

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับ
เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

The Development of Mathematic Achievement of Parthomsuksa 6 student by used
Polya's problem solving process with
Think Pair Share on circle.

กฤษณา ทองเกิด^{1*} รองศาสตราจารย์สมจิตรา เรืองศรี¹
Krissana Tonggird^{1*} Assoc. Prof.Somchitra Ruangsri¹

¹คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

¹Faculty of Education, Ramkhamhaeng

*ผู้รับผิดชอบบทความ

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think Pair Share) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think Pair Share) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านห้วยชัน ซึ่งมาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยสุ่มโรงเรียนจาก 14 โรงเรียนในเครือข่ายพระบรมธาตุสวี อำเภอสวี จังหวัดชุมพร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพรเขต 2 ได้โรงเรียนบ้านห้วยชัน ซึ่งโรงเรียนบ้านห้วยชันมีจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) แบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) โดยใช้วัดมาตราส่วนการประมาณ 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าสถิติ t-test

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) จำนวน 28 คน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.11/81.95 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ($\bar{X} = 5.79$) และหลังเรียน ($\bar{X} = 16.39$) มีค่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: กระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share), ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

ABSTRACT

The objectives of this research were to (1) to develop mathematics learning achievement of Parthomsuksa 6 student by used Polya's problem solving process with Think Pair Share on circle in accordance with the criterion of 80/80. (2) to compares the academic achievement of Parthomsuksa 6 student before and after studying by used Polya's problem solving process with Think Pair Share on circle. and (3) to study the satisfaction of Parthomsuksa 6 students after Learning activities by used Polya's problem solving process with Think Pair Share on circle.

The sample group that used in this research is Prathomsuksa 6 students studying in the second semester of academic year 2020 at Ban Huai Chan School. The result was cluster random sampling from 14 schools in the Phraborommathat Sawi Network, Sawi District, Chumphon, Office of Primary Education Chumphon Zone 2, Ban Huai Chan School. which has 1 classroom with 28 students.

The research instruments were (1) Mathematics learning management plan of Parthomsuksa 6 student by used Polya's problem solving process with Think Pair Share on circle. 8 plans, 1 hour plan. (2) Mathematics achievement test of Parthomsuksa 6 student by used Polya's problem solving process with Think Pair Share technique on circle, multiple choice, 4 options, 20 questions. And (3) The satisfaction questionnaire towards mathematics learning activities. of Parthomsuksa 6 student by used Polya's problem solving process with Think Pair Share technique on circle by measuring the 5-level rating scale, 25 items.

The data were analyzed by using mean (\bar{X}), standard deviation (SD). The hypotheses were tested by paired sample t-test.

Findings are as follows:

1. Mathematics learning activities of Parthomsuksa 6 student by used Polya's problem solving process with Think Pair Share technique on circle , 28 people were effective as 86.11 / 81.95, meeting the established 80/80 efficiency criteria.

2. Mathematics learning achievement of Parthomsuksa 6 student by used Polya's problem solving process with Think Pair Share technique on circle. The score of 20 full marks, the mean score from taking the Academic Achievement test before ($\bar{X} = 5.79$) and after study ($\bar{X} = 16.39$) were different. Statistically significant at 0.5 with a higher post-grade mean score than before

3. The students had the satisfaction of Parthomsuksa 6 students after Learning activities by used Polya's problem solving process with Think Pair Share on circle was overall satisfied at the high level

Keywords: Polya's problem solving process with Think Pair Share, Academic achievement, Satisfaction

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นตัวช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์สถานการณ์ต่างๆได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้แล้วคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ ดังนั้นการศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1)

จากประกาศสรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. จัดการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2563 สทศ. ได้จัดทำสรุปรายงานผลการทดสอบเป็นค่าสถิติพื้นฐาน โดยคะแนนในระดับประเทศได้ร้อยละ 32.90 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.60

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนบ้านห้วยชัน พบว่าในวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 28.95 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละต่ำกว่าในระดับประเทศและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน(สพฐ) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่ค่อยดีนัก ซึ่งอาจจะเกิดมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมๆ ถึงแม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหา แต่มีนักเรียนส่วนมากก็ไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหา คณิตศาสตร์กับสถานการณ์ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นได้ เนื่องจากขาดทักษะการแก้ปัญหา และจากรายงานผล

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 ฉบับที่ 2 ค่าสถิติแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับโรงเรียน พบว่าโรงเรียนบ้านห้วยชัน มีมาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด อยู่ในระดับต่ำมากทำให้ดึงคะแนน O-NET วิชาคณิตศาสตร์ต่ำลง ซึ่งจำเป็นต้องแก้ไขเรื่องที่มีปัญหามาก คือโจทย์ปัญหาวงกลม

โพลยา (Polya, 1957, pp. 16–17) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ และขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล เป็นขั้นตอนที่มองย้อนกลับไปทั้งขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมา เป็นการตรวจสอบหาผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ ซึ่งเป็นจุดเด่นของแนวคิดโพลยา นำมาใช้ในการแก้ปัญหาแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี

ส่วนเลวิน (Levin, 2008) ได้กล่าวว่า เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) มีอยู่ 3 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การคิด (Think) ครูกระตุ้นความคิดโดยการป้อนคำถาม ขั้นที่ 2 การจับคู่ (Pair) ใช้การจับคู่กันตามที่กำหนดให้ นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันพูดคุยเกี่ยวกับคำถาม แล้วเปรียบเทียบความรู้ที่ได้จากความคิดของแต่ละคนร่วมพิจารณาว่าคำตอบที่ดีที่สุด น่าเชื่อถือมากที่สุด ขั้นที่ 3 การแลกเปลี่ยนความรู้ (Share) นักเรียนแต่ละคู่มาแลกเปลี่ยนความคิดในคู่ของตนกับเพื่อนในห้องเรียน

จากวิธีการแก้ปัญหามาตามขั้นตอนของโพลยาและเทคนิคเพื่อนคู่คิด ทั้งสองวิธีนี้เป็นวิธีการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี ผู้วิจัยจึงต้องการแก้ปัญหานี้ให้กับนักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และต้องการที่จะยกระดับคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้เพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think Pair Share) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเครือข่ายพระบรมธาตุสวี อำเภอสวี จังหวัดชุมพร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพรเขต2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 14 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านห้วยชัน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยการสุ่ม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

นิยามศัพท์เฉพาะ

กระบวนการแก้ปัญหตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

หมายถึง หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบผสมระหว่างกระบวนการแก้ปัญหตามขั้นตอนของโพลยากับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยทำกิจกรรม 2 รอบ

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นการคิด (Think) โดยครูกระตุ้นความคิดของนักเรียน ด้วยการป้อนคำถามหรือสังเกตการณ์นักเรียนควรใช้เวลาคิดสักครู่เพื่อที่จะใช้ความคิดเกี่ยวกับคำถาม ซึ่งใช้ร่วมกับขั้นตอนของโพลยา ขั้นแรกคือ การทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหาโดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไง โดยใช้ความร่วมมือโดยการจับคู่ (Pair) ใช้การจับคู่กันตามที่กำหนดให้ เช่น จับคู่กับเพื่อนที่นั่งใกล้ๆกันหรือการจับคู่โดยครูผู้สอนจัดให้นักเรียนกลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อนนักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันพูดคุยเกี่ยวกับคำถามที่แต่ละคนหามาได้ แล้วเปรียบเทียบความรู้ที่ได้จากความคิดของแต่ละคนหรือจากบันทึกสั้นๆ ที่แต่ละคนบันทึกพิจารณาว่าคำถามของฝ่ายไหนที่คิดว่าเป็นคำตอบที่ดีที่สุด นำเชื่อถือมากที่สุด และมีความโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์มากที่สุด

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ (Share) หลังจากที่นักเรียนช่วยกันคิดภายในคู่ของตนเอง ครูจะเรียกนักเรียนแต่ละคู่มาแลกเปลี่ยนความคิดในคู่ของตนกับเพื่อนในห้องเรียน และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง โดยการตรวจสอบผล (Looking back) เป็นการมองย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์

จัดดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอนโดยจัดกิจกรรมซ้ำ 2 รอบเพื่อเพิ่มความเข้าใจ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

2. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา วงกลม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3. เป็นแนวทางให้กับครูท่านอื่นๆ เพื่อได้ทำวิจัยในเนื้อหาตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think Pair Share) เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) จำนวน 8 แผน โดยมีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการตามขั้นตอนโพลยา และกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think Pair Share)

1.3 ศึกษาเอกสาร หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกระทรวงศึกษาธิการและของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)

1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ซึ่งได้เป็น 8 แผน แต่ละแผนประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกหลังสอน

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาของการค้นคว้าอิสระ เพื่อขอคำแนะนำ และนำคำแนะนำไปปรับปรุงต่อไป

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อที่จะตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมและความสอดคล้องของเนื้อหาต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทำการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence-IOC) พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาวงกลม มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 1.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) มีความเหมาะสม นำไปใช้ได้

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุง เมื่อปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้ว ให้นำไปใช้กับดำเนินการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และกระทรวงศึกษาธิการ

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดความสำคัญของจุดประสงค์

2.3 ศึกษาแนวคิด เทคนิค และวิธีสร้างข้อสอบแบบตัวเลือกตอบแบบปรนัย

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา วงกลม สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำและนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อที่จะตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมและความสอดคล้องของเนื้อหาต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทำการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบในแต่ละข้อ (IOC) พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นี้มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 1.00 หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 65 คน ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งผ่านการเรียนรู้จุดประสงค์ของแบบทดสอบที่ต้องการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาวงกลม จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัต (Cronbach) และได้ข้อสอบที่ใช้ได้ตามเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ โดยมีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.71 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.76 และมีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับจำนวน 20 ข้อ เท่ากับ 0.844

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปใช้เป็นเครื่องมือในการใช้จริง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) โดยใช้วัดมาตราส่วนการประมาณ 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ โดยมีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

3.1 ศึกษานิยาม ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert)

3.3 กำหนดระดับความพึงพอใจ ตามเกณฑ์การวัดระดับแบบสอบถามเพื่อใช้ในการหาค่าคะแนนเฉลี่ยของการตอบคำถาม ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Liker) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งเป็น 5 ระดับ

3.4 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) จำนวน 25 ข้อ

- 3.5 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าเท่ากับ 1.00 หมายถึง แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) มีความเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้
- 3.6 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

วิธีดำเนินงานวิจัย

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วจำนวน 20 ข้อ นำมาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง บันทึกคะแนนสอบก่อนเรียน (pre-test)
2. ปฐมนิเทศนักเรียน ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามวิธีการจัดการเรียนการสอนแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)
3. ดำเนินการสอน โดยใช้กระบวนการจัดการกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นคู่ในการจัดการกิจกรรม จะได้นักเรียนกลุ่มเก่งคู่กับนักเรียนกลุ่มอ่อนจำนวน 5 คู่ นักเรียนกลุ่มปานกลางคู่กับนักเรียนกลุ่มอ่อนจำนวน 5 คู่ นักเรียนกลุ่มปานกลางคู่กับนักเรียนกลุ่มปานกลางจำนวน 4 คู่ ทั้งหมด 14 คู่ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน และเก็บคะแนนระหว่างเรียน
4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) ด้วยแบบทดสอบเดิม แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบความพึงพอใจ
5. นำผลการจัดการเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม มาคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
7. วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลและทำการรวบรวมข้อมูล นำมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ เพื่อหาค่าสถิติต่าง ๆ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ตามเกณฑ์ 80/80 โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1 / E_2)

2. วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยนำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน นำมาเปรียบเทียบกัน และวิเคราะห์ผลโดยใช้การหาค่าสถิติพื้นฐาน และทดสอบค่าที (t-test dependent)

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยใช้ค่าร้อยละเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำมาเปรียบเทียบ แปลความหมายกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

| คะแนน | จำนวน (คน) | คะแนนเต็ม | คะแนนเฉลี่ย | คะแนนเฉลี่ยร้อยละ |
|--------------|------------|-----------|-------------|-------------------|
| ระหว่างเรียน | 28 | 80 | 68.89 | 86.11 |
| หลังเรียน | 28 | 20 | 16.39 | 81.95 |

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนได้คะแนนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน เฉลี่ยรวม 68.89 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.11 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยรวม 16.39 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.95 ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.11/81.95 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

ตาราง 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

| คะแนน | n | \bar{X} | SD | t | Sig. |
|-----------|----|-----------|-------|---------|------|
| ก่อนเรียน | 28 | 5.79 | 2.500 | 31.326* | .00 |
| หลังเรียน | 28 | 16.39 | 2.299 | | |

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนได้ 5.79 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนได้ 16.39 พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)

ตาราง 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

| ข้อ | รายการ | \bar{X} | SD | แปล ความหมาย |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-----------------|
| 1. | การทำกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลมมากขึ้น | 4.04 | 0.693 | มาก |
| 2. | นักเรียนมีความรู้สึกลัวว่าการเรียนคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น เมื่อเรียนผ่านการใช้กิจกรรม | 4.04 | 0.429 | มาก |
| 3. | นักเรียนชอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยให้ครูถามคำถาม แล้วให้นักเรียนตอบ | 4.00 | 0.861 | มาก |
| 4. | นักเรียนรู้สึกสนุกในการเรียนคณิตศาสตร์ เมื่อเรียนผ่านการใช้ กิจกรรม | 4.36 | 0.678 | มาก |
| 5. | นักเรียนรู้สึกว่าการทักะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีการพัฒนา | 3.96 | 0.693 | มาก |
| 6. | นักเรียนชอบการเรียนคณิตศาสตร์แบบเป็นคู่ | 4.54 | 0.693 | มากที่สุด |
| 7. | นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนตนเองมากขึ้น | 4.29 | 0.535 | มาก |
| 8. | นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานเป็นคู่มากขึ้น | 4.54 | 0.922 | มากที่สุด |
| 9. | นักเรียนชอบรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง | 3.82 | 0.670 | มาก |
| 10. | นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นอย่างเต็มที่ | 4.18 | 0.863 | มาก |
| 11. | นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมในแต่ละครั้ง | 4.07 | 0.539 | มาก |
| 12. | กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นดำเนินไปตามลำดับขั้นตอน | 4.61 | 0.685 | มากที่สุด |
| 13. | เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม | 4.36 | 0.559 | มาก |
| 14. | สื่อและอุปกรณ์การเรียนที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย | 4.68 | 0.548 | มากที่สุด |
| 15. | สื่อและอุปกรณ์การเรียนมีความทันสมัยน่าสนใจ | 4.21 | 0.917 | มาก |
| 16. | สื่อและอุปกรณ์การเรียนตรงกับเนื้อหาที่เรียน | 4.54 | 0.508 | มากที่สุด |
| 17. | สื่อและอุปกรณ์การเรียนเพียงพอกับจำนวนนักเรียน | 4.68 | 0.476 | มากที่สุด |
| 18. | เนื้อหาที่ใช้ในการทดสอบความรู้หลังจากการทำกิจกรรมมีระดับความยากง่ายที่เหมาะสม | 4.61 | 0.629 | มากที่สุด |
| 19. | นักเรียนรู้สึกพอใจที่ได้ทำแบบทดสอบด้วยตนเอง | 3.93 | 0.813 | มาก |

ตาราง 3 (ต่อ)

| ข้อ | รายการ | \bar{X} | SD | แปล ความหมาย |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-----------------|
| 20. | นักเรียนมีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ใน การเรียนกับเพื่อน ๆ | 4.68 | 0.548 | มากที่สุด |
| 21. | นักเรียนมีความพอใจที่ได้เรียนรู้โดยกิจกรรมเป็นคู่ และการนำเสนอ | 4.00 | 0.770 | มาก |
| 22. | นักเรียนมีความสุขสนุกสนานกับการเรียน เมื่อได้ปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนกับเพื่อน ๆ | 4.25 | 0.441 | มาก |
| 23. | นักเรียนรู้สึกพึงพอใจกับคะแนนของตนเอง | 3.93 | 0.766 | มาก |
| 24. | นักเรียนรู้สึกพึงพอใจกับคะแนนของกลุ่มตนเอง | 4.18 | 0.476 | มาก |
| 25. | นักเรียนพึงพอใจการดูแล เอาใจใส่ และการชมเชยของ ครูในการทำกิจกรรมของนักเรียนและเพื่อน ๆ | 4.54 | 0.508 | มากที่สุด |
| | คะแนนเฉลี่ย | 4.28 | 0.649 | มาก |

จากตาราง 3 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.28 มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจระหว่าง 3.82 ถึง 4.68 และค่าเฉลี่ยสูงสุดมี 3 ข้อ คือ สื่อและอุปกรณ์การเรียนที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย, สื่อและอุปกรณ์การเรียนเพียงพอกับจำนวนนักเรียน และนักเรียนมีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ในการเรียนกับเพื่อนๆ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.68 และค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือนักเรียนชอบรูปแบบของกิจกรรมการเรียนในแต่ละครั้ง มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 3.82

อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) พบว่า นักเรียนได้คะแนนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน เฉลี่ยรวม 68.89 คะแนนจากคะแนนเต็ม 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.11 และหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยรวม 16.39 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.95 ดังนั้นประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) มีค่าเท่ากับ 86.11 / 81.95 ซึ่งมีสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่า การใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) มีขั้นตอนที่ให้นักเรียนทำงานเป็นคู่ โดยสมาชิกในแต่ละคู่ต้องร่วมมือ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ ถ่ายทอดแนวคิดต่างๆโดยนักเรียนคนที่เก่งกว่าสามารถช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนกว่าโดยการอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆให้มีความรู้และความเข้าใจ เกิดกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินการภายใต้แนวคิดของโพลยา (Polya) มีกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล โดยจุดเด่นของแนวคิดโพลยานำมาใช้ในการแก้ปัญหาแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี และเลวิน (Levin) กล่าวว่า เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) จะมีขั้นตอนในการแก้ปัญหา 1.) การคิด (Think) ครูกระตุ้นความคิดของนักเรียน 2.) การจับคู่ (Pair) ใช้การจับคู่กันเปรียบเทียบความรู้ ความคิดของแต่ละคน 3.) การแลกเปลี่ยนความรู้ (Share) นักเรียนแต่ละคู่มาแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนในห้อง และสอดคล้องกับงานวิจัยของอุไรวรรณ ปานทโชติ (2561) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลวรรณ สุระวนิชกุล (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิดโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 62.70 วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 59.65 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.05 ของคะแนนเต็ม ซึ่งนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 87.50 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และพัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยต่างประเทศของ Selcuk, Caliskan, and Erol (2008) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ โดยได้แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจะได้รับการเรียนเสริมกระบวนการแก้ปัญหามาตามเทคนิคของโพลยา ส่วนกลุ่มควบคุมมีการสอนปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ประกอบด้วย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และแบบประเมินทักษะการดำเนินการในการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคแนวคิดของโพลยานั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาและทักษะในการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนหลังได้รับการสอนพบว่าสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนได้ 5.79 และค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้ 16.39 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิคการสอนได้เหมาะสมทั้งกระบวนการแก้ปัญหามาตามขั้นตอนของโพลยา และเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think Pair Share) เหมาะแก่การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องวงกลม จากแนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Polya) ซึ่งมีขั้นตอนการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบผล

ส่วนเลวิน (Levin) ได้กล่าวว่า เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) มีอยู่ 3 ขั้นตอนดังนี้ คือขั้นที่ 1 การคิด (Think) กระตุ้นความคิด ขั้นที่ 2 การจับคู่ (Pair) การจับคู่กันแลกเปลี่ยนความรู้ ขั้นที่ 3 การแลกเปลี่ยนความรู้ (Share) แต่ละคู่มาแลกเปลี่ยนความคิดให้กับเพื่อนในห้องเรียน จุดเด่นของแนวคิดโพลยา นำมาใช้ในการแก้ปัญหาแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี และการใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดทำงานกันเป็นคู่ผลจะออกมาดีว่าการเรียนปกติ ทำให้ทั้งสองเทคนิคนี้เหมาะแก่การนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนทำให้มีการคิดอย่างเป็นระบบรอบคอบ ส่งการพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชญภา สีนามะ (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาศามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง การกำหนดการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาหลังเรียนนั้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษา ภิรมย์รักษ์ (2562) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด(CG) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CG) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CG) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) มีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ยังได้สอดคล้องกับงานวิจัยของวรัญญา นิลรัตน์ (2561) ได้ทำวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา ตามแนวคิดของโพลยา (Polya) เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการสอนคณิตศาสตร์แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา (Polya) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Johannig (2000, 151-160) ได้ศึกษาการวิเคราะห์การเขียนและการทำงานกลุ่มร่วมกัน ของนักเรียนมัธยมศึกษาในการศึกษาวิชาพีชคณิตเบื้องต้น ได้มีการปฏิรูปโดยการส่งเสริมให้นักเรียนอ่าน เขียน อภิปรายทางคณิตศาสตร์ เช่นเดียวกับการพัฒนาความคิดทางด้านคณิตศาสตร์ การดำเนินการโดยใช้การเขียนและการทำงานกลุ่มในการเรียนพีชคณิตเบื้องต้น พบว่าการเขียนอธิบายเป็นวิธีหนึ่งที่กระตุ้นนักเรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนได้สื่อสารความคิดของตนเองลงบนกระดาษและถ่ายทอดให้กับบุคคลอื่น การเขียนอธิบายก่อนอภิปรายกลุ่ม ทำให้มีความมั่นใจ มีโอกาสได้ศึกษาดูด้วยตนเองก่อนที่จะพบครูและเพื่อน ในการทำงานกลุ่มโดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นในการคิดและการมีส่วนร่วมในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นด้วย

3. นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.28 และค่าเฉลี่ยสูงสุดมี 3 ข้อ คือ สื่อ

และอุปกรณ์การเรียนที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย, สื่อและอุปกรณ์การเรียนเพียงพอกับจำนวนนักเรียน และนักเรียนมีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ในการเรียนกับเพื่อนๆ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.68 และค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ นักเรียนชอบรูปแบบของกิจกรรมการเรียนในแต่ละครั้ง โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 3.82 ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ Maslow ที่ได้กล่าวว่า ความต้องการของมนุษย์จะถูกเรียงตามลำดับจากสิ่งที่ต้นมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญ คือ ความต้องการทางกาย ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการทางสังคมความต้องการการยกย่อง และความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จเป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ซึ่งจากการความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาวงกลม ตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ถือได้ว่านักเรียนมีความต้องการในการเทคนิคตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ในใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อการเรียน มีความพึงพอใจในระดับมาก ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพร สีताल (2559) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประชาอุปถัมภ์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยนี้พบว่า ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นักเรียนมีคะแนนความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 100 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 94.87 ผลความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธีรวัฒน์ แสงศรีและบรรทม สุระพร (2559) ได้ทำวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และมีความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้นี้ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Barbato (2000) ได้ศึกษาเปรียบเทียบของการใช้วิธีการเรียนแบบปกติกับวิธีการแบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะคิดและการวางแผนการเรียนในหลักสูตรชั้นเรียนเกรด 10 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาแถบชานเมือง ซึ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวนครึ่งหนึ่งมีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบปกติ กลุ่มที่เหลืออีกครึ่งหนึ่งสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งได้ทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ และพบว่านักเรียนนั้นมีทัศนคติด้านบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาสาระอื่นๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ หรือประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ
2. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ธีรวัฒน์ แสงศรี และบรรทม สุระพร. (2559). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- พิชญภา สีนามะ. (2557). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วรัญญา นิลรัตน์. (2561). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา ตามแนวคิดของโพลยา(Polya) เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย. ธนบุรี*.
- วิไลวรรณ สุระวิชกุล. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมพร สีताल. (2559). *การพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประชาอุปถัมภ์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- อุษา ภิรมย์รักษ์. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อุไรวรรณ ปานทโชติ. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด. กำแพงเพชร, คณะครุศาสตร์, โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์.มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*.
- Barbato, R. A. (2000). Policy Implications of Cooperative Learning on the Achievement and Attitudes of Secondary School Mathematics Students. *Dissertation Abstracts International*, 61(06) , 2113-A.
- Johanning, I. Debra. (2000). "An analysis of writing and Postwriting Group Collaboration in Middle School Pre-Algebra". *School Science and Mathematics*, 100(3), 151-160.
- Levin, Roger. (2008). Inside Jennifer's 1st Grade Classroom: *Think - Pair - Share*. Retrieved November 21, 2020, from <http://clte.asu.edu/active/usingtps.pdf>.
- Polya, G. (1957). *How to solve it* (3rd ed.). New York: Double Day.
- Selcuk, G. S., Caliskan, S., & Erol, M. (2008). *The effects of problem solving instruction on physics achievement, problem solving performance and strategy use*. *Lat Am J Phys Educ Vol 2*, 151-166.