

แนวทางการพัฒนานวัตกรรมทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
Guidelines for Developing Mathematical Concepts and Strategies for Solving
Mathematical Problems about Decimals and Fractions Using Non-Routine
Problems for Mathayomsuksa 1 Students

ทวีทรัพย์ พุทธดาลดง^{1,*} และ นวพล นนทภา²

Thawisab Puttaldong^{1,*} and Navapon Nontapa²

^{1,2}หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

^{1,2}Master of Education, Program in Mathematics Education, Rajabhat Maha Sarakham University

*Corresponding author's email: 658010160110@rmu.ac.th

วันที่รับบทความ (Received)

6 มิถุนายน 2567

วันที่แก้ไขบทความ (Revised)

7 สิงหาคม 2567

วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)

28 สิงหาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษานวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย (2) เปรียบเทียบยุทธวิธีในการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย จำแนกตามระดับนวัตกรรม (3) ศึกษาแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 93 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 32 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบยุทธวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย และแบบสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์งานเขียน การวิเคราะห์เชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนมีระดับนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ต่ำเป็นจำนวนมากที่สุด และผลการศึกษายุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย พบว่า นักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีการเขียนสมการมากที่สุด (2) นักเรียนที่มีระดับนวัตกรรมสูง และปานกลาง นักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีการเขียนสมการมากที่สุด (3) แนวทางการพัฒนาครูจะต้องวางแผนในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องทศนิยมและเศษส่วน จะต้องอธิบายอย่างช้า ๆ สอน หรืออธิบายจากเนื้อหาง่ายไปยาก พานักเรียนทำโจทย์หลาย ๆ รูปแบบ และใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ดังนั้นสามารถนำแนวทางนี้ไปพัฒนาการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: นวัตกรรมทางคณิตศาสตร์, ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, โจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย

วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ABSTRACT

This research aimed to (1) study mathematical concepts and problem-solving strategies using non-routine problems, (2) compare problem-solving strategies using unfamiliar problems categorized by conceptual groups, and (3) study guideline for develop mathematical concepts and problem-solving strategies. The population for this study includes 93 students from three classrooms from Mathayomsuksa 1 at Burapha Pittayakhom Municipal School in Maha Sarakham Province, during the second semester of the 2023 academic year. The sample consisted of 32 students from Mathayomsuksa 1/1, selected by cluster sampling. The research instruments included a test of mathematical concepts, a test of problem-solving strategies using non-routine problems, semi-structured interviews, and interviews for development approaches. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, task analysis, descriptive analysis, and content analysis.

The research results showed that: (1) the majority of students have a low level of mathematical concepts, and in studying problem-solving strategies using unfamiliar problems, it was found that students most frequently chose the strategy of writing equations; (2) students with high and medium levels of concepts most frequently chose the strategy of writing equations; (3) in terms of development guidelines, teachers need to plan their teaching of decimals and fractions carefully, explaining slowly, teaching or explaining from simple to complex content, having students solve various types of problems, and using a variety of problem-solving strategies. Therefore, these guidelines can be used to further improve students' mathematical problem-solving skills.

Keywords: Mathematical Concepts, Strategies for Solving Mathematical Problems, Non-Routine Problems

บทนำ

คณิตศาสตร์นับเป็นศาสตร์หนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในระบบการจัดการศึกษา เนื่องจากคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ และมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์

ต่อการดำเนินชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนการสอน การทำความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่ได้รับการสังเกต หรือการมีประสบการณ์ต่าง ๆ ของนักเรียน (Cockburn and Littler, 2010) มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการเรียนการสอน เพราะหากนักเรียนไม่เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ จะสามารถใช้ความรู้ที่มีได้เพียงแค่ทำตามรูปแบบได้เท่านั้น นักเรียนจะแก้ปัญหาได้แค่ตามรูปแบบเดิม ๆ ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้เป็น พื้นฐานในการเรียนรู้ หรือประยุกต์ต่อไปได้ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องส่งเสริม ให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ในเรื่องนั้น อย่างไรก็ตามถึงแม้การสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จะเป็นเป้าหมายสำคัญในการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องใช้ความรู้และประสบการณ์หลายอย่างประมวลเข้าด้วยกัน เพื่อกำหนดวิธีแก้ปัญหา เป็นปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิต ข้อมูลที่เป็นปัญหา กำหนดให้มีทั้งจำเป็นและไม่จำเป็น หรือกำหนดข้อมูลให้ไม่เพียงพอ วิธีหาคำตอบอาจมีได้หลายวิธีการ คำตอบก็อาจมีมากกว่าหนึ่งคำตอบ (Baroody, 1987) ซึ่งปัญหาที่ไม่คุ้นเคย จะเป็นประโยชน์ในกระบวนการแก้ปัญหา (Process Problems) ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบได้โดยการแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ และคิดคำนวณหาคำตอบตาม วิธีที่ใช้อยู่เดิม ๆ แต่ผู้เรียนจะต้องวางแผน คิดหายุทธวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหา โจทย์ประเภทนี้อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคล หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาอื่น และบางครั้งคำตอบของโจทย์ปัญหาอาจมีมากกว่า 1 คำตอบ (Krulik & Reys, 1980) และใช้ยุทธวิธีจะช่วยให้การสร้างตัวแทนของปัญหา เพื่อทำความเข้าใจในสถานการณ์นั้น ๆ ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหา ก็มีความสำคัญที่จะส่งผลให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาก็จะประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น กระบวนการแก้ปัญหาก็ถือว่ามีความสำคัญ

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นเทคนิควิธีการเฉพาะอย่างที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา เป็นเครื่องนำทางช่วยในการแก้ปัญหา โดยผู้ที่แก้ปัญหาก็สามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของปัญหาได้ (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2537) เครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการช่วยวางแผนและหาวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Musser & Burger, 2005) วิธีการที่เหมาะสมในการหาคำตอบของปัญหาแต่ละปัญหา (Bitter et al., 1989) เครื่องนำทางสำหรับช่วยนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้บรรลุเป้าหมายจนได้ (Kennedy & Tipps, 1994) ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึงวิธีการเฉพาะที่เหมาะสมกับสภาพของปัญหา ซึ่งใช้ช่วยในการหาคำตอบที่โจทย์ถาม (Reys et al., 1995) กล่าวถึง

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เครื่องนำทางสำหรับช่วยนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้บรรลุเป้าหมายจนได้คำตอบที่ต้องการ

จากการศึกษาสถานภาพปัจจุบันของโรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร ตำบลตลาด อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2564 มี คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 20.31 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ และยังต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อยู่มาก อีกทั้งจากการประชุมคณะกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการสำรวจผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้ในสาระ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วน และโมนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทางคณะกรรมการมองว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดยังไม่ถูก ทำผิดพลาด และเกิดโมนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในทักษะการดำเนินการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วน จึงได้ร่วมกันสรุปว่า จากปัญหาการเรียนการสอน และจากการสำรวจผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วน ยังเป็นปัญหาอยู่มาก สมควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนเรื่องทศนิยม และเศษส่วน

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาแนวทางการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับเศษส่วนของนักเรียน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย โดยศึกษาจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ว่านักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และการเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างไร เมื่อผู้เรียนเผชิญหน้ากับปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และผลักดันให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ โดยนำความรู้โดยนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา และเพื่อจะได้เป็นแนวทางในการเลือกใช้ยุทธวิธีให้มีความเหมาะสมกับบริบทของปัญหา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วนโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วนโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยจำแนกตามระดับมโนทัศน์
3. เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วนโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

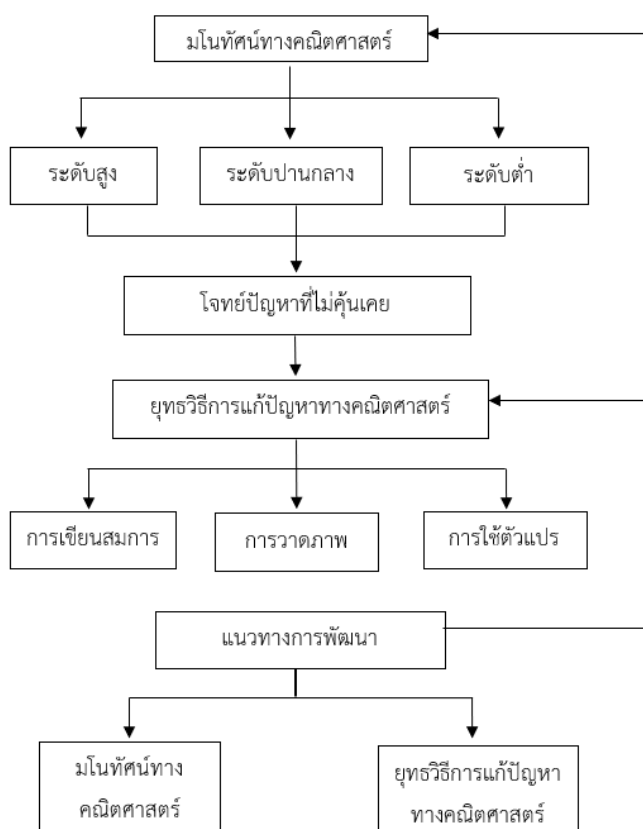
กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์ของ Good (1959) โดยจำแนกมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ และผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับปัญหาที่ไม่คุ้นเคยของ Baroody (1987)

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียนหลายท่าน โดยผู้วิจัยพิจารณาบริบทของเนื้อหา เรื่องทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้โจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย พบว่า เนื้อหาสามารถใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1. การเขียนสมการ
2. การวาดภาพ
3. การใช้ตัวแปร



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 93 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 32 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วน เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 15 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน คะแนนเต็ม 45 คะแนน
2. แบบทดสอบยุทธวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ
3. แบบสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วน เป็นแบบสัมภาษณ์จำนวน 5 ข้อ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาและการหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลอง ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่าค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.296–0.783 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.217–0.719 ได้ข้อสอบที่นำไปใช้ได้ 15 ข้อ จากการพิจารณาทั้งหมด 22 ข้อ นำมาตรวจคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค เท่ากับ 0.863
2. แบบทดสอบยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา และการหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลอง ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่า ค่าความยาก (p) เท่ากับ 0.333 ทั้งสองข้อ และมีค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.789 ทั้งสองข้อ ได้ข้อสอบที่นำไปใช้ได้ 2 ข้อจากการพิจารณาทั้งหมด 4 ข้อ นำมาตรวจคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค เท่ากับ 0.786
3. แบบสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน จากผู้ทรงคุณวุฒิ คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง

(Index of Congruence: IOC) ระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย พบว่า ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ มีทั้งหมด 8 ข้อคำถาม แล้วนำมาใช้จริง 5 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาต จากคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือ และความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่เป็นต้นสังกัด และโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขอความร่วมมือในการสอบด้วยความตั้งใจ เพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง

3. วันแรกทำการทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน โดยใช้แบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน คะแนนเต็ม 45 คะแนน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4. วันที่สองทำการทดสอบยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน โดยใช้แบบทดสอบยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย จำนวน 2 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง จากนั้น

5. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปวิเคราะห์ ตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
เกณฑ์แปลผล จะแบ่งระดับของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ระดับโดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ การแปลผลค่าคะแนน โดยคะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มีช่วงคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป (32 - 45) หมายความว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูง

คะแนนระหว่างร้อยละ 50 - 69 (22 - 31) หมายความว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ปานกลาง

คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 (0 - 21) หมายความว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ

6. ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อหาแนวทางการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน

2. เปรียบเทียบมโนยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยจำแนกตามระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Analytic Description) และการวิเคราะห์งานเขียน (Task Analysis)

3. ศึกษาแนวทางในการส่งเสริมโน้ตค้นทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทัศนคติและเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อหาแนวทางในการส่งเสริมโน้ตค้นทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทัศนคติและเศษส่วน แล้วนำเสนอด้วยการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Analytic Description)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทัศนคติและเศษส่วนโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้จำแนกมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทัศนคติและเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำเสนอโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏดังนี้

ตารางที่ 1 ความถี่ ร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทัศนคติและเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

	ระดับมโนทัศน์	<i>f</i>	ร้อยละ	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>
มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวกับ ทัศนคติ และเศษส่วน	สูง	2	6.25	39.00	5.66
	ปานกลาง	6	18.75	26.00	2.53
	ต่ำ	24	75.00	14.12	6.81
รวม		32	100.00		

จากตารางพบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวกับทัศนคติและเศษส่วนมากที่สุดอยู่ในกลุ่มต่ำ มีจำนวน 24 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.81 โดยคิดเป็นร้อยละ 75.00

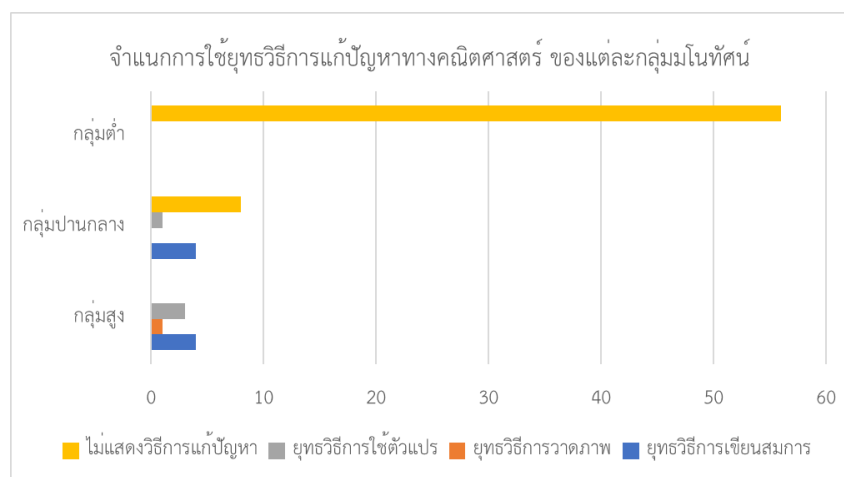
ตอนที่ 2 ผลการศึกษายุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทัศนคติ และเศษส่วนโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 2 ความถี่ และร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับทัศนคติ และเศษส่วนโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย

ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ความถี่	ร้อยละ	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>
ยุทธวิธีการเขียนสมการ	8	11.59	2.375	1.92
ยุทธวิธีการวาดภาพ	1	1.45	4.00	0.00
ยุทธวิธีการใช้ตัวแปร	4	5.80	3.75	1.89
ไม่แสดงวิธีการแก้ปัญหา	56	81.16	0.00	0.00
รวม	69	100.00		

จากตารางพบว่า นักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีการเขียนสมการมากที่สุด มีความถี่เท่ากับ 8 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 11.59 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.375 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.92

2. ผลการเปรียบเทียบยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำแนกตามระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์



ภาพที่ 2 จำนวนการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำแนกตามระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากภาพพบว่า นักเรียนที่มีระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนสูง นักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีการเขียนสมการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.00 นักเรียนที่มีระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนปานกลาง นักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีการเขียนสมการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.77 นักเรียนที่มีระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนต่ำ นักเรียนไม่แสดงวิธีการแก้ปัญหา

3. ผลการศึกษาแนวทางในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า

1) นักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ระดับสูง นักเรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้อง แต่นักเรียนบางคนยังขาดความรอบคอบในการตอบคำถาม คำตอบยังไม่สมบูรณ์ครบถ้วนตามที่โจทย์ถาม นักเรียนแสดงยุทธวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ครูควรฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบ และครูฝึกให้นักเรียนมีการตรวจสอบความเรียบร้อย และความถูกต้องของคำตอบทุกครั้ง

2) นักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลาง นักเรียนขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วน ทำให้ขั้นตอนการแก้ปัญหานักเรียนเกิดความผิดพลาด ส่งผลให้คำตอบผิดพลาด ความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่โจทย์ต้องการถาม ควรสอนการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

หลายยุทธวิธีในโจทย์หนึ่งข้อ ให้นักเรียนได้ลองทำโจทย์ในการแสดงวิธีการหาคำตอบ พร้อมทั้งตรวจคำตอบ เพื่อที่จะให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการตรวจคำตอบให้ดีขึ้น

3) นักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ ครูมีการสอน หรืออธิบายจากเรื่องง่ายไปยาก เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจน หรือถ่องแท้แล้ว นักเรียนจะสามารถนำความรู้หรือมโนทัศน์ที่มีไปประยุกต์ใช้ได้ และในการจัดการเรียนการสอน ครูควรจะอธิบายในการตีความ แปลความ การเปลี่ยนประโยคข้อความ เป็นประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีการหาคำตอบพร้อมกับการตรวจคำตอบให้นักเรียนดูอย่างละเอียด

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งเป็นระดับเดียวกันกับนักเรียนในภาพรวม และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนในปานกลาง และน้อยที่สุดอยู่ในกลุ่มสูง ตามลำดับ โดยนักเรียนสามารถเขียนขั้นตอนแสดงวิธีทำในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือไม่เขียนขั้นตอนแสดงวิธีแก้ปัญหามาเลย และยังไม่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง โดยยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ทั้งนี้เนื่องมาจาก นักเรียนอาจจะขาดทักษะพื้นฐานในการคิดคำนวณ หรือไม่อาจเกิดจากการสับสนเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ในระหว่างเขียนแสดงวิธีทำ จึงทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการคิดคำนวณไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ นักเรียนยังขาดความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา จึงทำให้การแสดงวิธีทำของการหาคำตอบยังไม่ละเอียด และยังมีนักเรียนบางกลุ่มที่ไม่เข้าใจโจทย์ปัญหา ไม่สามารถแปลความได้ ซึ่งอาจเป็นเพราะนักเรียนขาดประสบการณ์ และขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ Tossavainen and Helenius (2024) กล่าวว่า เศษส่วนเป็นเนื้อหาหลักของคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา และความรู้เชิงแนวคิดเกี่ยวกับเศษส่วนถือเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาความเข้าใจเรื่องเศษส่วนอย่างครอบคลุม และ Nisa (2020) กล่าวว่า เมื่อนักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง มีส่วนอย่างมากในกระบวนการแก้ปัญหา เมื่อเข้าใจแนวคิดเป็นอย่างดี นักเรียนจะสามารถให้เหตุผล เข้าใจ ดำเนินการ และเชื่อมโยงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะมีบทบาทในการแก้ปัญหาได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อนักเรียนต้องแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย หรือแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย กระบวนการแก้ปัญหานี้ยังมีส่วนช่วยในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อีกด้วย

2. ผลการเปรียบเทียบยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำแนกตามระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า

1) กลุ่มนักเรียนที่มีระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูง จะมีความพยายามแสดงวิธีการแก้ปัญหา จะมีการวางแผนการเลือกใช้ยุทธวิธีอย่างเป็นระบบ สามารถเลือกใช้ยุทธวิธีให้เหมาะสม มีความมั่นใจใน

การเลือกใช้ยุทธวิธีการเขียนสมการในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นยุทธวิธีที่นักเรียนมีความเคยชิน ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว แม้คำตอบที่ได้อาจไม่ถูกต้อง

2) กลุ่มนักเรียนที่มีระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ปานกลาง นักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาน้อย 1 ยุทธวิธี ในการแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีการใดแล้ว นักเรียนยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนจะไม่พยายามแก้ปัญหาค่อยๆ และไม่ลองใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญห่อื่น ๆ

3) กลุ่มนักเรียนที่มีระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ เมื่อเจอโจทย์ปัญหานักเรียนกลุ่มนี้จะไม่ให้คำเนื่งถึงการเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา แต่เมื่อสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มนี้จะตอบในเชิงที่ว่า เริ่มต้นจากการคาดเดา นักเรียนพยายามที่จะสังเกตการณ์ใช้ยุทธวิธีของเพื่อนที่นั่งอยู่ใกล้เคียงบ่อย เมื่อนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหโดยการเลือกใช้ยุทธวิธีการคาดเดาแล้ว นักเรียนก็ไม่มี ความพยายามที่จะใช้ยุทธวิธีอื่น ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องมาจาก นักเรียนยังขาดทักษะพื้นฐานในพื้นฐานในการคำนวณ และยังขาดความเข้าใจในการที่จะแก้ปัญห ซึ่งการจะแก้ปัญหานั้นจะต้องมีความเข้าใจก่อนที่จะลงมือแก้ปัญห พอมีความเข้าใจก็จะสามารถคิดค้นหาวิธีการแก้ปัญหานั้นได้ ซึ่งทักษะในการแก้ปัญหา หรือระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของมนุษย์นั้นไม่เท่ากัน และเนื่องจากนักเรียนแต่ละคนต่างมีพื้นฐานที่ไม่เหมือนกัน ในส่วนนักเรียนที่มีระดับมโนทัศน์สูง จะใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหามากมาย ประกอบด้วยการประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ต่างจากนักเรียนที่มีระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ จะใช้แค่ความจำในการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้จะไม่สามารถทำโจทย์ประยุกต์ หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยได้เลย รวมถึงนักเรียนยังไม่กล้าที่จะลองทำเมื่อเจอโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ซึ่งสอดคล้องกับ Fülöp (2019) ได้ศึกษาเรื่อง การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาที่ยังไม่เคยเรียนรู้ ยุทธวิธีในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ กล่าวว่า นักเรียนที่สามารถมองภาพรวมของปัญหาควบคู่ไปกับการคำนึงถึงปัญหาแยกย่อย มีโอกาสประสบความสำเร็จสูงสุด และ Machisi (2013) กล่าวว่า การสอนยุทธวิธีการแก้ปัญหหลายวิธีให้นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพวกเขาในหัวข้อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ศึกษายุทธวิธีการแก้ปัญหบางวิธีที่ทำให้คะแนนของนักเรียนดีขึ้นนั้น ไม่ได้อยู่ในตำราเรียนคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นการศึกษาจึงแนะนำว่า การสอนคณิตศาสตร์ไม่ควรขับเคลื่อนด้วยตำราเรียน และนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำไม่ควรถูกมองว่าเป็นผู้ที่ไม่อาจแก้ไขได้

3. ผลการศึกษาแนวทางในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนโดยใช้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า

1) นักเรียนที่ระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูง นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง และความเข้าใจในการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน นักเรียนมีการวางแผนการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ก่อนลงมือแก้ปัญห รวมถึงยังสามารถใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ได้หลากหลายยุทธวิธี เมื่อพบปัญหาที่ไม่คุ้นเคยจึงสามารถแต่ความโจทย์ปัญหา และสามารถลงมือแก้ปัญหได้ แต่นักเรียนยังขาดความรอบคอบในการแก้ปัญห ทำให้นักเรียนแก้ปัญหได้ไม่ถูกต้อง แนวทาง

การพัฒนา คือ ครูควรสอนให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบทุกครั้งในการแก้ปัญหา และไม่ควรเร่งรีบระหว่างการแก้ปัญหา เนื่องจากอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ และครูจะต้องอธิบายวิธีการในการดำเนินการและการตรวจสอบอย่างละเอียดและชัดเจน ไม่ควรทำวิธีลัด ควรแสดงวิธีการดำเนินการอย่างละเอียด เพื่อให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ในการดำเนินการและการตรวจสอบ แล้วให้นักเรียนได้ลองทำโจทย์ในการแสดงวิธีการหาคำตอบ พร้อมทั้งตรวจคำตอบและสรุปคำตอบ เพื่อที่จะให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การตรวจคำตอบ และการสรุปคำตอบให้ดีขึ้น

2) นักเรียนที่ระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ปานกลาง นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องเป็นส่วนมาก แต่นักเรียนมีข้อผิดพลาดในระหว่างการแก้ปัญหา รวมถึงนักเรียนไม่สามารถใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายได้ เมื่อนักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาใดแล้ว แก้ปัญหาไม่สำเร็จ นักเรียนจะล้มเลิกการแก้ปัญหา แนวทางการพัฒนา คือ ครูผู้สอนควรสอนการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีทางเลือกในการแก้โจทย์ปัญหาได้มาก ควรแสดงให้นักเรียนเห็นว่า โจทย์หนึ่งข้อสามารถแก้ปัญหาค้นหาได้หลายรูปแบบ สามารถใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหาหนึ่งข้อได้ และฝึกให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาที่หลากหลาย รวมทั้งโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย

3) นักเรียนที่ระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องเพียงบางส่วนเท่านั้น นักเรียนขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน นักเรียนยังขาดทักษะพื้นฐานในการคิดคำนวณ การดำเนินการต่าง ๆ เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน และนักเรียนยังไม่เข้าใจในความหมายของทศนิยมและเศษส่วน รวมถึงนักเรียนไม่สามารถใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาวางแผนทางคณิตศาสตร์ได้ แนวทางการพัฒนา ครูจะต้องวางแผนในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องทศนิยมและเศษส่วน จะต้องอธิบายอย่างช้า ๆ เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจอย่างชัดเจน สอนหรืออธิบายจากเนื้อหาง่ายไปยาก พาให้นักเรียนทำโจทย์หลาย ๆ รูปแบบ ในการทำโจทย์นั้น ครูจะต้องให้ความสำคัญในการเขียนแสดงวิธีทำเป็นอย่างมาก เขียนให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจ ไม่ควรเขียนวิธีลัด เพื่อที่จะให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์อย่างลึกซึ้ง เมื่อนักเรียนมีมโนทัศน์แล้วนักเรียนก็จะสามารถแก้ปัญหเกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนได้ จากนั้นคุณครูก็พานักเรียนทำโจทย์ในระดับที่ยากขึ้น เพื่อจะพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนให้สูงขึ้น และคุณครูต้องทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ความคิดรวบยอดในการคิดคำนวณ เพราะนักเรียนจะได้นำทักษะต่าง ๆ ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Sidney et al. (2019) ศึกษาการพัฒนา มโนทัศน์เกี่ยวกับเศษส่วน สัญลักษณ์ เนื้อหา และกระบวนการคำนวณ เป็นส่วนสำคัญของการศึกษาการพัฒนาการรับรู้ทางคณิตศาสตร์และการศึกษาทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความสามารถในการคิดเชิงธรรมชาติที่เกิดขึ้นในระยะแรก และความสามารถในการพัฒนาการเปิดโอกาสให้มีการปรับปรุงการศึกษาทางคณิตศาสตร์ในหลายด้าน และแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วนและความสำคัญของการสอนเศษส่วน เพื่อพัฒนา มโนทัศน์เกี่ยวกับเศษส่วน และ Dogan (2022) ได้ศึกษาการพัฒนายุทธวิธีการคำนวณเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธี Argumentation Method แนวคิดเรื่องเศษส่วนมีบทบาทสำคัญในพื้นฐานการศึกษาของนักเรียน นักเรียนประสบปัญหา

และมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับแนวคิดนี้ ดังนั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจเรื่องนี้อย่างดี และใช้วิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่แตกต่างกัน สามารถใช้วิธีการต่างๆ ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

นักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลางและต่ำ ควรได้รับการพัฒนาจากครูผู้สอน ครูจะต้องออกแบบการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการดำเนินการ เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนให้นักเรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น พานักเรียนทำโจทย์หลาย ๆ รูปแบบเริ่มตั้งแต่ระดับที่ง่ายไปยังระดับที่ยาก

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการทำงานวิจัยเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแนวทางพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป ในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ปรีชา เนาวเย็นผล. (2537). การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์. *วารสารคณิตศาสตร์*, 23(6), 62-74.
- Baroody, A. J. (1987). *Children's mathematical thinking: A developmental framework for preschool, primary, and special education teachers*. Teachers College Press.
- Bitter, A. G., Hatfield, M. M., & Edwards, N. T. (1989). *Mathematics Method of The Elementary and Middle Schools. A Comprehensive Approach*. Allyn and Bacon.
- Cockburn, A., & Littler, G. H. (2010). The upper student's conceptions and misconceptions about photosynthesis in Khon Kaen, Thailand. *SEAMEO-RECSAM Journal*, 84(4), 3-6.
- Dogan, A. (2022). Development of primary school fourth-grade students' fraction calculation strategies through the argumentation method. *Journal of Education and Learning*, 16(2), 262-272. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i2.20511>
- Fülöp, É. (2019). *Learning to solve problems that you have not learned to solve: Strategies in mathematical problem solving. (master's thesis, University of Gothenburg)*. University of Gothenburg.
- Good, C. V. (1959). *Dictionary of education (2nd ed.)*. McGraw-Hill.

- Kennedy, L. M. & Tipp, S. (1994). *Guiding Children's Learning of Mathematics* (5th ed). Wadsworth.
- Krulik, S. & Reys, R.E. (1980). *Problem Solving in School Mathematics*. NCTM.
- Machisi, E. (2013). *Exploring solution strategies that can enhance the achievement of low-performing grade 12 learners in some mathematical aspects* [Doctoral dissertation]. University of South Africa, Pretoria. <http://hdl.handle.net/10500/13244>
- Musser, G. L., Burger, W. F., & Peterson, B. E. (2005). *Mathematics for elementary teachers: A contemporary approach* (7th ed. Vol. 6). John Wiley & Sons, Inc.
- Nisa, L. C. (2020). *Developing mathematical conceptual understanding through problem-solving: The role of abstraction reflective*. Universitas Negeri Semarang, Indonesia.
- Posamentier, A. S. & Krulik, S. (1998). *Problem-Solving Strategies for Efficient and Elegant Solutions. A Research for the Mathematics Teacher*. California: Corwin Press.
- Reys, R.E., Suydam, M.N., & Lindquist, M.N. (1995). *Helping children learn mathematics*. Allyn & Bacon.
- Sidney, P. G., Thompson, C. A., & Opfer, J. E. (2019). Development of fraction understanding. In J. Dunlosky & K. A. Rawson (Eds.), *The Cambridge handbook of cognition and education* (pp. 148–182). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108235631.008>
- Tossavainen A., & Helenius O. (2024). Student Teachers' Conceptions of Fractions: A Framework for the Analysis of Different Aspects of Fractions. *Mathematics Teacher Education and Development (MTED)*, 26(1).