

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

THE EFFECTS OF OPEN APPROACH WITH BAR MODEL TECHNIQUE
ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND MATHEMATICAL
PROBLEM-SOLVING ABILITY OF 4 GRADE STUDENTS



¹อมเรศ ชัยแสง

¹Amarate Chaisang

โรงเรียนบ้านจันนรงค์

Banjumnan School

amarate5@hotmail.co.th

Received : January 14, 2023; **Revised :** March 23, 2024; **Accepted :** April 30, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) สำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านจันนรงค์ จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียนจำนวน 13 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผน การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 จำนวน 11 คาบ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล สถิติที่ใช้ ในการ

¹ครู, โรงเรียนบ้านจันนรงค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4

วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการ แบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : วิธีการแบบเปิด, เทคนิคบาร์โมเดล, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to 1) compare the mathematics learning achievement of fourth-grade elementary students before and after engaging in a learning management utilizing an open approach with the bar model technique; 2) evaluate the mathematical problem-solving ability of fourth-grade students following the implementation of the aforementioned learning management against a predetermined criterion of 70%; and 3) explore student satisfaction with mathematics learning facilitated through the open approach with the bar model technique. The research sample comprised 13 fourth-grade students enrolled in the first semester of the academic year 2566 at Banjumnan School, selected through purposive sampling. The research tools include: 1) lesson plans for mathematics utilizing the open approach with the bar model technique, specifically focusing on "addition and subtraction of numbers greater than 100,000" across 11 sessions; 2) mathematics learning achievement tests; 3) an evaluation of mathematical problem-solving abilities; and 4) a satisfaction survey for students regarding mathematics learning through open approach with bar model technique. Statistical analyses, including percentages, mean scores, standard deviations, and t-tests, were employed for data analysis. The research was founded that: 1) fourth-grade students demonstrated significantly higher mathematics learning performance after receiving learning management with the open approach and bar model technique compared to before learning management at a statistically significant level of .01; 2) the mathematical problem-solving abilities of fourth-grade students after learning management with the open approach and bar model technique exceeded the 70%

criterion significantly at a .01 level of significance; and 3) students' satisfaction with mathematics learning through the open approach with the bar model technique was observed to be at the highest level.

Keywords: Open Approach, Bar model technique, Mathematics learning achievement, Mathematics problem-solving ability

บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2565: 28) มีนโยบายในการขับเคลื่อนนโยบายเร่งด่วนในด้านการพัฒนาสมรรถสำคัญของผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข มีทักษะการคิดและสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ ในการแก้ปัญหาผู้เรียนที่ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ การลงมือปฏิบัติ ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา อีกทั้งครูขาดความรู้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ยังใช้รูปแบบ วิธีการสอนแบบเดิม ขาดแคลนสื่อการเรียนรู้และการขาด การดำเนินกิจกรรมชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการ การเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก สร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษา ดูแล แนะนำ ทำหน้าที่เป็นโค้ชและพี่เลี้ยง แสวงหาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้มีความเข้าใจในตนเอง ใช้สติปัญญา คิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลงาน นวัตกรรมที่บ่งบอกถึงการมีสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 มีทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต และทักษะวิชาชีพ บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามระดับช่วงวัย กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง ด้วยการวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินค่า ไม่เพียงแต่เป็นผู้ฟัง ผู้เรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถาม และถาม อภิปรายร่วมกัน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2562: 4)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะในรายวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 จะเน้นไปที่การเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา และการเรียนรู้ที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อส่งเสริมสมรรถนะเฉพาะและสมรรถนะหลัก ผ่านข้อบ่งชี้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ นอกจากนี้ในช่วงชั้นนี้ยังเน้นการพัฒนาความรู้สึกรักจำนวน การคิดและการเขียนแสดงแนวคิดอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีโอกาสได้ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ แก้ปัญหา หรือตรวจคำตอบ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565: 6) การเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นวิธีการสอน

หนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบกับปัญหาหรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ จากการแก้ปัญหาที่หลากหลาย คำตอบที่ได้อาจไม่ใช่คำตอบเดียว เพราะวิธีการแบบเปิดเป็นการสอนที่ครูไม่ได้จำกัดวิธีการคิดของผู้เรียน แต่ครูจะทำความเข้าใจกับแนวคิดหรือเหตุผลในการได้มาของคำตอบ เป็นวิธีการสอนที่นักเรียนต้องหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง ได้มีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการสร้างความรู้ที่อาศัยการมีส่วนร่วม และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง (นิลดา ชูพันธ์ และรักพร ดอกจันทร์, 2565: 44) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2557: 193) ได้แก่ 1) ขั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 2) ขั้นการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน 3) ขั้นการอภิปรายทั้งชั้นเรียน และ 4) ขั้นการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียน ซึ่งจุดเด่นของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ประการหนึ่งที่ใช้วิธีการแบบเปิด คือ สามารถดึงเอากระบวนการทางคณิตศาสตร์ออกมาจากตัวนักเรียนได้มาก และสามารถนำนักเรียนไปสู่การค้นพบสูตร กฎ และหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง อันเป็นการช่วยขยายความ “ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง” ของนักเรียนที่เป็นรูปธรรมที่สุด

นอกจากนี้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่มีเนื้อหาสาระกระบวนการหรือความรู้ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที การหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ประกอบกับความสามารถด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการตัดสินใจ การเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียนมีวิธีการที่ดี ในการแก้ปัญหา มากกว่าที่จะสอนให้นักเรียนรู้คำตอบของปัญหา โดยพยายามส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบรูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหิต่าง ๆ ด้วยตนเอง นั่นคือ เน้นทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนนั่นเอง (คณิศร พานิช และปรียา บุญญสิริ, 2563: 3) กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีวิธีการที่หลากหลาย ประกอบด้วยหลายขั้นหลายตอน ซึ่งเทคนิควิธีหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้แพร่หลายมาก คือ เทคนิควิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Polya, 1985: 87) มาใช้ในการออกแบบใบกิจกรรมสำหรับเป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหามี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิควาดรูปบาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหาอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยกรองทอง ไครรี (2554) ได้เสนอแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดลไว้ 2 รูปแบบ คือ 1) รูปบาร์โมเดลแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วน ๆ (Part - Whole Bar Model) ซึ่งเป็นการเขียนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแต่ละส่วนกับปริมาณที่เป็นผลรวมของทุก ๆ ส่วนในโจทย์ปัญหา 2) รูปบาร์โมเดลแบบแสดงการเปรียบเทียบ (Comparison Bar Model) ซึ่งเป็นการวาดแท่งบาร์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหา เน้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไป ทำให้

บาร์โมเดลที่วาดจะมีตั้งแต่ 2 แห่ง ขึ้นไป วาดอยู่ในตำแหน่งแนวตั้งจากบนลงล่าง เพื่อให้การเปรียบเทียบกันโดยชัดเจนยิ่งขึ้น

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) โรงเรียนบ้านจันรจ ปีการศึกษา 2565 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า รายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 21.67 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ 6.39 และสาระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศอันดับที่ 1 คือ สาระจำนวนและพีชคณิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 การเข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศถึง 10.39 สะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สาระจำนวนและพีชคณิต มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 นี้มีปัญหาหนักที่สุด อาจเป็นเพราะนักเรียนยังขาด ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจแก้ปัญหา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566)

จากเหตุผลดังกล่าวมานั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิดโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดลร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ เพื่อเป็นประโยชน์และแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์รวมถึง การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ในกลุ่มเครือข่ายภูกระจาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านจันนรงค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 13 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้อยู่ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านจันนรงค์ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล มีดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล จำนวน 11 คาบ

3.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

3.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 เป็นแบบทดสอบอัตนัย 2 ข้อ ตามกรอบแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) ทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ด้านบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านสื่อการเรียนรู้ 4) ด้านการวัดและประเมินผล และ 5) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำผลการทดสอบจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบ นำผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ

70 และผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล โดยบันทึกข้อมูลในคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้มี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P (Sig)
ก่อนการจัดการเรียนรู้	13	4.54	1.45	11.89**	.00
หลังการจัดการเรียนรู้	13	8.00	1.08		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล มีค่าเฉลี่ยอยู่อยู่ที่ 15.62 หรือคิดเป็นร้อยละ 78.10 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ พบว่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลกับเกณฑ์

$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	เกณฑ์ ร้อยละ 70	df	t	P (Sig)
15.62	78.10	2.06	14	12	2.82**	.01

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัด การเรียนรู้ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D.= 0.27) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.69$, S.D.= 0.48) รองลงมา ได้แก่ ด้านสื่อการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.51) และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X} = 4.54$, S.D.= 0.52) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.31$, S.D.= 0.48) ดังแสดงในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล

ประเด็นการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.69	0.48	มากที่สุด
ด้านบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.46	0.52	มาก
ด้านสื่อการเรียนรู้	4.62	0.51	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล	4.31	0.48	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.54	0.52	มากที่สุด
รวม	4.52	0.27	มากที่สุด

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการนำเทคนิคบาร์โมเดลมาใช้ในการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหา การบวกและการลบช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ลดความผิดพลาดในการดำเนินเขียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบได้ สอดคล้องกับ สุวิมล หารษาพันธุ์ (2565: 105) ได้กล่าวถึงการจัด การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคบาร์โมเดลที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นการสอนโดยในขั้นตอนที่นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาได้ใช้เทคนิคบาร์โมเดล เป็นเครื่องมือที่ให้นักเรียนใช้ในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยการเปลี่ยนโจทย์ปัญหาที่อยู่ในรูปแบบข้อความเป็นรูปภาพที่มีความเข้าใจได้ง่ายมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น ทั้งนี้ยังทำให้นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของของวรรณนิภา สารสุวรรณ (2563:

15) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า หลังจากนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลเมื่อเทียบกับเกณฑ์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดเป็นชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยตนเองของนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถคิดได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการออกแบบกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ปัญหาปลายเปิดสร้างสถานการณ์ปัญหาที่รองรับแนวคิดของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้มีโอกาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับนิลดา ชูพันธ์ และรักพร ดอกจันทร์ (2565: 51-52) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เป็นเทคนิคที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เป็นวิธีการสอนหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบกับปัญหาหรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ จากการแก้ปัญหาที่หลากหลาย การมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการสร้างความรู้ที่อาศัยการมีส่วนร่วมและสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของจุฬาลักษณ์ เชื้อเงิน (2562: 42) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิดรวมกับการใช้คำถามของบาดแฮมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิดรวมกับการใช้คำถามของบาดแฮมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงไปสู่โลกทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอความคิดของตนเอง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมนั้นนักเรียนสามารถจับต้องได้ โดยมีการออกแบบใบกิจกรรมที่สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ สอดคล้องกับมัญชุพร กัลยาสนธิ์, ธัญญลักษณ์ เขจรภักดี และณัฐชัย จันทขุม (2565: 34) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด ว่าวิธีการสอนแบบเปิดทำให้นักเรียนเกิดความสามัคคีและมีความกระตือรือร้นในการคิดหาคำตอบอย่างหลากหลายวิธีและทำให้เพื่อนได้ช่วยเหลือกัน นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนระดมความคิดในการแก้ปัญหาาร่วมกันมีความรับผิดชอบต่อการเรียนมากขึ้นมีความมั่นใจและกล้า

แสดงออก สอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณนิภา สารสุวรรณ (2563: 14) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

จากผลการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้องค์ความรู้จากการศึกษาดังนี้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการแสดงวิธีหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อบรรลุการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดเป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์แล้วใช้ประโยชน์จากพื้นฐานความรู้ของตนเองเพื่อแก้ปัญหา อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหา ทักษะและกระบวนการได้ เพราะการดำเนินกิจกรรมอยู่บนพื้นฐานความรู้และความสนใจของนักเรียนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้การนำเทคนิคบาร์โมเดลมาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหายังส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น เนื่องจากบาร์โมเดลเป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนจะนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเทคนิคนี้จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี และยังเป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้รูปธรรมอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหาที่เป็นนามธรรม โดยนำเสนอผ่านแบบจำลองที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพื่อให้นักเรียนมองเห็นภาพและเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นวิธีที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาองค์ความรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาขั้นสูงสุดด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรองทอง ไครรี. (2554). แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: เอ ทีม บิสซิเนส.
- คณิศร พานิชและปริยา บุญญสิริ. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 7(1), 1-14. สืบค้นจาก <http://www.edu-journal.ru.ac.th/index.php/abstractData/viewIndex/2484.ru>

- จุฬาลักษณ์ เชื้อเงิน. (2562). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด ร่วมกับการใช้คำถามของบาดแฮมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 11(1), 41-58.
- นิลดา ชูพันธ์ และรักพร ดอกจันทร์. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูป สี่เหลี่ยมมุมฉากของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ศรีนคริ นทรวโรฒ, 23(2), 40-56.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- มัณฑุพร กลัยสาสน์, ธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์และณัฐชัย จันทชุม. “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3,” วิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวโรฒ. 23, 1 (มกราคม- มิถุนายน 2565): 19-36.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2557). กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน. ขอนแก่น : เพ็ญพรินต์.
- วรรณนิภา สารสุวรรณ. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 7(2), 1-17. สืบค้นจาก <http://www.edujournal.ru.ac.th/index.php/abstractData/viewIndex/2446.ru>
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2565. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. [http://www.newonetestresult.niets.or.th/Announcement Web/Login.aspx](http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx)
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริม การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ตามนโยบายลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). แนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2565). นโยบายเร่งด่วน สพฐ. QUICKPOLICY 2565. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. [https:// www.kruachieve.com/ข่าว การศึกษา/นโยบายเร่งด่วน-สพฐ/#Active-Learning](https://www.kruachieve.com/ข่าวการศึกษา/นโยบายเร่งด่วน-สพฐ/#Active-Learning)

สุวิมล ธรรมชาติพันธุ์. (2565). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ โจทย์ปัญหาการบวกและการลบจำนวนนับที่ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคบาร์โมเดลและการ จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของ สสวท. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพ พรรณี.

Polya, G. (1985). How to solve it. 2nded. Princeton, New Jersey: University Press.

