู้โดยสอดแทรกให้เข้ากับสิ่งที่นักเรียนกำลังสนใจ นักเรียนได้ทบทวนความรู้พื้นฐานหรือเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาพร้อมกับการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ได้เห็นประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์จากการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งประกอบด้วยตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya และแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเนื้อหาเป็นปัญหาทั้งที่นักเรียนคุ้นเคยและไม่คุ้นเคย และเป็นปัญหาที่ต้องใช้ความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพบได้ในชีวิตประจำวัน บางปัญหาเป็นเรื่องที่นักเรียนอาจเคยพบในบทเรียนคณิตศาสตร์ แต่นำมาพัฒนาใหม่เพื่อให้ได้ปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ มีความหลากหลายและรู้สึกสนุกในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และฝึกฝนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องผลการศึกษาของ Aravena and Caamano (2008) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ภาษาญี่ปุ่นและวิธีการแก้ปัญหของ Polya ในโครงการพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศชิลีกับนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังจากการจัดประสบการณ์พบว่า วิธีการแก้ปัญหาของ Polya 4 ขั้นตอน ทำให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าที่ทำให้นักเรียนสามารถแสดงถึงการผ่านความยากและอุปสรรคของการเริ่มต้นของการนำเสนอด้วยการพูดและเขียนแสดงความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถอธิบายและสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Janlam (2007) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการสอนแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนโจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของ Polya มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Suwan (2011) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของ Polya สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลำพูน ที่พบว่ารูปแบบการสอนแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนที่เหมาะสมเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้คำถามนำชี้แนะแนวทางให้นักเรียนนำกระบวนการแก้ปัญหามาของ Polya ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยขั้นตอนทั้งสองของกระบวนการแก้ปัญหามาของ Polya ยึดหยุ่นได้ นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในด้านการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหามา แต่ยังคงมีความบกพร่องในด้านดำเนินการตามแผนที่วางไว้ เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถทำได้ครบทุกขั้นตอน ในด้านการตรวจสอบผล/คำตอบ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตรวจสอบคำตอบได้อย่างครบถ้วนและถูกต้องและสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wachararungsee (2005) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามาของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยา ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหามาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหามาของโพลยาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 4 กล่าวคือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ในด้านการทำความเข้าใจปัญหา ด้านวางแผนการแก้ปัญหามา ด้านดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และด้านตรวจสอบผลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya มีขั้นตอนที่เป็นระบบและชัดเจนด้วยกัน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนวางแผนการแก้ปัญหามาขั้นตอนดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และขั้นตอนตรวจสอบผล ซึ่งในแต่ละขั้นดังกล่าว นักเรียนได้มีการศึกษาและฝึกฝนความสามารถในการแก้ปัญหามาในด้านต่างๆ ตามขั้นตอนร่วมกันเป็นกลุ่มในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมพัฒนากระบวนการแก้ปัญหามาเป็นกลุ่ม และภายหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมแต่ละครั้ง จะมีการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหามาเป็นรายบุคคลหลังเรียนกระบวนการแก้ปัญหามาเป็นกลุ่มทุกครั้ง ทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและมีความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีการสอดแทรกแนวคิดการแก้ปัญหามาในระหว่างการสอนแก้โจทย์ แต่ไม่ได้เน้นย้ำเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหามาที่ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Kosulvit (2014) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้จากการสอนโดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya กับการสอนแบบปกติ ที่พบว่า มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหามาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 5 ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เป็นรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ ความสะดวกสบายทั้งสูง ปานกลางและต่ำอยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยทุกคนต้องยอมรับผลงานกลุ่มคือผลงานของทุกคน และกลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาสูงสุดหรือกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาระดับยอดเยี่ยมจะได้รับรางวัล โดยในการทำงานร่วมกันนั้นใช้กระบวนการกลุ่มในการให้

นักเรียนทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งเห็นได้ว่านักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นปฏิบัติกิจกรรมและฝึกฝนการแก้ปัญหา ร่วมกัน ซึ่งการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มนี้ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของตนเองและบุคคลอื่นมากขึ้น จึงทำให้ทุกคนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองและความสำเร็จของกลุ่มอยู่เสมอ เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมในลักษณะนี้อย่างสม่ำเสมอก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น ซึ่งทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์ และมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งคิดว่าคณิตศาสตร์มีประโยชน์มากในชีวิตประจำวันและเป็นวิชาที่ควรค่าแก่การเรียนรู้ เป็นวิชาที่ไม่ยากถ้าใช้ความพยายาม นักเรียนจึงทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์หรือการบ้านคณิตศาสตร์ด้วยตนเองเพราะคิดว่าจะช่วยให้เรียนคณิตศาสตร์ได้เข้าใจดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bell (1983) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนฝึกทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ถ้าเป็นเรื่องง่ายและผู้เรียนสามารถทำได้ ก็จะฝึกไปจนเกิดความชำนาญ (Skill) และสอดคล้องกับทฤษฎีการเชื่อมโยงของ Thorndike (as cited in Khemmani, 2012, pp. 39 – 76) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ประกอบด้วย กฎแห่งความพร้อม คือการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ กฎแห่งการฝึกหัด คือการฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อยๆ การเรียนรู้นั้นจะไม่คงทนถาวรและในที่สุดอาจลืมได้ กฎแห่งการใช้ คือการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้บ่อยๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจมีการลืมเกิดขึ้นได้ และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ คือเมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียนรู้ ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ รวมทั้งสอดคล้องแนวคิดของ Slavin (1995, pp. 75 – 80) ที่กล่าวว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิค STAD มีลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยระดับความสามารถและเพศ ซึ่งเป็นการศึกษาและทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนในลักษณะช่วยเหลือกันและรับผิดชอบความรู้ร่วมกัน อีกทั้งยังช่วยนักเรียนที่เรียนปานกลางและอ่อนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสอน (Teach) ขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Study) ขั้นการทดสอบ (Test) และขั้นการตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Team Recognition) ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างการทำคะแนนให้ดีที่สุดกับการตระหนักถึงความสำเร็จและได้รับรางวัล ทั้งนี้เป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนให้แก่นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Skinner (as cited in Khemmani, 2012, pp. 39 – 76) ที่ว่า การกระทำใดๆ ถ้าได้รับการเสริมแรง จะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วนการกระทำที่ไม่มีการเสริมแรง แนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้นจะลดลงและหายไปในการเสริมแรงที่แปรเปลี่ยนทำให้การตอบสนองคงทนกว่าการเสริมแรงที่ตายตัว การให้แรงเสริมหรือให้รางวัลสามารถช่วยปรับหรือปลูกฝังนิสัยที่ต้องการได้ ประกอบกับแนวคิดของ Thipkong (2002) ที่ให้หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียนโดยการใช้คำพูด ดังนั้น นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางนี้ในวิชาคณิตศาสตร์จึงมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Butsri (2009) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหาร ทักษะทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการสอนแบบปกติ ซึ่งพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ จากการวิจัยครั้งนี้พอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมวิธีหนึ่งกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แก่นักเรียน เนื่องจากการจัดการ

เรียนรู้มีความสอดคล้องกับวัยและธรรมชาติของนักเรียน สามารถพัฒนาศักยภาพของนักเรียน รวมถึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การวิจัยครั้งนี้พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อคณิตศาสตร์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้อย่างแบบปกติ ดังนั้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ที่ดี ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 ครูผู้สอนควรจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ในบางสาระการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ได้

1.2 ครูผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมและพัฒนาตนเองในด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ด้วยการเข้ารับการฝึกอบรม หรือสัมมนา หรือการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพิ่มเติมรวมทั้งการคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เพื่อนำความรู้ที่ได้รับมาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องหรือเหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ในช่วงแรกๆ นักเรียนอาจยังไม่เข้าใจหรือยังไม่คุ้นเคยกับรูปแบบกิจกรรมและขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ดังนั้น ครูผู้สอนควรเริ่มต้นทำความเข้าใจกับนักเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธิตำเนินการ การปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และเกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม ให้นักเรียนเข้าใจก่อนการจัดการเรียนรู้

1.4 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ครูผู้สอนอาจยืดหยุ่นเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมให้มีความเหมาะสม

1.5 ครูผู้สอนสามารถใช้เทคนิคคำพูดที่เสริมสร้างกำลังใจแก่ผู้เรียน รวมทั้งคำชมเชยต่างๆ อย่างจริงใจตลอดระยะเวลาที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แทนของขวัญหรือของรางวัลที่มอบให้กลุ่มที่มีคะแนนความก้าวหน้าอยู่ในระดับที่กำหนดได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ให้มีความเหมาะสมกับความยากง่ายของสาระการเรียนรู้และระดับความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียนในด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้าน

เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ รวมทั้งเพื่อให้ผู้เรียนได้ประโยชน์จากการศึกษาเรียนรู้และปฏิบัติฝึกฝนร่วมกันมากยิ่งขึ้น เนื่องจากระยะเวลาที่ผู้วิจัยใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ค่อนข้างกระชับ กล่าวคือ มีระยะเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันน้อย จึงอาจทำให้เห็นความแตกต่างด้านพัฒนาการของผู้เรียนได้ชัดเจนไม่เท่าที่ควร

2.2 ควรมีการศึกษามูลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย ความสามารถในการเชื่อมโยง เป็นต้น

References

- Aravena, D. M., & Caamano, E. C. (2008). *The method of problem solving based on the Japanese and Polya's models*. A classroom experience in Chilean School. Chile: Mathematics Department, Basic Sciences Institute, Catholis University of Talca – Chile.
- Bell, H.F. (1983). *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary School)*. Dubuque, Iowa: Wm C. Brown Company Publishers.
- Butsri, T. (2009). *Comparisons of learning achievement of multiplication and division, mathematics skills, and attitudes toward mathematics of Prathomsuksa 2 students who learned using the STAD cooperative learning approach and the conventional teaching approach* (Master thesis). Mahasarakham: Mahasarakham University. (in Thai)
- Ministry of Education. (2008). *The basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2008). *Mathematical skills/ processes*. Bangkok: Council Printing House. (in Thai)
- Janlam, A. (2007). *The results of teaching fraction problem – solving using Polya's problem – solving process on the problem – solving skills of Prathomsuksa 6 students* (Master thesis). Songkhla: Thaksin University. (in Thai)
- Khemmani, T. (2012). *Science of teaching: a body of knowledge for effective learning management*. (16th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Kosulvit, P. (2014). *Comparisons of mathematics problem solving ability in one-variable linear equation topic for students in Mathayomsuksa 2 using Polya's problem solving process and traditional approach*. (Master thesis). Ubon Ratchathani: Ubon Ratchathani Rajabhat University. (in Thai)

- Ngamchad, P. (2006). *Comparisons of mathematics learning achievement entitled “Application” satisfaction toward mathematics learning and analytical thinking of Prathomsuksa 6 students between cooperative learning activities by using the student teams achievement division (STAD) technique and the teacher’s handbook activities* (Master thesis). Mahasarakham: Mahasarakham University. (in Thai)
- Phengsawat, W. (2008). *Research methodologies*. Bangkok: Suweeriyasan. (in Thai)
- Phraroj, P. (2008). *Comparisons of learning achievement in the mathematics learning strand entitled applications and critical thinking abilities of Prathomsueksa 6 students who learned using STAD learning and the traditional learning approaches* (Master thesis). Mahasarakham: Mahasarakham University. (in Thai)
- Polya, G. (1957). *How to Solve It*. New York: Doubleday & Company.
- Sintapanon, S., et al. (2011). *Teaching methods according to educational reform for developing the quality of youth*. Bangkok: Chulalongkorn University Book Center. (in Thai)
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: theory research and practice* (2nd ed.). Massachusetts: A Simon & Schuster Company.
- Suwan, S. (2011). *Developing abilities in solving fraction word problems using Polya’s problem solving processes for Prathom Suksa 6 students of Anuban Lamphun School* (Master thesis). Chiang Mai: Chiang Mai University. (in Thai)
- The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2015). *A result of the national test (O-NET) at pratomsuksa 6 in academic year 2557*. Retrieved May, 28, 2015, from <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx> (in Thai)
- Thipkong, S. (2002). *Mathematics curriculum and Instruction*. Bangkok: Institute of Academic Development. (in Thai)
- Tongnoi, O. (2010). *A development of Polya mathematical problem solving steps with cooperative learning approach entitled application for prathom*. (Master thesis). Maha Sarakham: Rajabhat Maha Sarakham University. (in Thai)
- Wachararungsee, P. (2005). *The development of problems solving ability of sixth grade students taught by STAD technique together with Polya’s problem solving process*. (Master thesis). Bangkok: Silpakorn University. (in Thai)