การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Developing Teaching and Learning According to POLYA's Problem-Solving Process the Ability to Solve Mathematical Problems of Triangles Pathomsuksa 6

ณัฏฐณิชา เพียรจัด*[1] รัฐสานี เลาหสุรโยธิน[2]
Natthanicha Painjud*[1] Ratasa Laohasurayothin[2]

64010552004@msu.ac.th

ส่งบทความ 25 มกราคม 2567 แก้ไข 27 กุมภาพันธ์ 2567 ตอบรับ 2 มีนาคม 2567
Received: January,25 2024 Revised: February,27 2024 Accepted:: March,2 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ก่อนเรียนและหลังเรียน 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ 1. แผนการจัดการเรียนการสอน มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ($\overline{X}$ =4.71, S.D.=0.35) 2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 3. แบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 38 คน โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Ramdom Sampling) แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบโดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent)

ผลการวิจัยพบว่า

1) การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.43/77.24 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.41, S.D.=0.56)

คำสำคัญ: กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา, การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (corresponding author)
[1] นิสิตปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[2] ผู้ช่วยศาตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[1] Student in Master Faculty of Education Mahasarakham University
[2] Assisiant Professor in Depariment of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University

Abstract

The objectives of this research were 1.to develop teaching and learning based on Polya's problem-solving process concept that promotes the ability to mathematical problem solving on the topic of triangles. To be effective according to the criteria of 75/75 2.to compare the ability to mathematical problem solving on triangles. before studying and after studying. 3.to study satisfaction with teaching and learning arrangements. The research instruments included: 1. teaching and learning plan There is Content Validity ($\overline{X}$ =4.71, S.D.=0.35). 2. the test to measure the ability to mathematical problem solving has a reliability of 0.75. 3. Satisfaction questionnaire It has a reliability value of 0.95. The research sample was composed of there are 38 students in Prathom 6/6 at Anubanmahasarakham School, obtained from Cluster Ramdom sampling. The collected data were then analyzed using descriptive statistics consisting of percentages, means, and standard deviations. and compared by t-test Dependent.

The results of the research appear as follows:

1) a teaching and learning based on Polya's problem-solving process concept that promotes the ability to mathematical problem solving on the topic of triangles. of Grade 6 students created by the researcher had an efficiency of 75.43/77.24, which has an efficiency according to the criterion of 75/75

2) students who receive instruction according to Polya's problem-solving process concept have a higher ability to mathematical problem solving after studying than before studying. Statistically significant at the .05

3) Satisfaction with teaching and learning according to Polya's problem-solving process concept is at a high level ($\overline{X}$ =4.41, S.D.=0.56).

Keywords: Polya's Problem-Solving Process, Mathematical Problem Solving

.....

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ 1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ 5) ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะ

กระบวนการหนึ่งที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวผู้เรียน การเรียนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อและมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้นานตลอดชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,2560)

การจัดการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม พบนักเรียนมีผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ผู้เรียนมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมและฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาน้อย ทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้เฉพาะโจทย์ปัญหาที่คุ้นเคยเท่านั้น ถ้าพบโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนและต้องวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการหาคำตอบ นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ไม่สามารถที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ได้ เห็นได้จากโจทย์ปัญหาที่กำหนด นักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมา โจทย์ต้องการถามอะไร นักเรียนมองภาพของโจทย์ปัญหาไม่ออก เชื่อมโยงสิ่งที่โจทย์ให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการไม่ได้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบ ซึ่งต้องอาศัยสาระความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ (คณิศร พานิช และปรียา บุญญสิริ, 2563) การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้หรือไม่นั้น กระบวนการแก้ปัญหาถือเป็นสำคัญ กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับและนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนที่ชัดเจน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจโจทย์ ขั้นนี้เป็นการช่วยให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์โจทย์ที่พบว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และสิ่งที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีเงื่อนไขอะไรบ้างในการที่จะช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนต้องรู้จักการวางแผนการแก้ปัญหาโดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใด มาคิดแก้ปัญหานั้นๆ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน นักเรียนจะต้องดำเนินการคำนวณตามแผนที่วางไว้นั้น ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จก็จะตรวจสอบดูว่าผลที่ได้นั้นถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์นั้นหรือไม่ เห็นว่าการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความจำเป็นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนคิดอย่างมีระบบและเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เป็นวิธีหนึ่งที่มีขั้นตอนที่ชัดเจน ที่สามารถฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนและวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ผู้วิจัยจึงสนใจและเห็นว่าหากนำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยามาใช้จัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม จะสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ และได้ใช้เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ก่อนเรียนและหลังเรียน

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ขอบเขตการวิจัย

1 ประชากร / กลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ทั้งหมด 8 ห้อง จำนวน 320 คน โดยแต่ละห้องประกอบด้วยนักเรียนที่คละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม สุ่มมาจำนวน 1 ห้องเรียนโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Ramdom sampling) จำนวน 38 คน

2. ตัวแปร

1. ตัวแปรต้น คือ

1.1 การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

2.2 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

3. นิยามศัพท์เฉพาะ

3.1 การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา (Polya) หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบระเบียบ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกระบวนการแก้ปัญหาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาเริ่มจากการอ่านโจทย์ปัญหาตีความโจทย์ปัญหาว่าโจทย์ปัญหาให้อะไรหรือกำหนดสิ่งใดเมื่อสามารวิเคราะห์แยกแยะ และระบุสิ่งที่โจทย์ปัญหาต้องการหาสิ่งที่ โจทย์ปัญหากำหนดให้ และเงื่อนไงที่โจทย์ปัญหาก็สามารถเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการหากับสิ่งที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนในการนำสิ่งที่วิเคราะห์ได้ ในขั้นที่ 1 สิ่งที่โจทย์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการหามาเชื่อมโยงเป็นขั้นตอนการวางแผนการที่จะแก้ปัญหาเพื่อที่จะนำไปสู่การเลือกวิธีการการแก้ปัญหาว่าจะสามารถทำวิธีการใดได้บ้างเพื่อที่ได้คำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นตอนที่แสดงให้เห็นในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นไปอย่างต่อเนื่องจากขั้นที่ 2 คือเมื่อวางแผนแล้วก็เป็นขั้นเรียบเรียงและเติมรายละเอียดตามแผนที่วางไว้ให้ชัดเจนเข้าใจและสมเหตุสมผลจะช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นไปได้ง่ายขึ้น สุดท้ายก็ตัดสินใจว่าจะทำอย่างไรซึ่งนักเรียนจะต้องลงมือทำในการแก้โจทย์ปัญหามักจะเป็นการคิดคำนวณนับเป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking Back) เป็นขั้นตอนตรวจสอบความถูกต้องและขั้นตอนการได้คำตอบมาด้วย โดยการตรวจสอบก็เกิดจากการนำคำตอบมาคิดย้อนกลับว่าถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด เพราะจะช่วยให้เข้าใจปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยเกิดความคิดที่จะดัดแปลงวิธีการแก้ปัญหาให้ง่ายหรือชัดเจนขึ้น รวมทั้งเกิดความคิดที่แก้ปัญหาเดิมซึ่งดัดแปลงวิธีการไปสู่การแก้ปัญหาใหม่

3.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้โดยวัดได้จากการตอบคำถามในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา วัดเป็นค่าคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ข้อคำถามแบบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องรูปสามเหลี่ยม

3.4 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกเชิงบวกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความพึงพอใจเกิดขึ้นเมื่อได้รับสิ่งตอบแทน ทั้งด้านวัตถุและจิตใจ ความพึงพอใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์และความรู้สึก และทัศนะของบุคคลซึ่งแสดงออกทางพฤติกรรม โดยเป็นองค์ประกอบสำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล

3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจ หมายถึง ข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้สึกเชิงบวกเกี่ยวกับวิธีการขั้นตอนในการหาคำตอบ หรือการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสามเหลี่ยม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest-Posttest Design) ใช้ในกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวและมีการวัดผล 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
ทดลอง	T_1	X	T_2

เมื่อ T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

2. ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาสังเคราะห์เพื่อสร้างการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้แผนละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 8 ชั่วโมง ในแต่ละแผนจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นการตรวจสอบ และเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5ข้อ ที่นักเรียนไม่เคยทำมาก่อน และศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยข้อมูลด้านเนื้อหาจำนวน 3 ข้อ ข้อมูลด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 ข้อ รวมทั้งสิ้น 12 ข้อ

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการสร้างการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน และนำข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น และข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 38 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน รวม 8 ชั่วโมง ในแต่ละแผนจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นการตรวจสอบ โดยนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับกิจกรรมการเรียนรู้ และความถูกต้องของภาษาที่ใช้ประเมินความเหมาะสมตามแบบมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบวิธีของลิเคอร์ท (Likert Scale) โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.71 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.86 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20–0.50 และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.50 นำแผนการจัดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2) โดยประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 ได้จากคะแนนใบงานในการเรียนแต่ละแผน และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้คะแนนข้อละ 8 คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Assessment) ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงจากเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของ (เอกภพ เฟื่องสำรวจ, 2562) โดยนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) และมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการพิจารณจากผู้เชี่ยวชาญนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.29–0.61 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20–0.53 และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบัค มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.75

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตรวัดของ ลิเคอร์ท (Likert Scale) แบบ 5 ระดับ โดย ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก และระดับ5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด ซึ่งแบบวัดประกอบด้วยข้อมูลด้านเนื้อหาจำนวน 3 ข้อ ข้อมูลด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 ข้อ รวมทั้งสิ้น 12 ข้อ การตรวจสอบคุณภาพมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32–0.78 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.95

4. การดำเนินการวิจัย

4.1 หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

4.2 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างก่อนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

4.3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามการจัดการเรียนการสอนกับ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ของการเรียนตามตารางสอนปกติ

4.4 ดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

4.5 ดำเนินการสอบถามความพึงพอใจด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตาม แนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.6 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง

5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริม

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยหาร้อยละ (E_1/E_2) ของประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

5.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม โดยใช้ (t-test Dependent)

5.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องรูปสามเหลี่ยมโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเทียบกับเกณฑ์ความพึงพอใจ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าร้อยละ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) และใช้สูตร สัมประสิทธิ์อัลฟา ของครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient) วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) สูตร (t-test Dependent)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1 ประสิทธิภาพของการจัดการการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ตามเกณฑ์ 75/75

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของการจัดการการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)					ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)				
คะแนนเต็ม	**คะแนนที่ได้**	$\bar{x}$	**S.D.**	**ร้อยละ**	**คะแนนเต็ม**	**คะแนนที่ได้**	$\bar{x}$	**S.D.**	**ร้อยละ**
80	2293	60.34	7.63	75.43	20	587	15.45	1.91	77.24
ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2) 75.43/ 77.24									

พบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน เท่ากับ 60.34 คิดเป็นร้อยละ 75.43 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากัน 15.45 คิดเป็นร้อยละ 77.24 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.43/77.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนด

2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 40 คะแนน

ตาราง 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	**n**	**คะแนนเต็ม**	$\bar{x}$	**S.D.**	**ร้อยละ**	$\sum D$	$\sum D^2$	$(\sum D)^2$	**t-value**
ก่อนเรียน	38	40	12.47	2.15	32.83				
หลังเรียน	38	40	32.74	6.98	86.15	770			22.73*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 t = 0.05 , df = 37

พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน เท่ากับ 12.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.83 และค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน เท่ากับ 32.74 คิดเป็นร้อยละ 86.15 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน

ประเด็นการวัดความพอใจ	ระดับความเห็น		แปลผล
	$\bar{x}$	S.D.	
1.กิจกรรมมีขั้นตอนการฝึกฝนที่เป็นขั้นเป็นตอน	4.18	0.39	มาก
2.กิจกรรมทำให้อยากรู้อยากหาคำตอบ	4.21	0.53	มาก
3.นักเรียนชอบภาพประกอบเพราะช่วยทำให้การฝึกฝนง่ายขึ้น	4.53	0.51	มากที่สุด
4. นักเรียนพอใจที่ได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการเดี่ยว	4.26	0.50	มาก
5.นักเรียนพอใจที่ได้เรียนด้วยตัวเอง	4.37	0.54	มาก
6.นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	4.16	0.75	มาก
7.นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น	4.45	0.65	มาก
8.กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทำให้นักเรียนหาคำตอบได้ง่ายขึ้น	4.37	0.75	มาก
9.นักเรียนพอใจต่อขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	4.55	0.55	มากที่สุด
10.นักเรียนชอบที่ได้พยายามหาคำตอบให้สมบูรณ์	4.53	0.60	มากที่สุด
11.นักเรียนชอบวิธีการประเมินผลตามขั้นตอนของกระบวนการอก้ปัญหาของโพลยา	4.58	0.55	มากที่สุด
12.กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาให้เราเป็นคนมีเหตุผล	4.79	0.41	มากที่สุด
รวม	**4.41**	**0.56**	**มาก**

พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.41 ซึ่งแปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =4.41, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด เรียงลำดับดังนี้ แก้ปัญหาของโพลยาให้เราเป็นคนมีเหตุผล ($\bar{x}$ =4.79, S.D.=0.41) นักเรียนชอบวิธีการประเมินผลตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ($\bar{x}$ =4.58, S.D.=0.55) และนักเรียนพอใจต่อขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ($\bar{x}$ =4.55, S.D.=0.55)

อภิปรายผล

1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.43/77.24 หมายความว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ การจัดการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เฉลี่ยร้อยละ 75.43 โดยคะแนนได้จากใบงานในการเรียนแต่ละเรื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ได้คะแนนร้อยละ 77.24 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนมีขั้นตอนการดำเนินงานที่ถูกต้อง ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ทราบรายละเอียดแนวคิด เป้าหมายของหลักสูตรมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ และรูปแบบ หลักการวิธีการ และรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผ่านกระบวนการทดลองและนำเอาผล

การทดลองไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและผ่านการประเมินตรวจสอบคุณภาพ และความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และได้มีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ชุดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น จนสามารถนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการฝึกให้นักเรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและในการหาคำตอบผู้เรียนได้เกิดการหาคำตอบอย่างเป็นขั้นเป็นตอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มี 4 ขั้น คือ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่านโจทย์และวิเคราะห์รวบรวมข้อมูลที่ได้จากโจทย์ว่ามีอะไรบ้าง 2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนคิดวิเคราะห์ วางแผนว่าจะใช้วิธีการหรือหลังการมาแก้ปัญหา โดยระบุเงื่อนไขจากโจทย์เป็นขั้นตอน และเลือกวิธีการที่เหมาะสมและดีที่สุด ในการแก้ปัญหา 3. ขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 โดยการคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีการหาคำตอบ 4. ขั้นตรวจสอบ นักเรียนทบทวนคำตอบ โดยพิจารณาจากคำตอบแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมาว่ามีความถูกต้อง มีความสมเหตุสมผลของคำตอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นภสร ยั่งยืน และชำนาญ ปาณาวงษ์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่าผลการสร้างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลเพื่อสงเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้จัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผน ในแต่ละแผนประกอบด้วย 4 ขั้นตอนของกระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลและมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.81/75.26 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนมีขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาที่ชัดเจนทำให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และเป็นระบบ ทำให้เข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ถามกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ตลอดจนนำความรู้ หลักการ วิธีการ แนวคิด กฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น โดยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยามี 4 ขั้นตอน เริ่มต้นจาก ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบ ซึ่งทั้ง 4 ขั้นตอนเป็นขั้นตอนการสร้างระบบการคิดวิเคราะห์เพื่อการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ที่ถือว่าเป็นสาระสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ (Polya. 1957) เพราะว่าทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กล่าวว่าในการเริ่มพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหานั้น ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนแล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา และยังกล่าวอีกว่าการสอนการแก้ปัญหาควรมุ่งเน้นกระบวนการคิด ให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็นแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ไม่ใช่มุ่งเน้นเฉพาะผลลัพธ์หรือคำตอบของปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรางคณา สำอางค์ และคณะ (2562) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพยาโดยภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.41 ซึ่งแปลผลได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถ

ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ กิจกรรมการเรียนรู้กำหนดไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน นำไปใช้ได้ง่าย เนื้อหานำสถานการณ์ที่เป็นเรื่องใกล้ตัวและมีประโยชน์ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม มีการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นขั้นเป็นตอน ครูอำนวยความสะดวกช่วยเหลือและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ให้กำลังใจนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ และสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรางคณา สำอางค์ และคณะ (2562) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1.ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรนำกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความสามารถนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

1.2 การจัดเวลาสำหรับกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จะต้องจัดเวลาให้เพียงพอต่อการจัดกิจกรรม และควรให้นักเรียนได้ศึกษาตัวอย่างให้มากขึ้นกว่านี้ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นอื่น ๆ

.....

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)* https://www.rbss.ac.th/site/?page_id=4052

คณิศร พานิช และปรียา บุญญสิริ. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

นภสร ยั่งยืน และชำนาญ ปาณาวงษ์. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 15(2), 67-79. https://ejournals.swu.ac.th/index.php/jre/article/view/13234

นฤมล อำมะรา, สุรีพร อนุศาสนนันท์ และณัฐกฤตา งามมีฤทธิ์. (2561). การสร้างแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดชลบุรี. *วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*, 13(1), 251-262. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/NRRU/article/view/185823

รัฐพงศ์ คงพินิจ (2565). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการของโพลยาร่วมกับสื่อจีโอจีบราเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

วรรณิกา อ่อนน้อม และดุจเดือน ไชยพิชิต. (2564). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(6), 200-215. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/249326

วรางคณา สำอาง, พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษม์ จิตต์การุญ (2562). เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยาสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 11(1), 52–61. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/GraduatePSRU/article/view/90659

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *หลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*.

เอกภพ เฟื่องสำรวจ. (2562). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่าง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. http://202.28.34.124/dspace/handle123456789/157

In'am, A. (2014). The Implementation of the Polya Method in Solving EuclideanGeometry Problems. *International Education Studies*, 7(7), 149-158. https://doi.org/10.5539/ies.v7n7p149

Phuntsho, U. & Dema, Y. (2019). Examining the Effects of Using Polya's Problemsolving Model on Mathematical Academic Achievement and Analyzing Ability of the Fourth Grade Students. *Phuntsho and Dema; AJESS,* 5(2), 1-8. https://doi.org/10.9734/ajess/2019/v5i230142

Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton University.

Sukoriyanto, S., Nusantara, T., Subanji, S. & Chandra, T. (2016). Students' Errors in Solving the Permutation and Combination Problems Based on Problem Solving Steps of Polya. International Education Studies, 9(2), 11-16, https://doi.org/10.5539/ies.v9n2p11

.....