



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya The Development Of Learning Activities Problem Solving Emphasizing Mathematical Skills Based On Polya's Problem Solving Steps Of Phathomsuksa 3 Students

อัจฉราภรณ์ บุญจิ่ง (Atcharaporn Boonjing)*

ดร.สถาพร ชันโต (Dr.Sathaporn Khanto)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) ศึกษาทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโนนจานหนองแสง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 27 คน รูปแบบการวิจัยเป็น การวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมเวลา 12 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผล การปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ใบกิจกรรม แบบ ฝึกหัดท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน แบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพ ของกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และหาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ในแต่ละขั้นตอนจะมีวิธีการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและทักษะต่าง ๆ เป็น การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะและกระบวนการ ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 วงจร ซึ่งแต่ละวงจรมีผล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ วงจรที่ 1 เป็นการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาที่เน้นขั้นตอน การแก้ปัญหาของ Polya และการทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาระคน

คำสำคัญ : ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya

Keywords : Problem Solving Mathematical Skills, Polya's Problem Solving Steps

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ซึ่งเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนเคยเรียนแล้วและสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น การตั้งคำถามเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ และโจทย์ปัญหาการหาร คำถามละหนึ่งวิธี ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์ปัญหาแตกต่างจากเดิม เช่น การตั้งคำถามเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โจทย์ปัญหา การคูณและการหาร คำถามละ 2 วิธี จากสถานการณ์ปัญหาที่ยกตัวอย่างจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด และแก้ปัญหาด้วยตนเองและช่วยกันแก้ปัญหาภายในกลุ่มของตน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 เป็นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา ผู้เรียนมีความเข้าใจในรูปแบบของการแก้ปัญหามากขึ้น ทำให้ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ลดลง และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้รวดเร็วและ มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 3 ผู้เรียนสามารถใช้ทักษะการแก้ปัญหาได้ดี จะเห็นได้จากผู้เรียนส่วนใหญ่ทำความเข้าใจปัญหาได้ สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่วิธีการแก้ปัญหายังไม่หลากหลาย เพราะแต่ละกลุ่มจะสรุปคำตอบได้คล้ายกัน มีรายละเอียดใกล้เคียงกัน การพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหาของผู้เรียนจะเห็นได้ค่อนข้างชัดเจน

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 78.27 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 81.48 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะ การแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya พบว่า นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาในขั้น ทำความเข้าใจปัญหาได้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 91.48 รองลงมาคือขั้นวางแผนการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 75.56 และขั้นที่ได้คะแนนน้อยที่สุด คือ ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ คิดเป็นร้อยละ 58.89 และในภาพรวมนักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 75.09

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop the learning activity focusing on Mathematical Problem Solving Skill of Pratomsuksa 3 Students by using Polya's Problem Solving Skill, 2) to develop Mathematics Learning Achievement so that not less than 70% of students would have learning achievement from 70% up, and 3) to study Mathematical Problem Solving Skill of Pratomsuksa 3 Students taught by using Polya's Problem Solving Steps.

The target group using in this study included 27 Pratomsuksa 3 Students, Ban-nong-jan-nongsang School, under jurisdiction of the Office of Ubonrachatanee Educational Service Area 1, during the second semester of 2008 school year. The design of this study was an Action Research including 3 action cycles.

The instruments using in this study included: 1) The instrument for trying out the practice including: 11 Knowledge Management Plans focusing on Mathematical Problem Solving Skill by using Polya's titled "Miscellaneous Problem," total of 12 hours, 2) The instrument for reflecting the practice learning including: the Knowledge Management Behavioral Observation, the Students' Learning Behavioral Observation, Worksheet, the Knowledge Management End-Cycle Exercise, the Students' Interview Form, and the End-Cycle Test, and 3) the instrument using for evaluating the efficiency of learning activity including: the Learning Achievement Test, the Mathematical Problem Solving Skill titled "Miscellaneous Problem." Data were analyzed by using the Percentage, Mean, and Standard Deviation.

The research findings found that:

1. Development of learning activity focusing on Mathematical Problem Solving of Pratomsuksa 3 Students, by using Polya's Problem Solving Steps, was to organize the activities emphasizing on the



students to practice in analyzing different problems and skills, as an instructional management focusing on practice of skill and process, and enhancing the students to participate in learning and teaching. There were 3 cycles in learning activity management, each cycle included the findings of learning activity management as Cycle 1, the development of comprehension in problem solving focusing on Polya's Problem Solving Steps, and revision in solving the "Miscellaneous Problem," starting from problem the students used to learn as well as applied their prior knowledge in solving problem such as the questioning the problems of the Addition, Subtraction, Multiplication, and Division, one problem, one technique. Then, the situation was added the different problems such as the questioning in solving the problem of the Addition, and Subtraction, Multiplication and Division, one question, 2 techniques. According to the exemplified problem situation, the students could practice in thinking as well as solving the problem by themselves, and helping their group to solve problem. For learning activity management in Cycle 2, was to analyze and solve the problem, the students had better comprehension in pattern in solving problem. Consequently, they spent less time for learning activity management in each knowledge management plan, and were able to solve the problem more quickly and correctly. For learning activity management in Cycle 3, the students could use problem skill very well since most of them could understand the problem, solve problem correctly, But, they didn't use various techniques since each group concluded the answer similarly, nearly the same details. The students' development of problem solving skill was rather obviously seen.

2. For the students' average learning achievement of students was 78.27%, and there were 81.48% of total number of students obtaining learning achievement from 70% up.

3. For the students' Mathematical Problem Solving Skill, by responding the Problem Solving Test, in the step "To Comprehend the problem," in "Highest" level, 91.48%. The second order, was the step "Planning for Problem Solving," 75.56%. The step with lowest level of score, was the "Investigation or Reversing," 58.89%. In addition, in overall, the students' score in Mathematical Problem Solving Skill, was 75.09%.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในปัจจุบันได้พัฒนาเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และวิทยาการต่าง ๆ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถพัฒนาสติปัญญา อารมณ์ สังคม และร่างกาย เพื่อให้อยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข ซึ่งการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุผลดังกล่าวนี้จำเป็นต้องให้การศึกษที่หลากหลายและแนวทางหนึ่งในการจัดการศึกษานั้นคือการจัดให้มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์จัดว่าเป็นวิชาที่มีสำคัญ ซึ่งมีประโยชน์ทั้งในแง่การศึกษาและการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังช่วยพัฒนาคน

ให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบมีขั้นตอนในการคิด และช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ สามารถแก้ปัญหาได้ ทำให้พัฒนาจิตใจและสติปัญญาได้ ประกอบทั้งวิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญ ในการแสวงหาความรู้ของวิชาอื่น (ยุพิน พิพิธกุล, 2534) ดังนั้นการจัดการศึกษาที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียนทุกระดับจึงได้บรรจุวิชาคณิตศาสตร์ไว้ให้นักเรียนได้เรียนได้ศึกษาค้นคว้ากันทุกคน เพื่อให้เกิดทักษะในการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างเป็นสุขต่อไป จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้บรรจุสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์ ในสาระที่ 6 คือ

ทักษะ/กระบวนการ โดยนักเรียนต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของเทคโนโลยี นักเรียนต้องมีความเข้าใจ มีความคิดรวบยอดและทักษะที่กว้างขวาง พร้อมทั้งจะรู้และใช้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยการสอนแก้ปัญหานั้นครูต้องบูรณาการเข้าไปในทุกเนื้อหาของ การเรียนคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545) จากการศึกษา สภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียน บ้านโนนจานหนองแสง อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี ได้จัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับ ประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษา ลักษณะเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่สามารถ อธิบายให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ ครู ส่วนใหญ่จึงใช้การสอน โดยวิธีการอธิบายแล้วยกตัวอย่างในการแก้โจทย์ปัญหา มีการซักถามนักเรียน ซึ่งลักษณะคำถามที่ครูใช้นั้นส่วนใหญ่ เป็นคำถามลักษณะที่ใช้โดยทั่วไป นักเรียนจึงแก้โจทย์ ปัญหาโดย การเลียนแบบจากครู ทำให้นักเรียนไม่ได้ฝึก คิดแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ เมื่อนักเรียนพบ โจทย์ปัญหาที่แตกต่างไปจากตัวอย่างที่ครูเคยอธิบาย นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ปัญหาดังกล่าวยังคงเป็นปัญหาสืบเนื่องมาจนถึงระดับมัธยมศึกษา และปัญหาก็เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากลักษณะเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ระดับมัศึกษามีความซับซ้อนและเป็นนามธรรมมากขึ้น การสอนของครูส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธี การอธิบายเหมือนเดิม นักเรียนก็ไม่สามารถคิดแก้โจทย์ ปัญหาอย่างเป็นระบบได้ดังเดิม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่ดี ดังจะเห็นได้จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับชาติ (NT) ปีการศึกษา 2550 ในระดับประถมศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังอยู่ในระดับไม่เป็นที่น่าพอใจ คือ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 54.81 และจากสรุป รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียน ในปี การศึกษา 2548-2550 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 65.47, 73.14 และ 68.51 ตามลำดับ (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านโนนจานหนองแสง, 2550) ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์ไม่เป็นที่น่าพอใจในขณะที่โรงเรียนได้ มีนโยบายในการที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดย เฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

การสอนแบบแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ George Polya (1980) ได้เสนอรูปแบบการสอน แบบ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบ มีขั้นตอนที่ชัดเจน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ขั้นนี้เป็นการช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ ปัญหาที่พบว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้างและสิ่งที่กำหนด ให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีเงื่อนไขอะไรบ้างในการที่ จะใช้ช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สามารถวาดภาพ ประกอบการแก้ปัญหาได้หรือไม่ ขั้นที่ 2 การวางแผน การแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรู้จัก การวางแผนการแก้ ปัญหา โดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาว่าจะ ใช้วิธีการหรือหลักการใดมาคิดแก้ปัญหานั้น ๆ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน เมื่อวางแผนการแก้ปัญหาสเสร็จ แล้ว นักเรียนจะต้องดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่ วางไว้นั้น ขั้นที่ 4 การตรวจคำตอบหรือการมองย้อนกลับ เมื่อนักเรียนแก้ปัญหสำเร็จก็จะตรวจสอบดูว่าผลที่ได้ นั้นถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์ปัญหานั้นหรือไม่ จะเห็นว่าการแก้ปัญหตามรูปแบบของ Polya มีขั้นตอนที่ ชัดเจน ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ถ้านักเรียนได้ใช้ การแก้ปัญหตามขั้นตอนของ Polya น่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยใช้ขั้นตอน การแก้ปัญหของ Polya ของ อนุรักษ์ สุวรรณสนธิ์ (2550), อรพินท์ ชื่นชอบ (2549), ราพิง นิรากรมย์ (2546) และ พนารัตน์ วัดไทยสง (2544) พบว่า การสอนโดยใช้ขั้นตอน การแก้ปัญหของ Polya เป็นลักษณะการสอนที่มีขั้นตอน ชัดเจน ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และหาแนวทางแก้ปัญหด้วยตนเอง ในแต่ละขั้นตอนจะ มีวิธีการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและทักษะต่าง ๆ เป็น การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะและ กระบวนการ โดยให้นักเรียนสามารถสรุปกฎและขั้น ตอนการแก้ปัญหา สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหหรือ หาคำตอบโดยอาศัยการเรียนรู้และฝึกฝนไปพร้อม ๆ กัน อีกทั้งทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และ ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนมี ส่วนร่วมในการเรียนการสอน เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับ การสอนตามรูปแบบการแก้ปัญหของ Polya สูงขึ้น



อย่างเห็นได้ชัด และนักเรียนสามารถ แก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ได้ จากการศึกษาลักษณะเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เนื้อหาที่เป็นปัญหา แก่นักเรียนเรื่องหนึ่ง คือ การแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน เป็นเรื่องเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน จากเหตุผลดังที่กล่าวไว้ ข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน เนื้อหาดังกล่าวอยู่ในเนื้อหาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ นำขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya มาใช้ในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน และผู้วิจัยคาดหวังว่าหลังจาก การสอนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya แล้ว น่าจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวิธีการคิดแก้ ปัญหาของนักเรียนไปในทางที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้าน โนนจาน หนองแสง ที่เรียนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ
2. ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีลำดับ 4 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding Problem) เป็นขั้นฝึกอ่านโจทย์ปัญหา เพื่อพิจารณาถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ว่ามีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ และสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ถ้ายังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจ

วาดรูปและแยกแยะสถานการณ์ หรือเงื่อนไขในโจทย์ ออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น
ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนด และสิ่งที่ต้องการหา โดยลองดูปัญหาที่คล้าย ๆ กัน ถ้าหากยังหาความสัมพันธ์ไม่พบ ท้ายที่สุดต้องหาแผน แก้ปัญหา โดยใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา เช่น การหารูปแบบการแก้ปัญหา การเขียนแผนภาพหรือภาพ การเดาและตรวจสอบคำตอบ การสร้างตารางหรือกราฟ การจตรายการสิ่งที่ได้ลองคิดไว้ การเขียนประโยค สัญลักษณ์ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือก วิธีการคิดคำนวณ สมบัติ กฎหรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 ขั้นมองย้อนกลับ (Looking Back) เป็น การตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและ มีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ ตลอดจนกระบวนการใน การแก้ปัญหา ซึ่งสามารถใช้วิธีการอีกวิธีหนึ่งตรวจสอบ เพื่อตรวจดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่หรือใช้ การประมาณ ค่าของคำตอบอย่างคร่าว ๆ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ซึ่งวัดจากคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัย เชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยนำหลักการ และแนวคิดของ Kimmis & Mctagart มาเป็นแนวทาง ในการดำเนินการวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ การแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาระคนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหา ของ Polya



2. กลุ่มเป้าหมาย กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโนนจานหนองแสง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานีเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 27 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา 12 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ใบกิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน แบบทดสอบท้ายวงจร

3. เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับทดสอบหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score ซึ่งปรับมาจากเกณฑ์การให้คะแนนของกรมวิชาการ (2544)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ข้อมูลจากแบบฝึกหัดท้ายแผนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นำมาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรม การจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ใบงาน แบบ

ฝึกทักษะ แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์ผู้เรียน นำผลสะท้อนจากการปฏิบัติตามวิเคราะห์ เชิงเนื้อหาสรุปเป็นความเรียง เพื่อประเมินสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร มีข้อบกพร่อง มีปัญหาและอุปสรรคหรือไม่อย่างไร แล้วหาแนวทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะนำมาสู่การสรุปผลการวิจัย และแสดงให้เห็นถึงแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยและอภิปราย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya โรงเรียนบ้านโนนจานหนองแสง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป และศึกษาทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโนนจานหนองแสง ที่เรียนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya มีหลักการและเป้าหมายเพื่อให้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ การคิด การแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้พัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมมุ่งให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและหาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ เจียมศักดิ์ ตรีศรีรัตน์ (2545) ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหา คิดค้นวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน เกิดความเชื่อมั่น ซึ่งเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียน อยากเรียนในแต่ละขั้นตอนจะมีวิธีการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและทักษะต่าง ๆ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะ และกระบวนการ ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 วงจร ซึ่งแต่ละวงจรมีผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



คือ วงจรที่ 1 เป็นการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้ โจทย์ปัญหาที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya และการทบทวนการแก้โจทย์ปัญหระคน ซึ่งเริ่มด้วยปัญหาที่ ผู้เรียนเคยเรียนแล้ว และสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้ว มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น การตั้งคำถามเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหา การคูณ และโจทย์ปัญหาการหาร คำถามละหนึ่งวิธี ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์ปัญหาแตกต่างจากเดิม เช่น การตั้งคำถามเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร คำถามละ 2 วิธี จาก สถานการณ์ปัญหาที่ยกตัวอย่างจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด และแก้ปัญหาด้วยตนเองและช่วยกันแก้ปัญหายภายใน กลุ่มของตน นักเรียนส่วนใหญ่จะทำโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง เมื่อโจทย์ปัญหานั้นเป็นโจทย์ปัญหาลขั้นตอนเดียวและมี ขั้นตอนการคิดคำนวณเพียงขั้นเดียว การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ในวงจรที่ 2 เป็นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหระคน และการสร้างโจทย์ปัญหระคน ผู้เรียนมีความเข้าใจใน รูปแบบของการแก้ปัญหามากขึ้น ทำให้ใช้เวลาในการจัด กิจกรรม การเรียนรู้แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้น้อยลง และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้รวดเร็วและมีความถูกต้อง มากยิ่งขึ้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 3 ผู้เรียนสามารถใช้ทักษะการแก้ปัญหได้ดี จะเห็นได้จาก ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำความเข้าใจปัญหาได้ สามารถแก้ปัญห ได้ถูกต้อง แต่วิธีการแก้ปัญหายังไม่หลากหลาย เพราะ แต่ละกลุ่มจะสรุปคำตอบได้คล้ายกัน มีรายละเอียด ใกล้เคียงกัน การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหของผู้เรียนจะ เห็นได้ค่อนข้างชัดเจน และจากการสังเกตการแก้ปัญห ตามขั้นตอนของ Polya ทั้ง 4 ขั้นตอน พบว่า ผู้เรียน ส่วนใหญ่ยังตรวจคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับ สุภิกขุ พิทักษ์ศักดิ์การ (2540) ซึ่งกล่าวว่า นักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ แต่ในการดำเนินการตามแผนมีนักเรียน ประมาณ 50 % ยังไม่สามารถปฏิบัติขั้นตอนนี้ได้ดี และ การตรวจคำตอบนักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการตรวจ คำตอบได้ไม่สมบูรณ์ตามแบบของ Polya

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ การแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอน การแก้

ปัญหาของ Polya เรื่อง โจทย์ปัญหระคน ให้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหทาง คณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya เรื่อง โจทย์ปัญหระคน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทาง การเรียนเฉลี่ยร้อยละ 78.27 และมีนักเรียนจำนวนร้อยละ 81.48 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ ทาง การเรียน ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ที่เป็นเช่นนี้อธิบายได้ว่า เป็นผล มาจากการใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya ใน การสอน จึงส่งผลทำให้นักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพราะการสอนตามขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya เป็นลักษณะการสอนที่เป็นกระบวนการแก้ปัญหที่มี ความต่อเนื่องและเกี่ยวเนื่องทุกขั้นตอน นักเรียนได้ฝึกคิด และหาแนวทางแก้ปัญหด้วยตัวเอง ซึ่งการแก้ปัญห หนึ่ง ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้ยุทธวิธีโดยยุทธวิธีหนึ่ง เสมอไป สามารถเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับชั้น ของนักเรียน ในแต่ละชั้นจะมีวิธีการฝึกวิเคราะห์โจทย์ ปัญหาและทักษะต่าง ๆ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้น การฝึกทักษะและกระบวนการ โดยให้นักเรียนสามารถ สรุปกฎและขั้นตอนการแก้ปัญห สามารถนำไปใช้ ใน การแก้ปัญหหรือหาคำตอบ โดยอาศัยการเรียนรู้และ ฝึกฝนไปพร้อม ๆ กัน อีกทั้งทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่าง นักเรียนกับครู และระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เกิด การเรียนรู้ด้วยตัวเอง ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการทาง การเรียนที่สูงขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและ งานวิจัยที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รำพึง นิรากรมย์ (2546), สิริรัตน์ อายุวัฒน์ (2546), สมเดช บุญประจักษ์ (2540) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ เน้นทักษะการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอน การแก้ปัญหของ Polya ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้ ฝึกคิดแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอนและ หาแนวทางการแก้ปัญหด้วยตนเอง นอกจากนี้ยัง สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ได้กำหนดกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เพื่อเป็นเกณฑ์ใน

การกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเมื่อจบในแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นหนึ่งในห้าความสามารถ ในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จึงมีการส่งเสริมให้ มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในขณะ สอนเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องในทุกระดับของ ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ทั้งความรู้ ทักษะและกระบวนการควบคู่กันไป

3. ผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน

จากการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาในขั้นทำความเข้าใจปัญหาได้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 91.48 รองลงมาคือขั้นวางแผนการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 75.56 และขั้นที่ได้คะแนนน้อยที่สุด คือ ขั้นตรวจสอบหรือ มองย้อนกลับ คิดเป็นร้อยละ 58.89 และในภาพรวมนักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 75.09 ที่เป็นเช่นนี้อธิบายได้ว่า ในขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ดังนั้นนักเรียนที่สามารถอ่านโจทย์ได้และแยกแยะสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาได้นักเรียนจึงสามารถทำขั้นตอนนี้ได้เป็นอย่างดี ในขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนต้องระบุได้ว่าสถานการณ์ปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใด ต้องใช้สูตรใดบ้างและมีวิธีดำเนินการอย่างไร นักเรียนที่เข้าใจเนื้อหาสามารถวางแผนแก้ปัญหาและการดำเนินการแก้ปัญหาในขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผนได้ ส่งผลไปยังขั้นที่ 4 นักเรียนสามารถตรวจสอบ

คำตอบได้ถูกต้อง และนอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่ สอดคล้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของ ถาวร ผาบลิ้มมา (2549), จันทรา ศิลปะรายะ(2551) ที่ได้พบว่า ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และสอดคล้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรให้นักเรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยครู สร้างสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย ควรมีแหล่งเรียนรู้หลายรูปแบบ เพื่อฝึกให้นักเรียนได้เลือกแก้ปัญหาที่ตนเองสนใจ และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง อันเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้

2) ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูต้องศึกษานักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อจะได้ทราบถึงพื้นฐานความรู้และความพร้อมในการเรียนของนักเรียน

3) การจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ครูควรคำนึงถึงศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละกลุ่มและความสามารถในการปรับตัวของนักเรียนด้วย

4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้เวลาในการทำกิจกรรมนาน ครูผู้สอนควรปรับเวลาให้ยืดหยุ่นตามความเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรทำการวิจัยที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2) ครูควรปลูกฝังหรือสร้างเจตคติที่ดีให้กับนักเรียนต่อขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya ในขั้นตรวจสอบหรือการมองย้อนกลับ ทำให้นักเรียนอยากตรวจสอบคำตอบหลังการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อจะได้คำตอบที่ถูกต้อง



เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- จันทรา ศิลปราชะ. (2551). **การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านไร่สีสุกสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอำนาจเจริญ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์. (2545). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ถาวร ผาปลิมมา. (2549). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฝ่ายวิชาการ. (2550). **การประเมินคุณภาพการศึกษาในปีการศึกษา 2549-2551 และสถิติโรงเรียนบ้านโนนจานหนองแสง**. อุบลราชธานี : โรงเรียนบ้านโนนจานหนองแสง.
- พนารัตน์ วัดไทยสง. (2544). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาโจทย์ตามเทคนิคของโพลยา**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2534). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- ร่ำพิง นิราธมย์. (2546). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมเดช บุญประจักษ์.(2540). **การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุกัญ พิทักษ์ศักดิ์การ. (2541). **การสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาในโรงเรียนปริมลรรอยแยลลวิทย์าลัย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สิริรัตน์ आयวัฒน์. (2546). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนคาวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อนุรักษ์ สุวรรณสนธิ. (2550). **ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



อรพินท์ ชื่นชอบ. (2549). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

Kemmis, S and McTaggart, R. (1988). **The Action Research Planner**. Australia : Deakin University Press.

Polya, G. (1980). On Solving Mathematical Problems in High School. In **Problem solving in School Mathematics: Yearbook**. Virginia : The National Council of Teacher of Mathematics.