

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับ
ไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่
เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
The Development of Mathematics Learning Activities on Addition and
Subtraction of Counting Number No More Than 20 By Using Inductive or
Deductive Teaching Supplemented with Cartoon Exercise Emphasize Polya
Problem Solving Process of Prathomsuksa 1 Students

ทิชัมพร ไชโย¹ และ วัลลภ เหมวงษ์²

Thikhumporn Chaiyo¹ and Wonlop Hemvong²

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, ประเทศไทย^{1,2}

Udon Thani Rajabhat University, Thailand

Email: Fahissky10@gmail.com¹, thhwonlop@udru.ac.th²

Received January 16, 2024; Revised March 12, 2024; Accepted April 25, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียน และ หลังเรียน กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองบัวเงินอำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 5 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียม ขั้นสอน ขั้นสรุป และขั้นนำไปใช้ โดยสอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในขั้นสอนและขั้นนำไปใช้

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 20.40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 51.00 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 33.20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.00 โดยที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 46.80 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.00 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

คำสำคัญ: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์, การสอนแบบอุปนัย, การสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

Abstract

This study aims to: 1) Develop mathematics learning activities on addition and subtraction of numbers up to 20 using inductive or deductive teaching methods, supplemented with cartoon-based exercises emphasizing Polya's problem-solving process, for first-grade students. 2) Investigate students' mathematical problem-solving abilities. 3) Study and compare students' mathematics learning achievement before and after instruction. The research target group consisted of five first-grade students from Ban Nong Bua Ngoen School, Nong Wua So District, Udon Thani Province, during the second semester of the 2023 academic year.

Research Findings:

1) The development of mathematics learning activities on addition and subtraction of numbers up to 20, using inductive or deductive teaching methods supplemented with cartoon-based exercises emphasizing Polya's problem-solving process, enhanced students' mathematical problem-solving abilities and learning achievement. The instructional process consisted of four stages: preparation, teaching, summarization, and application, with Polya's problem-solving steps integrated into the teaching and application stages.

2) Students who participated in the learning activities showed improved mathematical problem-solving abilities. Their average pre-test score was 20.40 points (51.00%), while their post-test score increased to 33.20 points (83.00%), with all students scoring no less than 75% after learning, and their post-test scores being higher than their pre-test scores.

3) Students' learning achievement in mathematics improved, with an average pre-test score of 9.00 points (46.80%) and an average post-test score of 16.80 points (84.00%). All students scored at least 75% on the post-test, and their scores after learning were higher than before.

Keywords: Development of Mathematics Learning Activities, Inductive Teaching, Deductive Teaching with Cartoon-Based Exercises Emphasizing Polya's Problem-Solving Process

บทนำ

คณิตศาสตร์นับว่าเป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคของสังคม แห่งข้อมูลข่าวสารและความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ มีความพยายามใน การแข่งขัน เพื่อการพัฒนา สร้างสรรค์ และคิดค้นความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีความเจริญก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น คณิตศาสตร์จึงกลายเป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญ และเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560: 1) อีกทั้งคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ

การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 1)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถของนักเรียนที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ซึ่งความรู้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ได้แก่ความสามารถ โดยงานวิจัยนี้จะเน้นที่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นต้องเน้นเรื่องทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นหลัก เพราะในระหว่างที่มีการแก้ปัญหา นักเรียนจำเป็นต้องมีการแสดงออกถึงการให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย การนำเสนอ รู้จักเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และคิดริเริ่มสร้างสรรค์ควบคู่กันด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560: 339)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบันที่มีความหมายและน่าสนใจให้กับนักเรียนมีปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเรียนรู้ สรุปได้ 4 ประการ คือ 1) ความแตกต่างระหว่างบุคคล 2) ความพร้อม 3) การใช้เวลาเพื่อการศึกษา และ 4) ประสิทธิภาพในการเรียน ซึ่งการเรียนการสอน ที่คำนึงถึงอิทธิพลทั้ง 4 ประการนี้จะส่งผลให้การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนและสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม (ซันธชัย อธิเกียรติ และ ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว, 2562: 2) แนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่ครูต้องคำนึงถึงระดับความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ

การสอนแบบนิรนัยมีขั้นตอนการสอนโดยผู้สอนระบุสิ่งที่สอนในมิติของปัญหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบ ปัญหาจะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงของชีวิตและเหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียนแล้วให้นักเรียนพิจารณาสรุปกฎเกณฑ์หรือนิยามที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา แล้วเลือกข้อสรุป กฎเกณฑ์หรือนิยามที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และนำกฎเกณฑ์หรือนิยามมารวมกันพิจารณาว่าเป็นจริงหรือไม่โดยการปรึกษาผู้สอน ค้นคว้าจากตำราต่าง ๆ และจากการทดสอบข้อสรุปที่ได้ว่าเป็นความจริงจึงจะได้ความรู้ที่ถูกต้อง นอกจากนี้การสอนแบบนิรนัยยังเป็นวิธีการสอนที่ง่ายต่อการสอน เนื่องจากใช้เวลาสั้น ไม่เสียเวลา สามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระได้อย่างรวดเร็วไม่ยุ่งยากและยังเป็นวิธีการที่ทำให้จำหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้แม่นยำ (ทิตินา แชนมณี, 2564: 338)

แบบฝึกเป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับเด็กอย่างหนึ่งที่ใช้กระตุ้นสมองเพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ รู้คิดและคิดแบบต่าง ๆ และพัฒนาความสามารถของนักเรียนดังที่ นิตยา สอนนุชาติ (2562: 31) ที่กล่าวว่า แบบฝึกหรือแบบฝึกหัดคือสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับนักเรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกทักษะให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้นจนสามารถนำไปปฏิบัติและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

การตูนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างมาก เพราะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น สื่อความหมายให้เข้าใจได้เร็ว สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ทำให้บทเรียนสนุกสนาน น่าติดตามและ ผู้เรียนเรียนโดยไม่เบื่อหน่าย และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ (วัชระ ประทุมรัตน์ และ อินทรา รอบรู้, 2563: 43) แบบฝึกการตูนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้เนื่องจากแบบฝึกการตูนเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้เร็วยิ่งขึ้นเพราะการตูนช่วยสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจได้อย่างรวดเร็วช่วยทำให้บทเรียน น่าสนใจและผู้เรียนเรียนโดยไม่เบื่อหน่ายเกิดความรู้สึกสนุกสนานมีชีวิตชีวาซึ่งใช้ได้กับการเรียนการสอนทุกกลุ่มวิชา ทุกกลุ่ม ประสบการณ์ อีกทั้งยังช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่คงทน เพราะมี การฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ทำให้ นักเรียนมีทักษะมากยิ่งขึ้น (แขนภา ชารีคำ, 2563: 3)

การสร้างแบบฝึกครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบฝึกการตูนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบขึ้นเพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียน สนใจการเรียน ทำให้กิจกรรมการเรียนไม่น่าเบื่อ ขวนติดตาม ดังที่ แชนภา ชารีคำ (2563) กล่าวว่า การใช้แบบฝึกที่ดีมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ เพราะแบบฝึกการตูนมีส่วนสำคัญทำให้การเรียนการ

สอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจบทเรียนได้เร็ว ทำให้นักเรียนเกิดทักษะ เกิดความชำนาญในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้นและหากให้ผู้เรียนได้ฝึกทำด้วยตนเองบ่อย ๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน แบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ปฏิบัติตามแผน 4) ตรวจสอบ วิธีการเรียนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอน เป็นการเพิ่มความคล่องแคล่วให้กับนักเรียนได้คิดไป ทีละขั้น

จากเหตุผลที่ได้นำเสนอข้างต้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองบัวเงิน อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยการสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาว่าจะสามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 หรือไม่ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของหลังเรียนจะสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือ การสอนแบบนิรนัย เสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้การวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองบัวเงิน อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 5 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองบัวเงิน อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 5 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำแนกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการใช้ดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 11 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่

2.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า ที่มี 5 ระดับคือ มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด

2.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ ที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า ที่มี 5 ระดับคือ มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด

2.2.3 แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนในท้ายวงจรปฏิบัติการ เป็นเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้ ในความคิดเห็นของนักเรียน และข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

2.2.4 แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางการเรียนรู้ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในแต่ละวงจรปฏิบัติการเสร็จสิ้นลงวงจรปฏิบัติการละ 1 ชุด รวม 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย ข้อสอบแบบอัตนัย

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัยได้แก่

2.3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็น แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีการกำหนดเกณฑ์พิจารณาให้คะแนนโดยใช้ อนุบาลติก สกอริง (อัมพร ม้าคอง, 2557: 92-93)

2.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมเป็นคะแนนเต็ม 20 คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ไว้เป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) ความรู้ ความจำ 2) ความเข้าใจ และ 3) การนำไปใช้ ตามแนวคิดของบลูม

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เพื่อวิเคราะห์แบบทดสอบรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ค่าความยากของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยรวม รายงานเพื่อนำไปอธิบายข้อมูลในรูปแบบตารางต่อไป

ผลการวิจัย

เมื่อเสร็จสิ้นวงจรปฏิบัติการครบทั้ง 3 วงจร ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 40

คะแนน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยแบบทดสอบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์การผ่าน คือ มีนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามที่เกณฑ์กำหนดไว้

1. คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

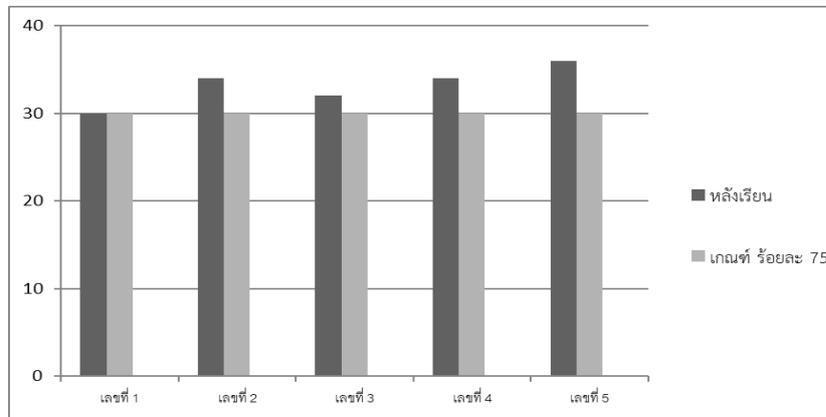
ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งดำเนินการก่อนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการและทำการทดสอบหลังเรียน เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ โดยเว้นระยะห่างหลังเสร็จสิ้นวงจรปฏิบัติการที่ 3 เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 8 คะแนน ดังนั้นคะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งปรากฏผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์

เลขที่	หลังเรียน	เกณฑ์
	คะแนน (40)	ร้อยละ
1	30	75
2	34	85
3	32	80
4	34	85
5	36	90
μ	33.20	83.00
σ	2.28	

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 33.20 คิดเป็นร้อยละ 83.00 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ดังแสดงกราฟแท่งในภาพที่ 1

กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75



ภาพที่ 1 กราฟแท่งแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนรายบุคคล

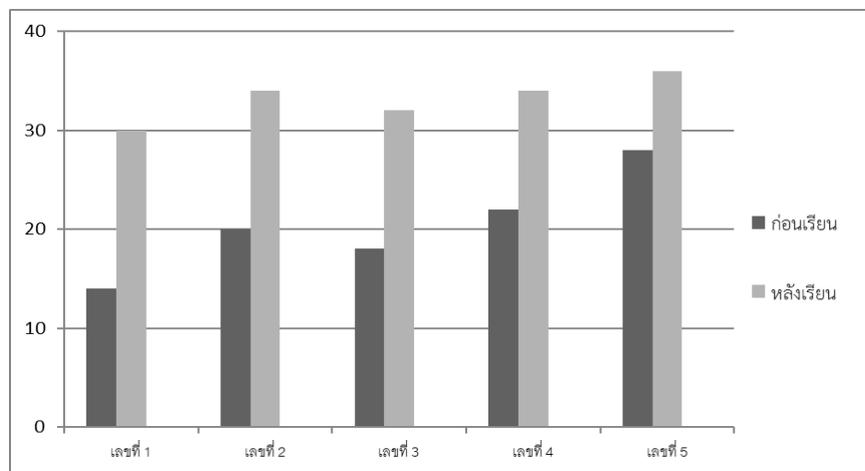
จากภาพที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนรายบุคคล นักเรียนทุกคนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
	คะแนน (40)	คะแนน (40)
1	14	30
2	20	34
3	18	32
4	22	34
5	28	36
μ	20.40	33.20
σ	5.17	2.28

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนินยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 20.40 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 33.20 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังแสดงกราฟแท่งในภาพที่ 2

กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน



ภาพที่ 2 กราฟแท่งแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนรายบุคคล

จากภาพที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนรายบุคคล นักเรียนทุกคนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งดำเนินการก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ และทำการทดสอบหลังเรียน เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ โดยเว้นระยะห่างหลังเสร็จสิ้นวงจรปฏิบัติการที่ 3 เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 9

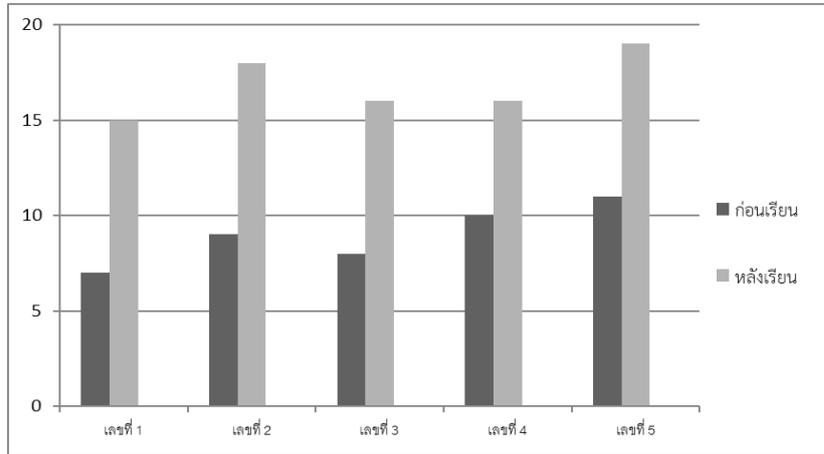
ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
	คะแนน (20)	คะแนน (20)
1	7	15
2	9	18
3	8	16
4	10	16
5	11	19
μ	9.00	16.80
σ	1.58	1.64

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับ ไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนินยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.00 และคะแนนเฉลี่ยหลัง

เรียนเท่ากับ 16.80 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังแสดงกราฟแห่งในภาพที่ 3

กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน



ภาพที่ 3 กราฟแห่งแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนรายบุคคล

จากภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนรายบุคคล พบว่านักเรียนทุกคนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์

เลขที่	หลังเรียน	เกณฑ์
	คะแนน (20)	ร้อยละ
1	15	75
2	18	90
3	16	80
4	16	85
5	19	95
μ	16.80	84.00
σ	1.64	

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.80 คิดเป็นร้อยละ 84.00 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ดังแสดงกราฟแห่งในภาพที่ 4

กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

สามารถดึงหลักการ แนวคิดที่แฝงอยู่ออกมาเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไป ซึ่งการสอนแบบอุปนัย เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ สามารถจับหลักการหรือประเด็นสำคัญได้ด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้หลักการ แนวคิดหรือข้อความรู้อย่างเข้าใจและการสอนแบบนิรนัยเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ กฎหรือข้อสรุปในเรื่องที่เรียนแล้วจึงให้ตัวอย่างการใช้ทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปนั้นหลาย ๆ ตัวอย่างหรืออาจให้นักเรียนฝึกนำทฤษฎี หลักการ กฎหรือข้อสรุปนั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ กฎหรือข้อสรุปนั้น ๆ อย่างลึกซึ้ง

แบบฝึกเป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับเด็กอย่างหนึ่งที่ใช้กระตุ้นสมองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ รู้คิดและคิดแบบต่าง ๆ และพัฒนาความสามารถของนักเรียน แบบฝึกมีรูปแบบหลากหลายน่าสนใจช่วยให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย มีประสิทธิภาพเพิ่มความต้องการการเรียนรู้ของนักเรียนและกระตุ้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างมาก เพราะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น สื่อความหมายให้เข้าใจได้เร็ว สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (วัชระ ประทุมรัตน์ 2563: 43) ดังที่ แชนภา ชารีคำ (2563) กล่าวว่า แบบฝึกกระตุ้นมีส่วนสำคัญ เพราะมีภาพการ์ตูนสวยงาม สามารถดึงดูดความสนใจ และรู้สึกขบขัน นักเรียนเรียนง่ายไม่เครียด มีความสุขในการเรียน สามารถเรียนรู้ได้ดี

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกกระตุ้นที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ และลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง สรุปลงข้อสรุปเป็นหลักการและกฎเกณฑ์ เลือกใช้หลักการกฎเกณฑ์ที่เหมาะสมกับปัญหาที่นักเรียนพบ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจ วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนและตรวจสอบ ประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสม การเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม เริ่มต้นด้วยครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิมเพื่อให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ แล้วให้นักเรียนร่วมกันตอบเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเรียนเรื่องใหม่ ซึ่งบางเรื่องที่นักเรียนมีความรู้เดิมน้อยครูต้องอธิบายเพิ่มเติมในช่วงแรกของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนที่มีส่วนร่วมน้อย ครูต้องคอยกระตุ้นให้มีส่วนร่วมมากขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนพิจารณา สังเกตและเปรียบเทียบเพื่อทำความเข้าใจปัญหาโดยอ่านหรือพิจารณาปัญหาและเล่ารายละเอียดทั้งหมด เชื่อมโยงความรู้เพื่อใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา ซึ่งการทำความเข้าใจกับปัญหาครูจะต้องดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อไม่ให้ออกนอกจุดประสงค์ของสถานการณ์ปัญหาที่ต้องการ พร้อมกับร่วมกันตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนและรายละเอียดต่าง ๆ แล้วลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ในขั้นตอนนี้เป็นการสังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อนำมาสรุป ในช่วงแรกของวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนจะใช้เวลานาน เนื่องจากไม่คุ้นเคยกับกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะนี้ ซึ่งครูได้พยายามดูแล และกระตุ้นการทำงานอย่างใกล้ชิด เมื่อเวลาผ่านไปนักเรียนมีการพัฒนาที่ดีขึ้นเป็นลำดับ โดยครูได้กำหนดเวลาให้กระชับขึ้นในวงจรที่ 2 และ 3 เพื่อกระตุ้นนักเรียนและเป็นการบริหารจัดการเวลา เห็นได้ว่านักเรียนแต่ละคนสามารถนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างร่วมสนทนา หรือร่วมกันอภิปรายเพื่อให้เห็นใจตรงกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ ในช่วงแรก ๆ นักเรียนยังไม่คุ้นเคยในทำแบบฝึกกระตุ้นที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไม่ครบขั้นตอน ครูได้ให้นักเรียนฝึกทำซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่องและทบทวนขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาให้ครบทุกขั้นตอน

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกกระตุ้นที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้คะแนนเฉลี่ย 33.20 คิดเป็นร้อยละ 83.00 ซึ่งไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกกระตุ้นที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 20.40 คิดเป็นร้อยละ 51.00 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ในการทำควมเข้าใจปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนและการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบรวมทั้งสามารถคิดและตัดสินใจในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสม

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การบวก การลบ จำนวนนับไม่เกิน 20 โดยใช้ การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้คะแนนเฉลี่ย 16.80 คิดเป็นร้อยละ 84.00 ซึ่งไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 9.00 คิดเป็นร้อยละ 46.80 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้วิเคราะห์ และแก้ปัญหาซึ่งมีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียน กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นทั้งยุทธวิธีที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้และใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตรมีลักษณะดึงดูดให้นักเรียนให้เข้าไปสู่การแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ วางแผน และสรุป องค์ความรู้ด้วยตนเองและบูรณาการสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้กับชีวิตจริงเข้าด้วยกันใน ดังที่ ฮีโลและเอฟเวนเซน (Hmelo and Evensen, 2000) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ว่ามีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์ (Piaget) และไวทสกี (Vygotsky) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้ เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เกิดการซึมซับหรือดูดซับประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนแนวคิดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยมอีกทฤษฎีหนึ่งคือ ธอร์นไดค์ (Thorndike) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ คือ การที่ผู้เรียนสามารถสร้างสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง และได้รับความพึงพอใจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น ประกอบด้วยกฎการเรียนรู้ 3 ข้อ ดังนี้ 1) กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ทันที ถ้าผู้เรียน มีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ 2) กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดทักษะหรือ การลงมือปฏิบัติซ้ำ ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้มั่นคงถาวร ถ้าไม่ได้ฝึกหัดทักษะหรือ การลงมือปฏิบัติซ้ำ ๆ การเรียนรู้จะไม่ต่อเนื่อง ไม่สม่ำเสมอและในที่สุดอาจลืมได้ (กฎแห่งการใช้ Law of Use and Disuse) 3) กฎแห่งผลที่พอใจ (Law of Effect) เมื่อผู้เรียนได้รับผลที่พึงพอใจผู้เรียนย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยานั้น เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย และผลักดันให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาเพื่อทำความเข้าใจ จากนั้นเริ่มวางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนอย่างเป็นระบบระเบียบมีขั้นตอนที่ชัดเจน และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นน่าจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัย เสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มาพัฒนาการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ โดยมีวงจรการปฏิบัติการอยู่ 3 วงจร ในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีการวางแผน การปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผลที่ได้เพื่อนำมา

ปรับปรุง และพัฒนาในวงจรปฏิบัติการถัดไป ทำให้ได้ขั้นตอนและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้การสอนแบบอุปนัยหรือการสอนแบบนิรนัยเสริมด้วยแบบฝึกการคูณที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เหมาะสมกับนักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัตติญา กลิ่นเกษร. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- แขนงา ชาริคำ. (2563). *ผลการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคลเสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- จรรุวรรณ สิงห์ม่วง. (2559). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนที่มีหลายหลัก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์.
- จิราภรณ์ ทรายทอง. (2559). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- จุฑามาศ จิตต์บุญ. (2563). *ผลจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ณัฐภัทร แสงมาลา. (2564). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบอุปนัยและนิรนัย ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ที่มีผลต่อเมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปริญญญา กฤษวงษ์. (2565). *การศึกษาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Balthazar. (2016). *The current state of research on ayahuasca: A systematic review of human studies assessing psychiatric symptoms, neuropsychological functioning, and neuroimaging*. from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27287824/>.
- M. A. Yusha'u, H. J. Muhammad & I. G. Usman. (2020). Impact of Polya's Problem-Solving Model On Students' Mathematics Performance in Junior Secondary Schools in Zamfara State, Nigeria. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 10(11): 180-184
- Mclaughlin. (2000). *Uniform asymptotics for polynomials orthogonal with respect to varying exponential weights and applications to universality questions in random matrix theory*. Mathematics. Tulane University