

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Active Learning Management to Enhance Mathematical Literacy on Volume and Capacity of 3D Geometric Shapes among Sixth-Grade Students

กมลรัตน์ พึ่งคร้าม^{1*} และ สิริณา กิจเกื้อกุล²

Kamonrat Peungkram^{1*} and Sirinapa Kijkuakul²

^{1*} สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

^{1*} Mathematic Education, Faculty of Education, Naresuan University

² Department of Education, Faculty of Education, Naresuan University

E-mail: kamonrat.peungkram@gmail.com^{1*}, sirinapaki@nu.ac.th²

Received: 2025-4-7; Revised: 2025-10-21; Accepted: 2025-10-29

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงคุณภาพนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อผ่านการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนจำนวน 14 คน โรงเรียนขนาดเล็ก แห่งหนึ่ง ในอำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 การวิจัยนี้ใช้รูปแบบ การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผล การจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิง เนื้อหาและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า

1) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่ บทเรียน ควรเริ่มบทเรียนด้วยกิจกรรม Brain Gym ขั้นที่ 2 ศึกษาวิเคราะห์ ควรแบ่งเนื้อหาเป็นตอนสั้น ๆ และมีคำถามแทรก ขั้นที่ 3 ปฏิบัติ ควรส่งเสริมให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ที่ชัดเจนและคอยให้ความช่วยเหลือ นักเรียนอย่างเหมาะสม ขั้นที่ 4 สรุป ควรสนับสนุนให้นักเรียนสามารถตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น ขั้นที่ 5 ปรับปรุงการเรียนรู้และนำไปใช้ ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนปรับปรุงทั้งชิ้นงานและใบกิจกรรม การปรับขั้นที่ 6 การประเมินผล ควรเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินที่หลากหลาย ทั้งนี้ครูควรกำหนดสถานการณ์ ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทโลกจริง นอกจากนี้พบว่า 2) นักเรียนสามารถพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ในด้านการใช้คณิตศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือการตีความและประเมินผลลัพธ์ และการคิดหรือแปลงปัญหา ทางคณิตศาสตร์ตามลำดับ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning, ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์, วิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

Abstract

This qualitative research aimed to 1) examine an Active Learning approach for developing mathematical literacy regarding the volume and capacity of three-dimensional geometric shapes among Grade 6 students, and 2) investigate the development of students' mathematical literacy after receiving Active Learning instruction. The target group comprised

14 students in a small primary school in Phran Kratai District, Kamphaeng Phet Province, during the second semester of the 2024 academic year. This study adopted a classroom action research design with three cycles. The research instruments included lesson plans, reflective journals, worksheets, and a mathematical literacy test. Data were analyzed using content analysis, with triangulation to ensure credibility. The findings revealed that

1) The Active Learning approach consisted of six steps. Step 1 – Introduction: Begin the lesson with a Brain Gym activity. Step 2 – Analysis: Divide the content into short segments and include guiding questions. Step 3 – Practice: Encourage students to assign roles clearly and provide appropriate support. Step 4 – Summary: Promote opportunities for students to ask questions and share their opinions. Step 5 – Improvement and Application: Allow students to revise both their work and worksheets. For Step 6 – Assessment, emphasis should be placed on diverse assessment methods that actively involve students. Additionally, teachers should design problem situations that reflect real-world contexts. 2) Students showed the greatest improvement in Employing mathematics, followed by Interpreting and evaluating, and Formulating math problem, respectively.

Keywords: Active Learning Management, Mathematical Literacy, Classroom Action Research

บทนำ

The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2018) ได้นิยาม ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ว่าหมายถึง สมรรถนะในการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ร่วมกับการคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริงที่หลากหลาย รวมถึงการใช้มโนทัศน์ วิธีการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย และคาดการณ์ สถานการณ์ต่าง ๆ โดยสมรรถนะข้างต้นจะช่วยให้บุคคลเข้าใจถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ และตัดสินใจบน พื้นฐานของข้อมูลและเหตุผลที่เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องคิดอย่าง ไตร่ตรอง สร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมต่อสังคมส่วนรวม โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการ พัฒนา OECD ได้จัดทำโครงการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA (Programme for International Student Assessment) เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาทั่วโลก จากผลการประเมิน PISA 2022 พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยอยู่ที่ 394 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ ประเทศสมาชิก OECD และมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ PISA 2000 (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของไทยยังไม่สามารถ พัฒนาให้นักเรียนมีสมรรถนะที่จำเป็นตามมาตรฐานสากล ปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับผลการสอบ O-NET ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566 ที่พบว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนทำ คะแนนเฉลี่ยได้น้อยที่สุด เพียง 29.96 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษา แห่งชาติ, 2567) ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนรวม ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา ของไทยมักเน้นการฝึกหัดให้นักเรียนมีความชำนาญในการคิดคำนวณมากกว่าการสร้างความเข้าใจและการ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นผลทำให้นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหาและนำไปใช้ในสถานการณ์ จริงในชีวิตประจำวัน (สมชาย โปธิจาทุม, 2564) นอกจากนี้ จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดกำแพงเพชร พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการแปลงสถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ และขาดทักษะ ในการเลือกข้อมูลที่เป็นสำหรับการแก้ปัญหา นักเรียนมักไม่สามารถระบุได้ว่าข้อมูลใดสำคัญ และต้องใช้

หลักการทางคณิตศาสตร์ใดในการแก้ไขโจทย์ปัญหา ส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหอย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้ เมื่อนักเรียนต้องคำนวณหรือใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ ขาดความมั่นใจในการเลือกวิธีการแก้ปัญห ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานไปใช้ในสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ และไม่สามารถประเมินคำตอบว่ามีความสมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาหรือไม่ ดังนั้น การส่งเสริมให้นักเรียนมีความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็น เพื่อให้สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 และยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในไทย

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning หรือ “การจัดการเรียนรู้เชิงรุก” เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) เน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ไม่เพียงแต่เป็นผู้ฟัง นักเรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถามและถาม อภิปรายร่วมกัน นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของนักเรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ นักเรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) ปัจจุบันมีรูปแบบและแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning หลากหลายรูปแบบที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Mathematics in Everyday Life) ซึ่งกิจกรรมปฏิบัติการ (hands-on activities) เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้สัมผัส และเรียนรู้จากการทดลองทำจริง ทำให้นักเรียนเข้าใจจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมทั้งนี้การใช้กิจกรรมปฏิบัติยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ลึกซึ้งมากกว่าการสอนแบบเดิม (Santoro, 2004)

การส่งเสริมให้นักเรียนเกิด “ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการนำคณิตศาสตร์ไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน เช่น ปริมาตรและความจุ ซึ่งต้องอาศัยทั้งการคิดเชิงเหตุผล การใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง และการตีความผลลัพธ์อย่างถูกต้อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) การจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อสมรรถนะดังกล่าวคือการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งเป็นแนวทางที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ทั้งการคิด วิเคราะห์ ทดลอง และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 6 ขั้นตอนตามแนวทางของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ซึ่งประกอบด้วย ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นศึกษาวิเคราะห์ ขั้นปฏิบัติ ขั้นสรุป ขั้นปรับปรุงการเรียนรู้และนำไปใช้ และขั้นการประเมินผล ถือเป็นแนวทางของ Active Learning ที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เนื่องจากแต่ละขั้นตอนสามารถเชื่อมโยงกับองค์ประกอบของ Mathematical Literacy ได้อย่างเป็นระบบ ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนช่วยกระตุ้นการ “คิด” โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามและมองเห็นปัญหาในชีวิตจริง ขั้นศึกษาวิเคราะห์และขั้นปฏิบัติ ส่งเสริมการ “ใช้” คณิตศาสตร์ผ่านกิจกรรมปฏิบัติจริง (hands-on activities) ที่ให้ผู้เรียนได้ทดลอง คำนวณ วัด หรือสร้างแบบจำลอง ซึ่งช่วยพัฒนาการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในบริบทจริง (Santoro, 2004) และ ขั้นสรุปและขั้นประเมินผล ช่วยพัฒนา “การตีความ” โดยให้นักเรียนสะท้อนผลลัพธ์ วิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของคำตอบ และประเมินการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ *Active Learning* ตามแนวทาง 6 ขั้นตอน จึงเป็นกลยุทธ์ที่สอดคล้องกับการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉพาะในหัวข้อ “ปริมาตรและความจุ” ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ต้องอาศัยความเข้าใจเชิงมโนทัศน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในลักษณะนี้คาดว่าจะช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยให้มีทักษะการคิด การใช้ และการตีความทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อผ่านการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย โดยมีหัวข้อดังนี้

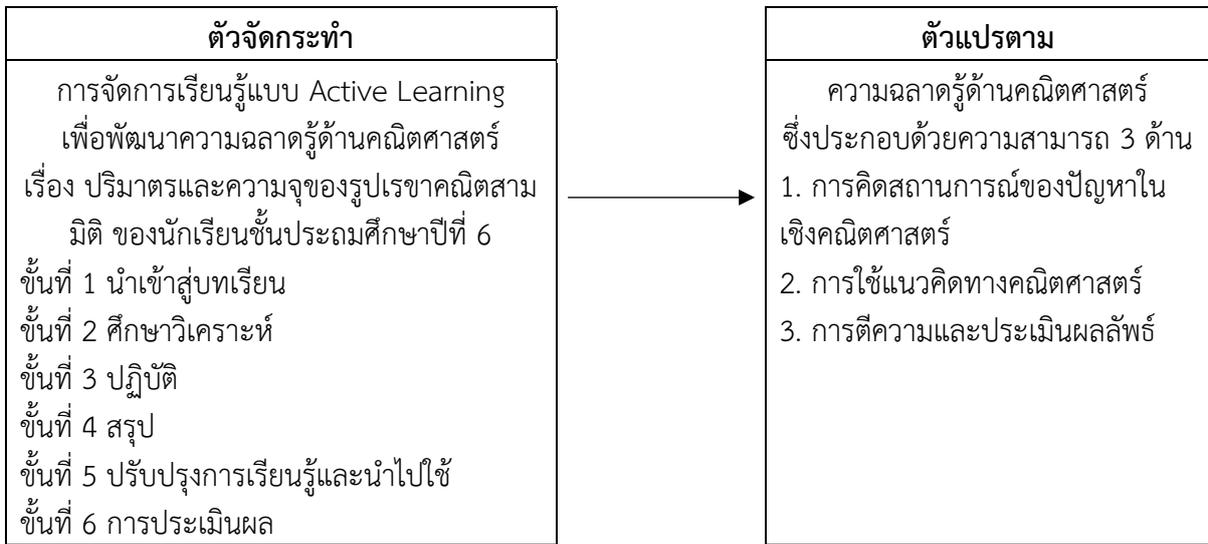
1. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การอภิปราย การทดลอง การแก้ปัญหา และการสะท้อนคิด ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง (Bonwell & Eison, 2020) โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการความสะอาดและกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์มากกว่าการบรรยาย (Prince, 2021) ในบริบทของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การใช้ Active Learning ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ธนภุต วงศ์กุล, 2564) งานวิจัยของ วราภรณ์ ศรีน้อย (2563) พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องเรขาคณิตสามมิติ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถคิดเชิงพื้นที่และเชื่อมโยงสูตรการหาปริมาตรได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันและความมั่นใจในการนำเสนอคำตอบ

2. แนวคิดเรื่องความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบาย วิเคราะห์ และแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างมีเหตุผล (OECD, 2018) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ที่กำหนดให้ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 งานวิจัยของ สุนิสา เกิดผล (2562) พบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ช่วยพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนมีโอกาสคิด วิเคราะห์ และนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจเชิงลึกในแนวคิดทางคณิตศาสตร์

3. การเรียนรู้เรื่องปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ เนื้อหาเรื่องปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติเป็นพื้นฐานสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดเชิงพื้นที่ (spatial reasoning) และการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง เช่น การคำนวณพื้นที่จัดเก็บสิ่งของ หรือการออกแบบสิ่งปลูกสร้าง (Van de Walle et al., 2019) งานวิจัยของ สุธิดา จันทร์เพ็ญ (2561) ศึกษาการใช้กิจกรรมฐานการเรียนรู้ (learning stations) เพื่อพัฒนาความเข้าใจเรื่องปริมาตรของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการอธิบายกระบวนการคิดเพิ่มขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis (1996, อ้างอิงใน สิริธนา กิจเกื้อกูล, 2557) ซึ่งเป็นการวิจัยที่สะท้อนผลการปฏิบัติงานของผู้วิจัยตนเอง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ใน 1 วงจรปฏิบัติการ ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ และมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยศึกษาสภาพปัญหา แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning และการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้ในห้องเรียน ซึ่งดำเนินการในเดือนธันวาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 9 ชั่วโมง

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) ขั้นนี้เกิดขึ้นพร้อมขั้นที่ 2 โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์คือ ครูประจำการ จะทำการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ประกอบการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์จะสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนพร้อมทั้งบันทึกลงในแบบสังเกตการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ มาทำการวิเคราะห์ถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง ในอำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 14 คน โดยการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning จำนวน 3 แผน แต่ละแผนการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษาวิเคราะห์ ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป ขั้นที่ 5 ขั้นปรับปรุงการเรียนรู้และนำไปใช้ ขั้นที่ 6 ขั้นการประเมินผล โดยรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ

แผนที่	เรื่อง	สถานการณ์ (บริบท)	เวลา (ชั่วโมง)
1	ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกับการสร้างกล่อง น้องลาบูนู้	ส่งลาบูนู้ให้น้องจุ่ม (บริบทส่วนตัว)	3
2	ความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากในตัวอักษร งาน CHRISTMAS โรงเรียนของเรา	มาเตรียมงานคริสต์มาส กันเถอะ (บริบทอาชีพ)	3
3	นักออกแบบตัวจี้กับสวนหย่อมรูปหัวใจ	นักออกแบบตัวจี้ (บริบทอาชีพ)	3

2. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลของผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้วิจัยและครูประจำการ ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายงานวิชาการและมีประสบการณ์ด้านการสอน 10 ปี เป็นผู้บันทึกข้อมูลในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาแนวทางในการปรับแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

3. ไบกิจกรรม เป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้และใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มละ 3 - 4 คน แบบทดสอบความสามารถ โดยแบ่งการวัดเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการคิดหรือการแปลงปัญหา ด้านการใช้คณิตศาสตร์ และด้านการตีความและประเมิน

4. แบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับประเมินนักเรียนหลังจบแผนการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน โดยเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีลักษณะคำถามคล้ายกับไบกิจกรรม

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือทั้งหมดเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ และครูวิทยฐานะชำนาญการ วิชา คณิตศาสตร์ ผลการประเมินพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้และไบกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.63 ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก สำหรับแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) ในแต่ละข้อมีค่า 0.67 - 1.00 แสดงถึงความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงเครื่องมือทุกประเภทตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งก่อนนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ปฐมนิเทศและชี้แจงจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้กับนักเรียนที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัยทราบ

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

3. ระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนจะดำเนินกิจกรรมในรูปแบบกลุ่ม โดยแบ่งเป็นการประดิษฐ์ชิ้นงาน และการเขียนไบกิจกรรม

4. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดมาทำการสะท้อนผลร่วมกับครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์ในชั้นเรียน เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

5. หลังเสร็จสิ้นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้หรือ 3 วงจรปฏิบัติการ นักเรียนทำแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

6. นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงคุณภาพ วัตถุประสงค์ 2 ข้อ ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ และหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีเครื่องมือวิจัยคือ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์หลังสิ้นสุดแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยการลดและแยกข้อมูล รวมกลุ่มข้อมูลเป็นหมวดหมู่ หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากผู้วิจัยและครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์ ซึ่งมุ่งเน้นการวิเคราะห์ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป ทั้งนี้ ได้ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลผ่านกระบวนการตรวจสอบแบบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล (Resource Triangulation) จากนั้นสรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน

5.2 การวิเคราะห์พัฒนาการของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการวิเคราะห์เนื้อหาจากใบกิจกรรมและแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ โดยใช้การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีรวบรวมข้อมูล (Method Triangulation) เริ่มจากการลดและแยกข้อมูล รวมกลุ่มข้อมูลที่แสดงถึงความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในแต่ละกระบวนการย่อย และกำหนดรหัสข้อมูลตามระดับพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละกระบวนการออกเป็น 3 ระดับ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ไปตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างผลการวิเคราะห์จากใบกิจกรรมกับแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ต่อมาทำการสรุปผลเพื่อแสดงพัฒนาการของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนในรูปร้อยละ ซึ่งได้แสดงตัวอย่างการจำแนกระดับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างรหัสการวิเคราะห์เพื่อจำแนกระดับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	รหัส (Code)	ระดับ/คำนิยาม
การคิดหรือแปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์ (MLF)		
แปลงปัญหาให้อยู่ในรูปการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน	MLF3	ระดับ 1 : แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาพวาดได้ แต่ไม่สามารถระบุรายละเอียดที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง
		ระดับ 2 : แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาพวาดหรือการนำเสนอในรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน แต่ขาดรายละเอียดบางประการ
		ระดับ 3 : แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาพวาดหรือรูปแบบการนำเสนอที่เป็นมาตรฐาน พร้อมระบุรายละเอียดที่สำคัญได้ครบถ้วน
การใช้คณิตศาสตร์ (MLE)		
เข้าใจและใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการหาปริมาตร	MLE2	ระดับ 1 : ไม่สามารถเขียนสามารถเขียนแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ได้

ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	รหัส (Code)	ระดับ/คำนิยาม
และความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ		ระดับ 2 : พยายามเขียนแสดงวิธีการหาผลลัพธ์แต่คำนวณผลลัพธ์ผิดพลาด
		ระดับ 3 : เขียนแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
การตีความและประเมินผลลัพธ์ (MLI)		
ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการคำนวณให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง	MLI1	ระดับ 1 : ไม่สามารถระบุคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาได้
		ระดับ 2 : ระบุคำตอบที่เป็นเฉพาะตัวเลขและหน่วยได้
		ระดับ 3 : ระบุคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาได้ และสามารถระบุหน่วยของคำตอบได้ถูกต้อง

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพของผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย 2 ส่วน ดังนี้

1. ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน จากวงจรปฏิบัติที่ 1 – 3 ปัญหาที่พบคือ นักเรียนขาดความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม และการมีตัวแทนกลุ่มออกมาทำงานบนกระดาน ทำให้นักเรียนบางคนที่ไม่ได้มีส่วนร่วมโดยตรง แนวทางการปรับปรุงในขั้นนี้คือ ครูควรเริ่มบทเรียนด้วยกิจกรรม Brain Gym เพื่อกระตุ้นสมองและเตรียมความพร้อมของนักเรียน จากนั้นนำเสนอสถานการณ์คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน พร้อมตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการแสดงความคิดเห็น ควรสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการแสดงออก และจัดเวลาให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เป็นรายบุคคลก่อนเข้าสู่เนื้อหาใหม่

ชั้นที่ 2 ศึกษาวิเคราะห์ จากวงจรปฏิบัติที่ 1 – 3 ปัญหาที่พบคือ นักเรียนขาดสมาธิและความตั้งใจในการรับชมคลิปวิดีโอ อีกทั้งนักเรียนยังมีมีโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Misconception) เกี่ยวกับขั้นตอนการคำนวณการหาความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยม ที่มีกระบวนการคิดที่หลากหลายรูปแบบ แนวทางการปรับปรุงในขั้นนี้คือ ครูควรจัดให้มีสื่อหลากหลายที่เหมาะสมกับความสามารถและวัยของนักเรียน แบ่งเนื้อหาเป็นตอนสั้น ๆ และมีคำถามแทรกเพื่อให้นักเรียนได้คิดและมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา นอกจากนี้ยังควรมีแบบฝึกหัดย่อยเพื่อประเมินความเข้าใจเบื้องต้น และเปิดพื้นที่ให้ครูช่วยเสริมประเด็นสำคัญก่อนเข้าสู่ขั้นถัดไป

ชั้นที่ 3 ปฏิบัติ จากวงจรปฏิบัติที่ 1 – 3 ปัญหาที่พบคือ นักเรียนบางกลุ่มขาดความตั้งใจและไม่ศึกษาสถานการณ์ที่กำหนด ทำให้ไม่สามารถดำเนินกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ นักเรียนใช้เวลาทำกิจกรรมเกินกว่าที่กำหนด และบางส่วนขาดความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีมีโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการคูณทศนิยม ทั้งในด้านการวางตำแหน่งหลักของผลลัพธ์และการใช้จุดทศนิยมอย่างถูกต้อง อีกทั้งยังไม่สามารถอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน รวมถึงมีความไม่เข้าใจคำถามบางข้อในใบกิจกรรม ซึ่งเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้ นักเรียนสามารถประดิษฐ์ชิ้นงานได้สำเร็จทุกกลุ่ม แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างชิ้นงานจากการประดิษฐ์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติที่ 1 - 3

แนวทางการปรับปรุงในขั้นนี้คือ ครูควรจัดเตรียมใบกิจกรรมให้นักเรียนทุกคนและกำหนดเวลาอย่างชัดเจน พร้อมติดตามความคืบหน้าและสร้างความเข้าใจร่วมกับนักเรียน โดยชี้แจงขั้นตอนกิจกรรม แจ้งเตือนเวลาเป็นระยะ กระตุ้นการทำงานกลุ่ม ส่งเสริมการแบ่งหน้าที่ พร้อมใช้คะแนนหรือรางวัลตามการมีส่วนร่วม และเปิดโอกาสให้ถามข้อสงสัย ในส่วนของงานประดิษฐ์ควรแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยพร้อมระยะเวลา และใช้แอปพลิเคชันนับถอยหลังช่วยบริหารเวลา ใบกิจกรรมควรให้นักเรียนทำรายบุคคลแต่สามารถปรึกษากันได้ โดยครูวางแผนเวลาอย่างรอบคอบและยืดหยุ่น

ขั้นที่ 4 สรุป จากวงจรปฏิบัติที่ 1 - 3 ปัญหาที่พบคือ นักเรียนไม่สามารถจัดลำดับหรือเรียบเรียงข้อมูลที่จะนำเสนอได้อย่างชัดเจน และนักเรียนในชั้นเรียนส่วนใหญ่ยังไม่กล้าถามคำถามที่ตนสงสัย ต่อผู้นำเสนอโดยตรง แนวทางการปรับปรุงในขั้นนี้คือ ครูควรจัดสรรช่วงเวลาสำหรับการเตรียมตัวนำเสนอ โดยชี้แจงลำดับขั้นตอนและข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการนำเสนออย่างชัดเจนควร และจัดกิจกรรมที่เอื้อให้เกิดการนำเสนอ แนวคิดของแต่ละกลุ่ม เช่น การพูดหน้าชั้น การใช้โปสเตอร์ หรือการแสดงผลงานในลักษณะนิทรรศการ (Gallery Walk) พร้อมทั้งสนับสนุนให้นักเรียนสามารถตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็น และอภิปรายร่วมกัน โดยไม่ตัดสินหรือลดทอนคุณค่าความคิดของนักเรียน

ขั้นที่ 5 ปรับปรุงการเรียนรู้และนำไปใช้ จากวงจรปฏิบัติที่ 1 - 3 ปัญหาที่พบคือ นักเรียนแกนนำบางคนแสดงความไม่พอใจต่อเพื่อนร่วมกลุ่มที่ขาดความร่วมมือในการทำกิจกรรม และได้ตักเตือนเพื่อนในกลุ่มด้วยตนเอง นอกจากนี้ ผู้วิจัยไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบหรือทบทวนความถูกต้องของข้อมูลในใบกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนขาดโอกาสในการสะท้อนคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนเอง อีกทั้งนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็น แนวทางการปรับปรุงในขั้นนี้คือ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบทั้งชิ้นงาน แนวคิด วิธีการคำนวณ และการนำเสนอผลลัพธ์ในใบกิจกรรม เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ควรเดินสำรวจแต่ละกลุ่มอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยแก้ไขความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้น และสนับสนุนการทำงานร่วมกันอย่างราบรื่น อีกทั้งใช้วิธีจับฉลากชื่อหรือโปรแกรมสุ่ม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างทั่วถึง

ขั้นที่ 6 การประเมินผล จากวงจรปฏิบัติที่ 1 - 3 ปัญหาที่พบคือ ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการประเมินผลของชิ้นงานมากกว่าการตรวจสอบหรือประเมินผลของใบกิจกรรม แนวทางการปรับปรุงในขั้นนี้คือ ครูควรจัดสรรเวลาในการตรวจสอบและประเมินใบกิจกรรมควบคู่กับชิ้นงานของนักเรียน เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนมีความเข้าใจทั้งในด้านเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ พร้อมให้ข้อเสนอแนะในการเขียนตอบใบกิจกรรมและการประดิษฐ์ชิ้นงาน รวมถึงให้คำชมเชยหรือรางวัลสำหรับกลุ่มที่มีผลการประเมินสูง และให้กำลังใจแก่กลุ่มอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้

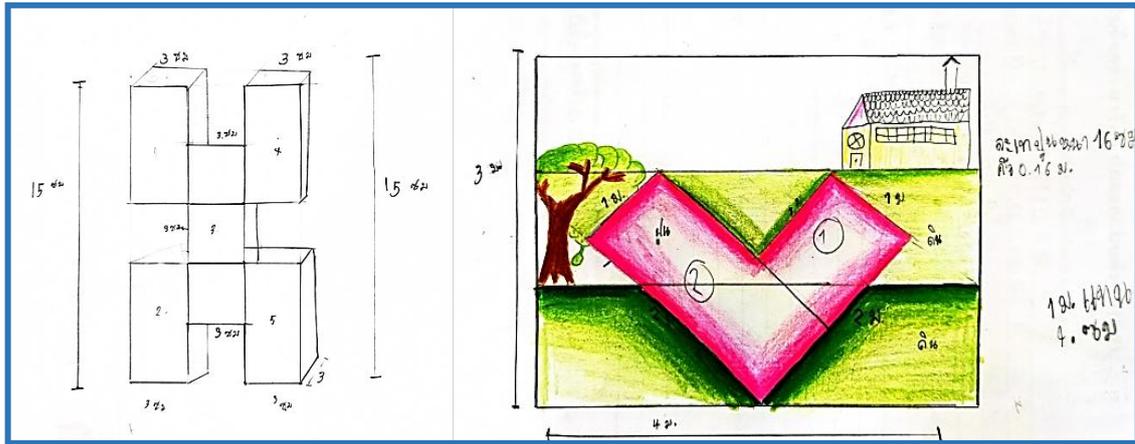
2. ศึกษาพัฒนาการของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อผ่านการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่านักเรียนมีพัฒนาการของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ แยกตามกระบวนการย่อย เพิ่มขึ้นจากวงจรปฏิบัติที่ 1 – 3 และหลังจากการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความฉลาดรู้ ด้าน คณิตศาสตร์ (รหัส)	ร้อยละของนักเรียนในแต่ละระดับ											
	ระหว่างการจัดการเรียนรู้รายกลุ่ม									แบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้รายบุคคล		
	วงจรปฏิบัติที่ 1			วงจรปฏิบัติที่ 2			วงจรปฏิบัติที่ 3					
	ระดับ			ระดับ			ระดับ			ระดับ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
MLF1	75	25	0	25	50	25	0	50	50	14.29	64.29	21.43
MLF2	100	0	0	25	75	0	0	50	50	35.71	21.43	42.86
MLF3	25	0	75	0	0	100	0	0	100	0	21.43	78.57
ความฉลาดรู้ ด้าน คณิตศาสตร์ (รหัส)	ร้อยละของนักเรียนในแต่ละระดับ											
	ระหว่างการจัดการเรียนรู้รายกลุ่ม									แบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้รายบุคคล		
	วงจรปฏิบัติที่ 1			วงจรปฏิบัติที่ 2			วงจรปฏิบัติที่ 3					
	ระดับ			ระดับ			ระดับ			ระดับ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
MLE1	50	25	25	0	25	75	0	25	75	0	28.57	71.43
MLE2	25	50	25	0	0	100	0	0	100	0	28.57	71.43
MLE3	100	0	0	0	100	0	0	50	50	0	50.00	50.00
MLE4	25	25	50	0	25	75	0	0	100	14.2	35.71	50.00
MLI1	25	75	0	0	25	75	0	0	100	0	50.00	50.00
MLI2	25	75	0	0	75	25	0	50	50	21.43	35.71	42.86
MLI3	75	25	0	0	100	0	0	50	50	21.43	14.29	64.29

จากตารางที่ 3 พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 - 3 นักเรียนมีพัฒนาการของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในแต่ละกระบวนการย่อย เพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยการปฏิบัติงานกลุ่มในวงจรปฏิบัติที่ 1 - 3 นักเรียนมีพัฒนาการในการใช้คณิตศาสตร์ (MLE) มากที่สุด รองลงมาคือการตีความและประเมินผลลัพธ์ (MLI) และลำดับสุดท้ายคือ การคิดหรือแปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์ (MLF) และจากการทำแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล นักเรียนมีพัฒนาการของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ทั้ง 3 กระบวนการเพิ่มขึ้น โดยนักเรียนมีพัฒนาการในการใช้คณิตศาสตร์ (MLE) มากที่สุด รองลงมาคือ การตีความและประเมินผลลัพธ์ (MLI) และ การคิดหรือแปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์ (MLF) ตามลำดับ



ภาพที่ 3 ตัวอย่างแนวคิดการคิดหรือแปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์ (MLF) ในกระบวนการการแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน (MLF3) ในระดับ 3

อภิปรายผล

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning มีแนวทางการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน การเริ่มต้นด้วยกิจกรรมบริหารสมอง (Brain Gym) ช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองและสร้างความตื่นตัวก่อนเข้าสู่การเรียนรู้ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีความพร้อมในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ถือเป็นแนวทางหนึ่งที่ส่งเสริมประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ จันท์ฉาย ฉิมบุญ (2567) ที่กล่าวว่า กิจกรรมบริหารสมอง (Brain Gym) ช่วยกระตุ้นและโน้มน้าวให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งควรเริ่มจาก กิจกรรมที่ง่ายและนักเรียนสามารถทำตามได้ก่อน เพื่อดึงดูดความสนใจ ก่อนจะต่อยอดด้วย กิจกรรมที่ต้องใช้สมาธิมากขึ้น จากนั้นจึงนำเสนอสถานการณ์คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตประจำวันผ่านสื่อที่มีความน่าสนใจ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความสนใจในการเรียนรู้ เนื้อหาใหม่อย่างมีความหมาย ทั้งนี้ควรใช้คำถามปลายเปิดที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน โดยส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศที่เปิดกว้างและเป็นมิตรเอื้อต่อการแสดงออกทางความคิดอย่างอิสระและเคารพซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ที่กล่าวว่า ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจ ผ่านการสนทนา ชักถาม และทบทวนประสบการณ์เดิมเพื่อเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ การตั้งคำถามกระตุ้นความคิดและการสร้างบรรยากาศที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจะช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน ทั้งนี้การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเป้าหมายและทิศทางในการเรียนรู้ ได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ศึกษาวิเคราะห์ ครูควรจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม และแบ่งเนื้อหาเป็นตอนสั้น ๆ เพื่อลดภาระข้อมูลที่นักเรียนต้องรับในคราวเดียว พร้อมแทรกคำถามกระตุ้นการคิดอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2553) ที่ระบุว่า การใช้คำถามของครูเป็นสิ่งสำคัญต่อการส่งเสริมการคิดและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในห้องเรียน รวมถึงใช้เป็นเครื่องมือประเมินความเข้าใจของ นักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนฝึกปฏิบัติ ผึกคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาผ่านชิ้นงานและใบกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงใกล้ตัว ทำให้มองเห็นความสำคัญของปัญหาและเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2560) ที่กล่าวว่า การนำสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ซึ่งมีแนวทางในการแก้ไขอย่างหลากหลาย มาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างชัดเจน ทำให้เข้าใจปัญหา มองเห็นทางเลือกในการแก้ไข และเกิดความใฝ่รู้ ในส่วนของการลงมือทำปฏิบัติมีส่วนสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงลึก โดยเฉพาะในเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องปริมาตรและความจุที่ต้องการทั้งการคำนวณและการมองภาพเชิงพื้นที่ (Spatial Thinking) สอดคล้องกับ Mayer (2002) ที่ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบปฏิบัติกับสื่อและกิจกรรมจริง ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งซึ่งมากกว่าแค่การฟังบรรยาย ครูควรทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา สังเกต ดูแล และคอยให้ความช่วยเหลือนักเรียนอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ กมล โพธิเย็น (2564) ที่เน้นให้ครูลดบทบาทตนเองเป็นเพียงผู้ชี้แนะและอำนวยความสะดวก เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้และบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ ครูยังจำเป็นต้องออกแบบและจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือคิดและปฏิบัติจริง เพื่อสะท้อนความคิดและสรุปองค์ความรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ การกำหนดเวลาอย่างชัดเจนและมีการแจ้งเตือนเป็นระยะระหว่างการทำกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและตื่นตัวในการทำงาน อีกทั้งยังช่วยฝึกทักษะการบริหารเวลาอย่างมีระบบ โดยเฉพาะเมื่อดำเนินกิจกรรมในรูปแบบของการทำงานเป็นกลุ่มที่มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบอย่างชัดเจน กิจกรรมกลุ่มจึงมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมคุณลักษณะที่ดีของนักเรียน ทั้งในด้านการทำงานร่วมกัน ความรับผิดชอบ ความมีวินัยในตนเอง รวมถึงการเรียนรู้การเป็นผู้นำและผู้ตามที่เหมาะสม ดังที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ระบุว่า กิจกรรมกลุ่มช่วยส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ เหล่านี้ อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ช้าสามารถได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมกลุ่ม ขณะเดียวกันนักเรียนที่มีศักยภาพในการเรียนรู้สูงก็สามารถแสดงออกถึงความสามารถและแบ่งปันความรู้กับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 สรุป เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันนำเสนอใบกิจกรรมและชิ้นงาน พร้อมทั้งอภิปรายความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้และการปฏิบัติจริง เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดและแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองต่อหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้รับมุมมองที่หลากหลายเกี่ยวกับกระบวนการหาคำตอบ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสนทนา และส่งเสริมบรรยากาศแห่งการยอมรับซึ่งกันและกัน โดยไม่ตัดสิน หรือลดทอนคุณค่าความคิดของนักเรียน เพื่อเป็นการเสริมสร้างทักษะการสื่อสารและการคิดวิเคราะห์ในบริบทของการทำงานกลุ่ม สอดคล้องกับ พิมพาพิญ ทอังก (2563) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวาและราบรื่นต้องอาศัยความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างครูและนักเรียน ปราศจากการวิพากษ์วิจารณ์ในเชิงลบ แต่ควรเป็น บรรยากาศของความร่วมมือและการมีส่วนร่วมในการสร้างสภาพแวดล้อมทางจิตใจที่ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ปรับปรุงการเรียนรู้และนำไปใช้ ในขั้นนี้ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบและแก้ไขผลงานของตนเอง ทั้งในส่วนของชิ้นงานและใบกิจกรรมเพื่อพัฒนาให้ดีขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างเหมาะสม ครูควรเดินสำรวจการทำงานของแต่ละกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนประสบปัญหา รวมทั้งช่วยแก้ไขความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นภายในกลุ่ม สอดคล้องกับ ธัญพิมล จันทน์นุ้ม และ จงกล ทำสวน (2560) ที่กล่าวว่า การอภิปรายและเปรียบเทียบคำตอบทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหามีเหตุผลในบรรยากาศที่เปิดกว้าง ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการสรุปผล นำไปสู่การนำความรู้ไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 6 การประเมินผล ในขั้นนี้ครูควรจัดสรรเวลาในการตรวจสอบและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากทั้งใบกิจกรรมและชิ้นงานที่ประดิษฐ์ขึ้น โดยมุ่งเน้นการประเมินทั้งในด้านความเข้าใจเนื้อหา

กระบวนการคิด และทักษะการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดภาพรวมของผลการเรียนรู้ที่ครอบคลุมและสมบูรณ์ ครูและนักเรียนร่วมกันวัดผลจากการทำใบกิจกรรมและประเมินชิ้นงานของนักเรียน ซึ่งควรมีแนวทางในการประเมินที่หลากหลาย สอดคล้องกับ นภัสสร แก้วมีชัย (2563) กล่าวว่า แนวทางการประเมินควรมีหลากหลาย ทั้งการประเมินผลงานโดยเพื่อนและครูนอกจากนั้นครูควรประเมินด้านความรู้และความเข้าใจเนื้อหาสาระสำคัญของเรื่องที่เรียนหรือแนวทางการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อด้วย ทั้งนี้การให้ข้อเสนอแนะเชิงสร้างสรรค์และการเสริมแรงทางบวก ไม่ว่าจะเป็นคำชมเชยหรือรางวัล เป็นการสร้างแรงจูงใจส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ (จันทร์ฉาย ฉิมบุญ, 2567)

2. พัฒนาการเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

เมื่อจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning นักเรียนมีพัฒนาการเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติ จำแนกตามองค์ประกอบรายด้านของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่สอดคล้องกับหลักการและงานวิจัย ดังต่อไปนี้

การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ การเรียนรู้แบบ Active Learning พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการในด้านที่การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น เป็นลำดับที่ 3 โดยนักเรียนสามารถแปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาพวาด พร้อมบรรยายละเอียดที่สำคัญได้ครบถ้วน รวมถึงสามารถระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการให้แก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน นักเรียนยังคงมีความเข้าใจในระดับที่ต้องการการสนับสนุนเพิ่มเติม โดยนักเรียนสามารถอธิบายข้อมูลจากสถานการณ์ได้บางส่วน แต่ยังขาดความสามารถในการระบุเงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ ซึ่งอาจเกิดจากทักษะพื้นฐานในการอ่านและการเขียนของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ และประสบการณ์ที่ยังไม่เพียงพอในการพิจารณาสถานการณ์เชิงลึกหรือจากความคุ้นชินในการรับโจทย์ที่มีการระบุข้อมูลไว้อย่างชัดเจนในรูปแบบดั้งเดิม สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐดนัย โสพะ (2563) พบว่า การเขียนแสดงแนวทางการแก้ปัญหาด้วยภาพเพื่อทำความเข้าใจง่ายขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาในชีวิตจริงตามโจทย์กำหนดมาให้ได้ หรือสามารถนำเสนอสถานการณ์โดยใช้ สัญลักษณ์ แผนภาพให้อยู่ในรูปแบบง่ายได้อย่างถูกต้อง กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ หรือประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ในบริบทที่หลากหลาย

การใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ Active Learning พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการในการใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยนักเรียนสามารถเขียนแทนค่าข้อมูลลงในสูตรการหาปริมาตรและความจุได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน พร้อมทั้งแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องครบทุกขั้นตอน ร่วมกับการวาดภาพแสดงแนวคิดการแก้ปัญหาและหาผลลัพธ์ โดยสามารถสรุปคำตอบได้อย่างชัดเจนมากขึ้นตามลำดับ สอดคล้องกับ NCTM (2000, as cited in Jaderet al., 2020) ที่ว่าการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้จากประสบการณ์การเผชิญปัญหาที่หลากหลายและซับซ้อน โดยกระบวนการแก้ปัญหาไม่ได้มุ่งเน้นเพียงแค่การหาคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับวิธีการคิดกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการแสวงหาคำตอบ ตลอดจนการสะท้อนแนวคิดของตนเองออกมาอย่างมีเหตุผล

การตีความและประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้แบบ Active Learning พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการในการตีความและประเมินผลลัพธ์เพิ่มขึ้นเป็นลำดับที่ 2 นักเรียนสามารถระบุคำตอบและหน่วยของผลลัพธ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งระบุปัญหาหรืออุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในบริบทชีวิตจริงได้ตั้งแต่ 4 ประการขึ้นไป รวมถึงเชื่อมโยงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรืออุปสรรคนั้นกับเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้อย่างเฉพาะเจาะจง นอกจากนี้ในบางกรณี นักเรียนยังได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหา

ด้วยตนเองอีกด้วย กล่าวได้ว่านักเรียนสามารถตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปสู่บริบทของปัญหาได้ เป็นผลต่อเนื่องจากการที่นักเรียนสามารถใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับ ปริญา ชมนก และ สิริรักษา กิจเกื้อกูล (2567) ที่พบว่า หากนักเรียนไม่สามารถใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างสมบูรณ์ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ก็จะเป็นเรื่องยากที่นักเรียนจะสามารถตีความผลลัพธ์ อธิบายขอบเขตและข้อจำกัดของแนวคิด รวมถึงประเมินความเป็นไปได้ของสถานการณ์อื่นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้อย่างถูกต้อง

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนอย่างชัดเจน ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียน การศึกษาวิเคราะห์ การปฏิบัติ การสรุป การปรับปรุงการเรียนรู้และนำไปใช้ และการประเมินผล โดยแต่ละขั้นตอนมีแนวทางในการจัดกิจกรรมอย่างเป็นระบบ อาทิ การใช้กิจกรรม Brain Gym เพื่อกระตุ้นความพร้อม การตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การจัดสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัย รวมถึงการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของตนเอง ซึ่งแนวทางนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในบริบทอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยสถานการณ์ที่ผู้วิจัยออกแบบ เช่น การประดิษฐ์กล่องของขวัญ การเตรียมงานคริสต์มาส และการออกแบบสวนหย่อมรูปหัวใจ ช่วยให้นักเรียนมองเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม จากการดำเนินการวิจัยในรูปแบบของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ผู้วิจัยสามารถพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแนวทางการสอนได้อย่างเป็นระบบ ผ่านการวางแผน การลงมือปฏิบัติ การสังเกตการณ์ และการสะท้อนผล ซึ่งกระบวนการนี้ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถปรับปรุงการสอนได้ตรงจุด ตอบสนองต่อปัญหาและความต้องการของนักเรียนอย่างแท้จริง อีกทั้งยังเป็นแนวทางที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของครูไปพร้อมกับนักเรียน

สรุป

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนจำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ การจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ การนำเข้าสู่บทเรียน ศึกษาวิเคราะห์ ปฏิบัติ สรุป ปรับปรุงการเรียนรู้และนำไปใช้ และการประเมินผล โดยเน้นสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า แนวทางดังกล่าวช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในทั้งสามด้าน ได้แก่ การคิดหรือแปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ และการตีความและประเมินผลลัพธ์ โดยมีพัฒนาการเด่นชัดที่สุดในด้านการใช้คณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังสะท้อนให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของสถานการณ์จริงในการจูงใจและสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ตลอดจนการใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1.1 ครูควรออกแบบสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันและเป็นบริบทที่ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ ควรมีความยืดหยุ่นด้านเวลา เนื่องจาก การลงมือประดิษฐ์หรือสร้างชิ้นงานเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาที่นักเรียนยังไม่มีประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ

1.3 นักเรียนกลุ่มเก่งหรือนักเรียนแกนนำมีบทบาทสำคัญอย่างมากในกระบวนการกลุ่ม ควรกระจายนักเรียนกลุ่มนี้ในจำนวนที่เท่าๆ กัน ไปในแต่ละกลุ่มเพื่อช่วยกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ของเพื่อนในกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบ Active Learning ซึ่งพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์น้อยที่สุด ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป อาจศึกษาการพัฒนาด้านการคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์โดยเฉพาะในกระบวนการย่อย ได้แก่ 1.1) วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและอธิบายข้อมูลที่ได้รับจากวิเคราะห์สถานการณ์ และ 1.2) แยกย่อยสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ได้

เอกสารอ้างอิง

- กมล โปธิ เย็น. (2564). *Active learning: การจัดการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 19(1), 11–28.*
- จันทร์ฉาย ฉิมบุญ. (2567). *การจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีสมาธิสั้น [รายงานการค้นคว้าอิสระระดับมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร].*
- ณัฐดนัย โสทะ. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวความคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [รายงานการค้นคว้าอิสระระดับมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร].*
- ทศนา แคมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- ธนกฤต วงศ์กุล. (2564). *การจัดการเรียนรู้แบบ active learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 13(2), 45–59.*
- ธัญพิมล จันทร์นุ่ม, & จงกล ทำสวน. (2560). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. An Online Journal of Education, 12(2), 141–158.*
- นภัสสร แก้วมีชัย. (2563). *การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและจำนวนคละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [รายงานการค้นคว้าอิสระระดับมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร].*
- ปริญญา ชมนก, & สิริินภา กิจเกื้อกุล. (2567). *การส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาท้าทายการนำเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 19(1), 17. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yru_human/article/view/265853*
- พิมพาพัญ ทองกิ่ง. (2563). *บทบาทครูกับการจัดบรรยากาศชั้นเรียนเชิงบวกในศตวรรษที่ 21. Journal of Inclusive and Innovative Education, 4(1), 50–59.*

- วราภรณ์ ศรีน้อย. (2563). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบ active learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตสามมิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 22(1), 77–88.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567). *ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566*.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567). *ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2566*. ผู้แต่ง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2022*. สืบค้นเมื่อ 13 มีนาคม 2567, จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>
- สมชาย โพธิ์จาทุม. (2564). *การศึกษาค้นคว้าความรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาณ ปริภูมิและรูปทรงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]*.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ตามนโยบายลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). *รายงานผลการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานตามนโยบายกระทรวงศึกษาธิการ ที่เกี่ยวข้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 [E-Book]*. <https://eva.obec.go.th/publicationbook/867/>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. พริกหวานกราฟฟิค.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2557). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: ทิศทางสำหรับครูทศวรรษที่ 21*. จุลติศการพิมพ์.
- สุธิดา จันทร์เพ็ญ. (2561). ผลของกิจกรรมฐานการเรียนรู้ที่มีต่อความเข้าใจเรื่องปริมาตรของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 46(3), 201–215.
- สุนิสา เกิดผล. (2562). การจัดการกิจกรรม active learning เพื่อพัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา. *วารสารวิจัยและพัฒนากการศึกษา*, 14(1), 33–47.
- องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา. (2561). *ผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) 2018: ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (แปลจาก OECD)*. สืบค้นจาก <https://www.oecd.org/pisa/>
- อัมพร ม้าคอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (2020). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report.
- Jäder, J., Lithner, J., & Sidenvall, J. (2020). Mathematical problem solving in textbooks from twelve countries. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(7), 1120–1136.
- Kemmis, S. (1996). *Participatory action research and the public sphere*. *Educational Action Research*, 4(3), 457–476. <https://doi.org/10.1080/0965079960040306>
- Mayer, R. E. (2002). Rote versus meaningful learning. *Theory into Practice*, 41(4), 226–232.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.

- OECD. (2018). *PISA 2018 assessment and analytical framework: Reading, mathematics and science*. OECD Publishing.
- Prince, M. (2021). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231.
- Santoro, A. M. (2004). *The academic value of hands-on craft project in school*. [Publisher not specified].
- The Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *PISA for development assessment and analytical framework: Reading, mathematics and science*. OECD Publishing.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., Lovin, L. H., & Bay-Williams, J. M. (2019). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (10th ed.). Pearson Education.