



ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา *

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY GRADE 4 STUDENTS
BY USING TEACHING MATHEMATICS THROUGH PROBLEM SOLVING

นิภาภรณ์ ดีหนู*, กตัญญูตา บางโท, จิราภรณ์ เหมพันธ์

Nipaporn Deenoo*, Katanyuta Bangtho, Chiraporn Hemapandha

คณะครุศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช นครศรีธรรมราช ประเทศไทย

Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Nakhon Si Thammarat, Thailand

*Corresponding author E-mail: 6555711008@nstru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต จากปัญหาที่พบนักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน โดยเฉพาะการแก้ปัญหาและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากการสังเกตการเรียนการสอนของครูผู้สอน และการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนยังขาดทักษะการแก้ปัญหา ขาดความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่มีลักษณะ ซับซ้อน และมีความวิตกกังวลเมื่อเผชิญกับโจทย์คณิตศาสตร์ที่ต้องใช้กระบวนการคิดหลายขั้นตอน จึงนำแนวทางการสอนที่เน้นกระบวนการคิดแก้ปัญหามาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นเตรียมความพร้อมนักเรียน ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นการแก้ปัญหานักเรียน ขั้นเปรียบเทียบ และอภิปรายการแก้ปัญหา และขั้นสรุป จำนวน 10 แผน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ข้อ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 75.63 และ 2) ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.66) แสดงให้เห็นว่าวิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา ส่งผลดีต่อผู้เรียนทั้งด้านทักษะและความรู้สึกเชิงบวกต่อการเรียนรู้

คำสำคัญ: วิธีการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหา, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, เรขาคณิตนักเรียนชั้นประถมศึกษา

Abstract

The objectives of this research were to 1) Develop the mathematical problem solving ability on the subject of geometry of Grade 4 students after using Teaching Mathematics Through Problem Solving to pass criterion the 70%. and 2) Explore student's satisfaction towards learning management of the subject of geometry. From the problems found students still have achievements at a level lower than the standard, especially in problem solving and mathematical processes. From observing the teaching of teachers and interviewing students it was found that students still lack problem solving skills lack confidence in solving complex problems and are anxious when faced with mathematical problems that require multiple thought processes. Therefore a teaching approach that emphasizes the problem solving process was used in this research. The sample group used in this research was Grade 4 students. The instruments used in quantitative research consisted of 1) A learning management plan using the 5-step using Teaching Mathematics Through Problem Solving as follows: Student preparation step Introduction, Posing the Problem, Student Problem-solving, Comparison and Discussion, and Summarizing, totaling 10 plans 2) A 4-item mathematics problem-solving ability test and 3) Student satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were percentage and standard deviation. The research results revealed that 1) The mathematics problem-solving ability of Grade 4 students using Teaching Mathematics Through Problem Solving was 75.63%, and 2) The overall satisfaction with the learning management of Geometry was at the highest level (mean 4.66). It shows that using Teaching Mathematics Through Problem Solving has a positive effect on learners in terms of skills and positive feelings towards learning.

Keywords: Problem-Solving Methods for Teaching Mathematics, Teaching Mathematics Through Problem Solving, Geometry Elementary School Students

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 5 ด้าน คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยง ความสามารถในการให้เหตุผล และความคิดสร้างสรรค์ ในการจัดการเรียนรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นความสามารถของบุคคลในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งเป็นเครื่องมือของนักเรียนในการทำให้ความรู้คณิตศาสตร์มีความหมายและมีคุณค่า การแก้ปัญหาจึงเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเองเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์ และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหามีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) นอกจากนี้

การแก้ปัญหายังเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้นดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหาและเทคนิคแก้ปัญหาที่หลากหลาย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561ข) ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีการที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหาหรือคำตอบที่มีความชัดเจน (Polya, G., 1980) โดยการแก้ปัญหที่สำคัญได้ ทำให้เกิดการค้นพบที่มีความหมายยิ่งใหญ่ได้ ทั้งการแก้ปัญหาและการค้นพบเป็นสิ่งที่สำคัญทั้งคู่ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2565)

จากการศึกษาผลการทดสอบโครงการประเมินผลผู้เรียนนานาชาติหรือ PISA สะท้อนให้เห็นคุณภาพการศึกษาของไทยที่ค่อนข้างต่ำ โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยห่างจากคะแนนเฉลี่ยของ OECD ค่อนข้างมากถึงเกือบหนึ่งร้อยคะแนน โดยเฉพาะสมรรถนะการอ่านรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ถ้าพิจารณาผลการประเมินหมวดกระบวนการทางคณิตศาสตร์พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยผู้เรียนมีความสามารถค่อนข้างต่ำในเรื่องกระบวนการหรือการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ คือ การคิดถึงปัญหาตามสภาพการณ์ในบริบทให้เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561ก) สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนของไทยประสบปัญหาในด้านกระบวนการและทักษะทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) และสอดคล้องกับรายงานผลการทดสอบ O-NET ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ศูนย์เครือข่ายที่ 9 พุทสาลีบางขัน พบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไม่ผ่านครึ่งของคะแนนเต็ม โดยทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำสุด คิดเป็นร้อยละ 26.52 จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ย้อนหลัง 3 ปี พบว่า นักเรียนโรงเรียนบ้านไสเดาอ้อยยังมีผลสัมฤทธิ์ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน โดยเฉพาะในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากการสังเกตการเรียนการสอนของครูผู้สอน และการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนยังขาดทักษะการแก้ปัญหา ขาดความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่มีลักษณะซับซ้อน อีกทั้งยังมีความวิตกกังวลเมื่อเผชิญกับโจทย์คณิตศาสตร์ที่ต้องใช้กระบวนการคิดหลายขั้นตอน จะเห็นได้ว่าผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผลการสอบวัดความถนัด หรือผลการทดสอบวัดทักษะ มีความสอดคล้องกันว่าคุณภาพการศึกษาที่สะท้อนผ่านการสอบต่าง ๆ ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ

จากข้อมูลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า นักเรียนยังมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ไม่ดีพอทั้งความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความคิดทางคณิตศาสตร์ แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง เรขาคณิต ให้กับนักเรียนได้ นั่นคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา (Teaching Mathematics Through Problem Solving: TTP) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้สำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ ผ่านการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อมนักเรียน (Introduction) เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความรู้อีก่อนหน้า ขั้นที่ 2 นำเสนอปัญหา (Posing the Problem) เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าปัญหา คืออะไร ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาของนักเรียน (Student Problem-solving) นักเรียนกำลังแก้ปัญหายังอิสระเพื่อเตรียมความพร้อมในการวางแผนนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้ในการเปรียบเทียบและอภิปรายการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 เปรียบเทียบและอภิปรายการแก้ปัญหา (Comparison and Discussion) นักเรียนแบ่งปันวิธีการแก้ปัญหาและชี้แนะการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน และ ขั้นที่ 5 สรุป (Summarizing) สรุปแนวคิดหลัก

ของบทเรียน และบันทึกสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ลงในสมุดบันทึก โดยครูผู้สอนมีบทบาทหน้าที่ในการช่วยเหลือนักเรียนอย่างมีเป้าหมาย เพื่อแนะนำความรู้ กระบวนการ และกลยุทธ์ใหม่ ๆ แก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ นอกจากนี้ ยังสามารถเสริมสร้างวิธีการคิดทางคณิตศาสตร์ผ่านปัญหาปลายเปิดด้วยวิธีแก้ปัญหาก็ถูกต้องหลายข้อ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหามากมาย โดยให้นักเรียนได้มีอิสระในการคิดตามความสามารถและประสบการณ์ ได้ฝึกแก้ปัญหามากมายที่ไม่เคยพบมาก่อน โดยนักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหारेื่อง เรขาคณิต ทำให้สามารถวางแผนกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้อย่างอิสระ (Takahashi, A., 2021) เรื่อง เรขาคณิต การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ของรูปเรขาคณิตอื่น ๆ ในระดับสูงขึ้น จากการสังเกตพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน เช่น ใช้สูตรโดยไม่เข้าใจแนวคิด ไม่สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาก็ได้ จึงเหมาะสมกับการนำมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญห

จากการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญห (Teaching Mathematics Through Problem Solving: TTP) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเรื่อง เรขาคณิต การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งเป็นเนื้อหาพื้นฐานที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และส่งผลต่อการเรียนรู้ในระดับสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญห

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองเป็น One Shot Case Study

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายที่ 9 พุทธลีลาบางชัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 2 จำนวน 20 โรงเรียน จำนวน 26 ห้อง รวม 584 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 2, 2567)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านไสเตาอ้อย จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Cluster Sampling) แบบเจาะจง

การสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญห เรื่องเรขาคณิต

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้



1.2 ศึกษาแนวคิด/ทฤษฎีเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา จากตำรา และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ภาระงาน/ชิ้นงาน สารการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 5 ขั้นตอน คือ เตรียมความพร้อมนักเรียน นำเสนอปัญหา การแก้ปัญหาของนักเรียน เปรียบเทียบและอภิปรายการแก้ปัญหา สรุป และการวัดผลและประเมินผล จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง แผนละ 1 ชั่วโมง สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน คณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา เรื่อง เรขาคณิต ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาและภาษา เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา เรื่อง เรขาคณิต ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาแนวคิดการจำแนกพฤติกรรมทางการเรียนรู้ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาของ Benjamin S. Bloom ทั้ง 6 ระดับ ได้แก่ การจำจด ทำความเข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ การประเมินและสร้างสรรค์ เพื่อออกแบบเนื้อหาในการออกข้อสอบ

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ

2.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน แบบวิเคราะห์แยกองค์ประกอบ (Analytic Scoring) โดยมาจาก (Polya, G., 1980) 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (4 คะแนน) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (4 คะแนน) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา (4 คะแนน) และ ขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา (4 คะแนน)

2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์ในการให้คะแนน ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผลการพิจารณาค่า IOC พบว่า ข้อคำถามทุกข้อ มีค่าเท่ากับ 1

2.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ Drake และตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ของโรงเรียนไทยรัฐ102 (บ้านเกาะเต่า) จำนวน 32 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่เคยเรียนในเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว

2.7 คัดเลือกแบบทดสอบ จำนวน 4 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป และค่าความยากง่ายในช่วง 0.20 - 0.80 มาหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านปากแพรก จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีคุณสมบัติเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

2.8 ผลการหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.876 สามารถใช้ได้ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2550)

3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา วัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 15 ข้อ (โดยให้คะแนน 5 4 3 2 1) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ การวัดและประเมินผลการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามเป้าหมายที่กำหนด โดยใช้แบบวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบข้อความ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะหรือไม่ และความเหมาะสมในการใช้ภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้ปรึกษา

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียน ที่เคยเรียน เรื่อง เรขาคณิต มาแล้ว

3.5 นำผลการทำแบบสอบถามความพึงพอใจมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์

3.6 ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.862 สามารถใช้ได้ จากนั้นนำแบบสอบถามเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขอความอนุเคราะห์ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านไสเตอ้อย ในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยการใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง

2. เตรียมความพร้อมนักเรียนก่อนเริ่มเรียนโดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา โดยคุณครูได้อธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม คุณครูมีบทบาทคอยให้คำแนะนำและแนวทางในการแก้ปัญหา ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งคุณครูจะมีการบันทึกภาพระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้

3. ดำเนินการสอน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เวลาสอน 10 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง

4. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาคบแล้ว ให้นักเรียน ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ

5. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต จำนวน 1 ชั่วโมง

6. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลโดยแยกข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ ตามวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องรูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ

1.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.2 ค่าร้อยละ (%)

2. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา วิเคราะห์โดยใช้สถิติ

2.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอน คณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา มีผลการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 หลังการใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

โดยผู้วิจัยได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อมนักเรียน ขั้นที่ 2 นำเสนอปัญหา ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาของนักเรียน ขั้นที่ 4 เปรียบเทียบและอภิปราย การแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 สรุป ตามแผนจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบเพื่อวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อสอบ จำนวน 4 ข้อ และได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์การให้ คะแนนความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแต่ละข้อกำหนดไว้ 12 คะแนน ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

ข้อ	1	2	3	4	เฉลี่ยรวม
คะแนนเต็ม	12	12	12	12	12
เฉลี่ย	9.45	8.95	8.90	9.00	9.01

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 (ต่อ)

ข้อ	1	2	3	4	เฉลี่ยรวม
S.D.	1.35	1.50	1.74	1.49	1.52
ร้อยละ	78.75	74.58	74.17	75.00	75.63

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 78.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

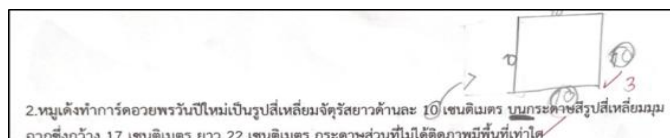
ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้ผลงานของนักเรียนในการเขียนอธิบายในการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแสดงตัวอย่างตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้ผลงานของนักเรียนในการเขียนอธิบายในการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

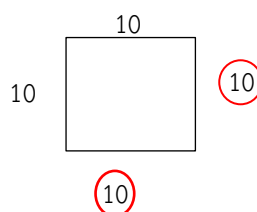
โจทย์ปัญหา หมูแดงทำการดอยพรวันปีใหม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 10 เซนติเมตร บนกระดาษสี่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากซึ่งกว้าง 17 เซนติเมตร ยาว 22 เซนติเมตร กระดาษส่วนที่ไม่ได้ติดภาพมีพื้นที่เท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ

ภาพที่ 1



แบบจำลองงานเขียนของนักเรียน



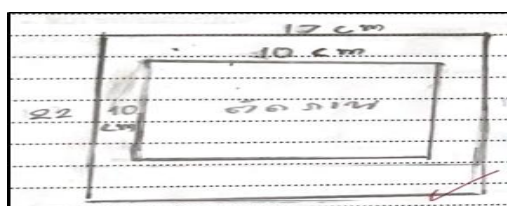
หมูแดงทำการดอยพรวันปีใหม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 10 เซนติเมตร บนกระดาษสี่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากซึ่งกว้าง 17 เซนติเมตร ยาว 22 เซนติเมตร กระดาษส่วนที่ไม่ได้ติดภาพมีพื้นที่เท่าใด

การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยขีดเน้นข้อความ “มีพื้นที่เท่าใด” และ ขีดเน้นย้ำคำว่า “บน” เพื่อบอกสิ่งทีโจทย์ถาม และ วงกลมข้อความ “ด้านละ 10 cm” โดยวาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เขียนความยาว ด้านละ 10 เซนติเมตร เพื่อบอกเงื่อนไขของโจทย์และ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในโจทย์ได้ ดังนั้น จากการพิจารณาเกณฑ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนทำพฤติกรรมในลักษณะนี้เทียบเกณฑ์เป็น 3 คะแนน

ขั้นที่ 2 ขั้ววางแผนแก้ปัญหา

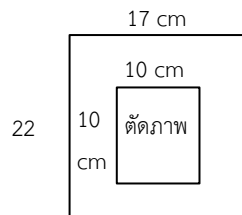
ภาพที่ 2





ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้ผลงานของนักเรียนในการเขียนอธิบายในการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

แบบจำลองงานเขียนของนักเรียน



การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

นักเรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง จากการที่นักเรียนขีดเส้นใต้เน้นย้ำ

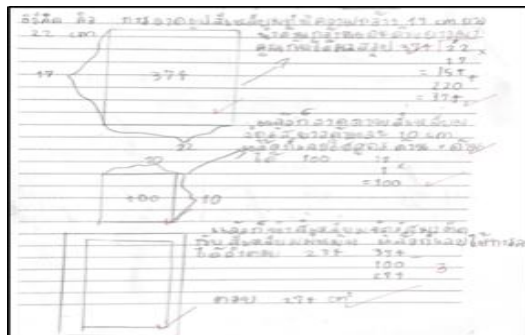
คำว่า “บน” ทำให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหา โดยวาดรูป  บนกระดาษ  โดยเลือกวิธีการวาดการต่อด้วยพริบใหม่ที่มีขนาด 10 cm x 10 cm บนกระดาษรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

กว้าง 17 cm และ ยาว 22 cm และระบุคำว่า “ตัดภาพ” บนรูป 

ดังนั้น จากการพิจารณาเกณฑ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนทำพฤติกรรมในลักษณะนี้เทียบเกณฑ์เป็น 3 คะแนน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

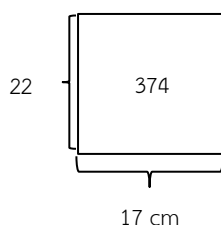
ภาพที่ 3



แบบจำลองงานเขียนของนักเรียน

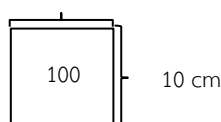
นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1



วิธีคิด คือ การวาดรูปสี่เหลี่ยมที่มีความกว้าง 17 cm ยาว 22 cm นำด้านกว้างและด้านยาวมาคูณกันได้ผลสรุป $22 \times 17 = 374$

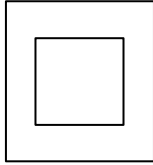
ขั้นที่ 2



วาดภาพสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 10 cm ใช้สูตร ด้าน $\times$ ด้าน ได้ $10 \times 10 = 100$

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้ผลงานของนักเรียนในการเขียนอธิบายในการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

ขั้นที่ 3



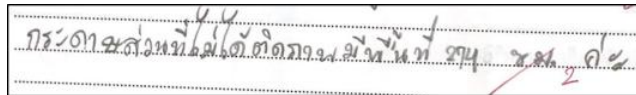
แล้วก็นำสี่เหลี่ยมจัตุรัสมาติดกับสี่เหลี่ยมผืนผ้า แล้วก็เลยใช้การลบ ได้คำตอบ $374 - 100 = 274$
ตอบ 274 cm^2

การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

นักเรียนสามารถเขียนลำดับขั้นตอน 3 ขั้นตอน ในการแก้ปัญหาและเขียนคำตอบได้ถูกต้อง โดยเลือกใช้วิธีการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เมื่อได้คำตอบแล้วถึงนำมาลบกัน เพื่อหาพื้นที่ของกระดาษส่วนที่ไม่ได้ติดภาพ ดังนั้น จากการพิจารณาเกณฑ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนทำพฤติกรรมในลักษณะนี้เทียบเกณฑ์เป็น 3 คะแนน

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา

ภาพที่ 4



แบบจำลองงานเขียนของนักเรียน

กระดาษส่วนที่ไม่ได้ติดภาพมีพื้นที่ 274 เซนติเมตร ค่ะ นักเรียนเขียนสรุปคำตอบ โดยไม่คำนึงถึงขั้นตอนการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา โดยการนำ $274 + 100 = 374$ ตารางเซนติเมตร ดังนั้น จากการพิจารณาเกณฑ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนทำพฤติกรรมในลักษณะนี้เทียบเกณฑ์เป็น 2 คะแนน

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนสามารถเขียนอธิบายการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ตาม 4 ขั้นตอนของโพลยาได้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ นักเรียนทำคะแนนได้เต็ม 3 คะแนน ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนทำคะแนนได้เต็ม 3 คะแนน ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนทำคะแนนได้เต็ม 3 คะแนน และ ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนทำคะแนนได้ 2 คะแนน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านครูผู้สอน	4.80	0.45	มากที่สุด
1. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง	4.35	0.81	มากที่สุด
2. ครูส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางการแก้ปัญหากับเพื่อน	4.55	0.69	มากที่สุด
3. ครูช่วยสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมความกล้าแสดงออกและความมั่นใจในการแก้ปัญหา	4.85	0.37	มากที่สุด
4. ครูยอมรับในความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนและให้ความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น	4.50	0.76	มากที่สุด
5. ครูใช้สื่อหรือกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี	4.35	0.88	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
1. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง	4.55	0.60	มากที่สุด



ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2. สถานการณ์ปัญหาที่ครูนำเสนอช่วยกระตุ้นความคิดทำให้นักเรียนรู้สึกท้าทายและต้องการหาวิธีการแก้ปัญหา	4.30	0.86	มากที่สุด
3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา นักเรียนมีอิสระในการคิดแก้ปัญหาและแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย	4.60	0.75	มากที่สุด
4. ขั้นตอนเปรียบเทียบและอธิบายการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเข้าใจ เรื่องพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมได้มากขึ้น	4.25	0.97	มากที่สุด
5. เมื่อครูตั้งคำถามและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจ เรื่องพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมากขึ้น	4.45	0.83	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.40	0.55	มากที่สุด
1. นักเรียนรู้สึกมีความมั่นใจและกล้าที่จะแก้ปัญหาด้วยตัวเองมากขึ้น	4.15	0.88	มากที่สุด
2. วิธีการสอนของครูช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นและเข้าใจ เรื่องพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมากขึ้น	4.50	0.51	มากที่สุด
3. นักเรียนรู้สึกว่าสถานการณ์ปัญหาที่ครูเลือกเหมาะสมกับความสามารถของตนเอง	3.90	0.97	มาก
4. นักเรียนได้รับโอกาสในการฝึกฝนการอธิบายและนำเสนอวิธีแก้ปัญหาของตนเอง	4.60	0.60	มากที่สุด
5. การจัดการเรียนการสอนของครูทำให้มีความสุขสนุกสนานและมีความท้าทายในการแก้ปัญหา	4.30	0.98	มากที่สุด
รวม	4.66	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านครูผู้สอน และ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมา ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X} = 4.40$)

อภิปรายผล

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา มีผลการอภิปราย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 หลังการใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ทั้งนี้ เนื่องมาจากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา ผู้วิจัยนำขั้นตอนของกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาของ Takahashi, A. โดยพบว่า ขั้นเตรียมความพร้อมนักเรียน ครูใช้คำถามปลายเปิดหรือภาพกระตุ้นความคิดเพื่อให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิม และเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ ส่งผลให้นักเรียนจดจ่ออยู่กับสถานการณ์ปัญหาและพร้อมที่จะเริ่มต้นในการแก้ปัญหาดด้วยตนเอง โดยใช้ความคิดเดิมมาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่อย่างกระตือรือร้น ทำให้ครูทราบแนวคิดเบื้องต้นและความเข้าใจพื้นฐานของนักเรียนแต่ละคน ขั้นนำเสนอปัญหา ครูออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่มีความหมายและใกล้เคียงชีวิตจริง เช่น การเปรียบเทียบพื้นที่ของกระดาษ การสร้างแปลงดอกไม้จากอิฐจำนวนจำกัด ปัญหาทั้งหมดเป็นลักษณะปัญหาปลายเปิด ให้นักเรียนได้เลือกแนวทางในการแก้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนมีความสนใจ และเข้าใจวัตถุประสงค์ของกิจกรรมอย่างชัดเจน พร้อมแสดงแนวทางการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ขั้นการแก้ปัญหานักเรียน นักเรียนทำงานกลุ่มเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนเลือกใช้อุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ที่ตนเองถนัด และเป็นไปตามความเข้าใจของตนเอง โดยนักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด

วิเคราะห์ ทดลอง และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างรอบด้าน โดยครูจะคอยติดตาม สังเกตวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างอิสระ ไม่เข้าไปแทรกแซงความคิดของนักเรียน และจดบันทึกแนวคิดของนักเรียน ขั้นการเปรียบเทียบและอภิปรายการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง และร่วมกันอภิปราย เปรียบเทียบความแตกต่างของแนวคิด แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยนักเรียนเรียนรู้จากเพื่อน เกิดการเปรียบเทียบแนวคิดเชิงวิเคราะห์ และเห็นความหลากหลายของวิธีการแก้ปัญหา ครูคอยขัดเกลาจัดเรียง และสรุปแนวคิดของนักเรียน และขึ้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดสำคัญ เช่น ความหมายของพื้นที่ สูตรในการหาพื้นที่รูปต่าง ๆ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างด้าน ความยาว และพื้นที่ โดยมีการย้ำความรู้ใหม่ให้เข้าใจชัดเจน พร้อมเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันโดยนักเรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและสามารถสรุปความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้เป็นองค์รวมที่ยั่งยืน (Takahashi, A., 2021)

ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ อมเรศ จิตะรักษ์ และพงษ์ศักดิ์ ศรีจันทร์ ที่ได้นำการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เสริมด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ขั้นการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน ชี้นำเสนอ อภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดของนักเรียนและขั้นการร่วมกันสรุปด้วยการเชื่อมโยงแนวคิดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 87.94 (อมเรศ จิตะรักษ์ และพงษ์ศักดิ์ ศรีจันทร์, 2566) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐกุล นินนนานท์ และปริญ ทนันทชัยบุตร พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 77.22 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70 (ญัฐกุล นินนนานท์ และปริญ ทนันทชัยบุตร, 2564) ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่อง เรขาคณิต ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญ เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาในระดับที่สูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านผู้สอน ด้านกิจกรรมนักเรียน และด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในลำดับมากที่สุด โดยด้านครูผู้สอน และ ด้านกิจกรรมนักเรียน มากที่สุด รองลงมา ด้านประโยชน์ที่ได้รับ จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา มีผลต่อความพึงพอใจของนักเรียนในด้านครูผู้สอนมากที่สุด โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อครูผู้สอนที่ช่วยสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมความกล้าแสดงออกและความมั่นใจในการแก้ปัญหา ซึ่งครูส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางการแก้ปัญหากับเพื่อน และครูใช้สื่อหรือกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจแก่นทศนทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา มีผลต่อความพึงพอใจของนักเรียนในด้านกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด โดยนักเรียนมีความพึงพอใจกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งขั้นการแก้ปัญหา นักเรียนมีอิสระต่อการคิดแก้ปัญหาและแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง และเมื่อครูตั้งคำถามนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจ เรื่องเรขาคณิตมากขึ้น นอกจากนี้ นักเรียนมีความพึงพอใจในด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยนักเรียนได้รับโอกาสในการฝึกฝนการอธิบายและนำเสนอวิธีแก้ปัญหของตนเอง โดยวิธีการสอนของครูช่วยให้นักเรียนพัฒนา

ทักษะการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นและเข้าใจ เรื่อง เรขาคณิต มากขึ้น และการจัดการเรียนการสอนของครูทำให้มีความสนุกสนานและมีความท้าทายในการแก้ปัญหา ซึ่งพบว่า ความพึงพอใจทั้งในภาพรวม และรายด้าน ทั้ง 3 ด้าน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องมาจากผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้สำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ ผ่านการแก้ปัญหา โดยให้ความสำคัญของการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน ครูสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมความกล้าแสดงออก ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวทางการแก้ปัญหากับเพื่อน ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะเรียนรู้การแก้ปัญหาและตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหของตนเองอย่างมีอิสระและแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนมีความมั่นใจและกล้าที่จะแก้ปัญหด้วยตนเองได้ฝึกการอธิบายและนำเสนอสถานการณ์ปัญหาของตนเอง ทำให้นักเรียนสนุกสนานและมีความท้าทายในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาเรขาคณิต เรื่อง พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่สามารถสรุปออกมาเป็นความคิดรวบยอดและลักษณะสำคัญ ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้อง ซึ่งสามารถอธิบายและให้เหตุผลสนับสนุนความคิดเชิงนามธรรม โดยสื่อความหมายได้อย่างเข้าใจ สอดคล้องกับ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และสร้างความเข้าใจเชิงลึก ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้อย่างยิ่ง (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) ซึ่งผลงานวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัครพล พรหมตรุษ กล่าวว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาปลายเปิด เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลม โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง (อัครพล พรหมตรุษ, 2565) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาก็เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน สนุกกับการค้นหาวิธีการแก้ปัญหา และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่า วิธีการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน และในภาพรวมความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.66) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทบาทของครู กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้คิดอย่างอิสระ และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่มุ่งพัฒนาทั้งทักษะและทัศนคติของผู้เรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา ควรส่งเสริมให้นักเรียนฝึกตรวจสอบและหาความสมเหตุสมผลของคำตอบด้วยตนเอง เนื่องจากจาก ผลการสังเกตพบว่า ขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบยังเป็นจุดอ่อนของผู้เรียน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีระบบและเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ครูผู้สอนควรออกแบบโจทย์ปัญหาที่หลากหลายและเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และส่งเสริมการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจความหมายของคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนและยั่งยืน และในการวิจัยครั้งต่อไป ควรพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติม เช่น เกมคณิตศาสตร์ สื่อดิจิทัล หรือแบบจำลอง

ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ ความมีส่วนร่วม และเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนในระดับประถมศึกษาและควรรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนผ่านการแก้ปัญหาในเนื้อหาอื่น ๆ ของคณิตศาสตร์ เช่น เศษส่วน รูปทรงสามมิติ หรือการวัด เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแนวทางการสอนนี้ในหลากหลายบริบท

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ณัฐกุล นินนาค และปริญ ทนชัยบุตร. (2564). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด. วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์, 6(1), 20-32.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2557). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อการคิดและการแก้ปัญหา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2565). กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียน. ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561ก). ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ชัคเชสพับลิเคชั่น จำกัด.
- _____. (2561ข). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2. (2567). ข้อมูลพื้นฐานทางการศึกษา ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2567. เรียกใช้เมื่อ 20 มกราคม 2568 จาก <https://sites.google.com/nst2.go.th/bigdata-nst2>.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2550). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อมเรศ จิตระรักษ์ และพงษ์ศักดิ์ ศรีจันทร์. (2566). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เสริมด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น (UMT Poly Journal), 10(1), 1-18.
- อัศรพล พรหมตรุษ. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดร่วมกับการประเมินเพื่อการเรียนรู้ เรื่องพีระมิดกรวย และทรงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. เรียกใช้เมื่อ 23 มิถุนายน 2568 จาก <https://innodev.moe.go.th/document/innovation-742.pdf>.
- Polya, G. (1980). On solving mathematical problem in high school: Problem solving in school mathematics; 1980 Yearbook. Virginia: The national Council of Teachers of Mathematics.
- Takahashi, A. (2021). Teaching Mathematics Through Problem-Solving. New York: Apex CoVantage, LLC.