การพัฒนาแบบฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลังเขา

Development of Skill Practice Exercises on Addition, Subtraction, Multiplication, and Division of Fractions to Enhance Learning Achievement of Grade 6 Students at Banlangkhao School

นฤมล สุขสำราญ[1]* ณัฏฐ์ สิริวรรธนานนท์[2]
Narumon Suksamran[1]* Natt Siriwattananon[2]
[1]คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
[1]Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi
[2]คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
[2]Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi
*Corresponding author's e-mail.com: 367180512065-st@rmutsb.ac.th

Received: February 8, 2026 Revised: July 27, 2026 Accepted: July 27, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลังเขา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้แบบฝึกทักษะกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลังเขา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (T-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.40/74.60 ซึ่งค่าประสิทธิภาพหลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อยแต่ถือว่าใกล้เคียงและอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ตามข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติที่มีระดับความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง

การใช้แบบฝึกทักษะมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.92 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
คำสำคัญ: แบบฝึกทักษะ; การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop and find the efficiency of skill exercises on the addition, subtraction, multiplication, and division of fractions for Grade 6 students based on the 75/75 efficiency criterion, 2) to compare students' academic achievement before and after using the exercises, and 3) to compare the students' academic achievement after using the exercises against a 70% proficiency criterion. The target group consisted of 24 Grade 6 students at Banlangkhao School in the second semester of the 2025 academic year, obtained through purposive sampling. The research instruments included learning management plans, skill practice exercises on fraction operational, and an academic achievement test. Data were analyzed using mean, standard deviation, and t-test

The research findings revealed that 1) The developed skill exercises achieved an efficiency of 75.40/74.60, which is close to and acceptable within a 5% margin of the 75/75 criterion. 2) The academic achievement after the intervention (M = 14.92, SD = 2.21) was significantly higher than before the intervention (M = 6.79, SD = 1.62) at a .05 level. 3) The post-test score represented 74.60%, which significantly exceeded the 70% proficiency criterion at a .05 level.
Keywords: Practice exercises; Fractions; Learning achievement; Grade 6 students

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566) อย่างไรก็ตาม จากสภาพการจัดการเรียนรู้จริงในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลังเขา พบว่าเรื่อง “เศษส่วนและการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน”เป็นหัวข้อที่นักเรียนประสบปัญหามากที่สุด เนื่องจากมีลักษณะเป็นนามธรรมและขั้นตอนการคำนวณซับซ้อน โดยสะท้อนจากข้อมูลเชิงประจักษ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนย้อนหลังของนักเรียนในหน่วยเรียนนี้ที่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของสถานศึกษา ปัญหาที่พบบ่อยคือนักเรียนขาดทักษะการหาตัวคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.) เพื่อทำส่วนให้เท่ากัน รวมถึงความสับสนในขั้นตอนการกลับเศษเป็นส่วนในการหาร ซึ่งหากปัญหาเหล่านี้ไม่ได้รับการแก้ไขด้วยนวัตกรรมที่เหมาะสมจะกลายเป็นอุปสรรคสำคัญใน

การเรียนคณิตศาสตร์และวิชาที่เกี่ยวข้องในระดับที่สูงขึ้นสืบไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.], 2560)

ในการแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิด “กฎแห่งการฝึกหัด” (Law of Exercise) ของ Thorndike (Schunk, 2020) มาเป็นฐานคิดในการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งระบุการที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติซ้ำอย่างเป็นระบบจะช่วยเปลี่ยนความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนให้กลายเป็นทักษะที่ชำนาญสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทรพล และคณะ (2566) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าการใช้สื่อประเภทแบบฝึกทักษะที่ออกแบบอย่างมีขั้นตอนช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องและลดข้อผิดพลาดในการคำนวณได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปสู่ยาก (Sequencing) ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและลดความวิตกกังวลในการเรียนเนื้อหาที่มีความซับซ้อน (Mastery Learning) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระยะยาว

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมุ่งพัฒนา “แบบฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน”สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นนวัตกรรมหลักในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ โดยแบบฝึกมุ่งจะเน้นการแก้ปัญหาให้ตรงจุด ทั้งการฝึกทักษะพื้นฐานและการสร้างความมั่นใจในการคำนวณ ผลการศึกษาครั้งนี้คาดว่าจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนบ้านหลังเขาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน และยังสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดช่องว่างทางการศึกษาในบริบทอื่น ๆ ที่ ใกล้เคียงกัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลังเขา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้แบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลังเขา ผู้วิจัยได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ช่วยส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบและมีแบบแผน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาระเรื่อง “เศษส่วน” ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นสูง เช่น พีชคณิต สัดส่วนและร้อยละ

รวมถึงการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลาย การวางรากฐานความเข้าใจเรื่องเศษส่วนที่แข็งแกร่งในระดับประถมศึกษาจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น

จากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ มักพบว่าเรื่องเศษส่วนและการคำนวณที่เกี่ยวข้องเป็นหนึ่งในสาระที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประสบปัญหามากที่สุด เนื่องจากเนื้อหามีความเป็นนามธรรมสูงและต้องอาศัยความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ควบคู่กับทักษะการคำนวณที่ซับซ้อน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ปัญหานี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Van de Walle et al. (2019) ที่ระบุความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Misconception) เกี่ยวกับความหมายของเศษส่วน เช่น การมองตัวเศษและตัวส่วนเป็นจำนวนเต็ม แยกจากกัน ส่งผล โดยตรงต่อความสามารถในการดำเนินการบวก ลบ คูณและหารเศษส่วน นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่มักจดจำเพียงขั้นตอนวิธี (Procedural Knowledge) โดยปราศจากความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Understanding) ทำให้ไม่สามารถประยุกต์ใช้ในโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน

ในการแก้ปัญหาดังกล่าว การใช้แบบฝึกทักษะถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โดยมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญ ดังนี้

- ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike's Connectionism) เน้น "กฎแห่งการฝึกหัด" (Law of exercise) ซึ่งกล่าวว่าการที่ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมใดซ้ำๆจะช่วยให้เกิดความชำนาญและความคงทนในการเรียนรู้ (Schunk, 2020) และ "กฎแห่งผล" (Law of Effect) ที่เน้นการให้แรงเสริมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ
- การเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) Bloom และ Guskey (2010) เชื่อว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้จนบรรลุวัตถุประสงค์ได้หากได้รับเวลาและสื่อการสอนที่เหมาะสม การออกแบบฝึกทักษะจึงควรแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย (Modules) และมีการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ทันที
- จิตวิทยาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ Bruner การพัฒนาแบบฝึกทักษะต้องคำนึงถึงลำดับการเรียนรู้ 3 ขั้น ได้แก่ ขั้นการกระทำ (Enactive) ขั้นจินตนาภาพ (Iconic) และขั้นสัญลักษณ์ (Symbolic) เพื่อเปลี่ยนจากรูปธรรมสู่นามธรรม (ทิศนา แขมณี, 2564)
- มาตรฐานการเรียนรู้ National Council of Teachers of Mathematics (2000) ยืนยันว่าการฝึกทักษะผ่านแบบฝึกที่หลากหลาย ทั้งโจทย์การคำนวณและโจทย์ปัญหา จะช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill) และการให้เหตุผล ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ พบข้อสรุปที่น่าสนใจ ศุภลักษณ์ ชัยอาวุธ (2567) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนที่ได้รับจัดการเรียนรู้ร่วมกับแบบฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้

ปรียาภัทร์ พึ่งตน และ วิวัฒน์ มีสุวรรณ์ (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับแอปพลิเคชันมาติฟิค (Matific) เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าแบบฝึกทักษะที่

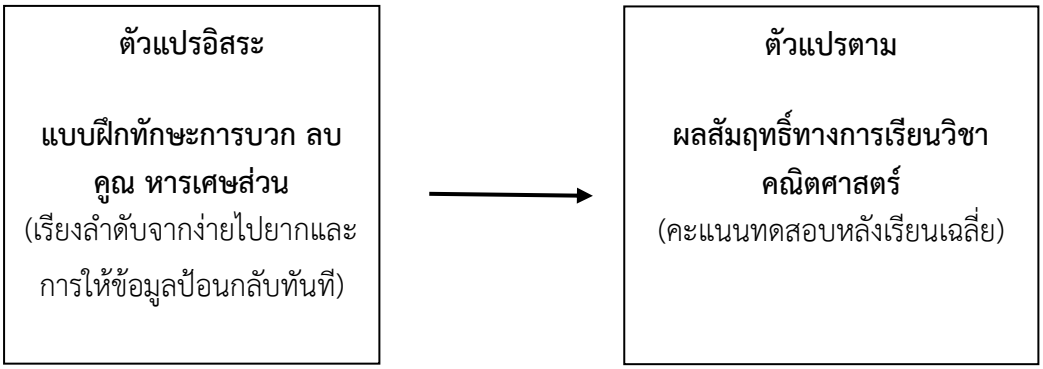
พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะร่วมกับแอปพลิเคชันมีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ นักเรียนยังมีเจตคติที่ดี ต่อการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด เนื่องจากแบบฝึกมีการโต้ตอบและสื่อภาพที่ช่วยให้เข้าใจมโนทัศน์เรื่องเศษส่วนได้ง่ายขึ้น

ภัคจิรา นาผล และ บุษวรรษ์ แสนปลื้ม (2568) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน โดยใช้รูปแบบ SSCS (Search, Solve, Create, and Share) เสริมด้วยเทคนิคบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การใช้แบบฝึกที่เน้นการวาดแผนภาพบาร์โมเดลช่วยให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนโจทย์ปัญหานามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ชัดเจน ส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างชัดเจน

ธวัช รวยสันเทียะ และ มนูญพงศ์ ไชยพันธุ์ (2568) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) ร่วมกับเกมเพื่อการศึกษาสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ากระบวนการฝึกทักษะอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิดของโพลยา เมื่อผนวกกับกิจกรรมการฝึกผ่านเกม ช่วยกระตุ้นความสนใจและลดความซับซ้อนของเนื้อหา ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนและมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

กรอบแนวคิดของการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาผลของการใช้แบบฝึกทักษะเป็นตัวแปรอิสระ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยใช้รูปแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) มีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรีเขต 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568
- กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลังเขา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียนมีระดับความสามารถคละกันในห้องเรียนเดียว

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- **แผนการจัดการเรียนรู้:** เรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน จำนวน 3 แผน รวมเวลา 6 คาบ (คาบละ 50 นาที) โดยผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ยอมรับได้ (0.50 ขึ้นไป)
- **แบบฝึกทักษะ:** ชุดแบบฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ประกอบด้วยใบงานกิจกรรมระหว่างเรียนเพื่อเก็บคะแนนประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)
- **แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน:** ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อใช้เป็นเครื่องมือวัดผลก่อนเรียน (Pre-Test) และหลังเรียน (Post-Test) เพื่อคำนวณคะแนนประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสร้างข้อตกลงร่วมกัน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)
- ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดจำนวน 6 คาบ (สัปดาห์ละ 4 คาบ รวมระยะเวลาการทดลองประมาณ 1 สัปดาห์ครึ่ง) โดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนรู้หลัก
- เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอนตามแผนที่กำหนด ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดิมแต่ทำการสลับข้อและสลับตัวเลือกเพื่อป้องกันการจำคำตอบ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ประสิทธิภาพนวัตกรรม (E_1/E_2) และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ Dependent Samples t-test และ One-Sample t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการศึกษา

ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ (E_1/E_2)

จากการรวบรวมคะแนนระหว่างเรียนจากการทำแบบฝึกทักษะพบว่า คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.40 (E_1) และคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 74.60 (E_2) ส่งผลให้แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพรวมเท่ากับ 75.40/74.60

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (N=24)

แบบทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	*Mean*	*S.D.*	*t*	*p*
ก่อนเรียน	24	20	6.79	1.62	31.24*	< .05
หลังเรียน	24	20	14.92	2.21		

หมายเหตุ: *นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน (M=14.92, SD= 2.21) สูงกว่าก่อนเรียน (M=6.79, SD=1.62) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t=31.24, p< .05)

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (14 คะแนน) โดยใช้ One-Sample t-test (N=24)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	เกณฑ์คะแนน (70%)	M	SD	T	p
หลังเรียน	**20**	**14**	**14.92**	**2.21**	**2.04***	**.026**

หมายเหตุ: *นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 14.92 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.60 ซึ่งเมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 (14.00 คะแนน) ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t=2.04, p< .05)

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาและใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณและหารเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลังเขา จำนวน 24 คน สรุปผลได้ดังนี้

1) คุณภาพของเครื่องมือวิจัย (IOC): แบบทดสอบทั้ง 20 ข้อ ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 0.95 ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.34-0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.30–0.60 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสม และแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.82 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

2) ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ (E_1/E_2): แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.40/74.60 ซึ่งค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (75) ไปเพียงร้อยละ 0.40 ซึ่งตามข้อตกลงทางสถิตินวัตกรรมถือว่าใกล้เคียงและยอมรับได้ตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดเนื่องจากเบี่ยงเบนไม่เกินร้อยละ 5

3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70: คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 14.92 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ (E_1/E_2)

ผลการวิจัยพบว่าแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.40/74.60 แม้ว่าค่าประสิทธิภาพหลังเรียน (E_2=74.60) จะต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 เล็กน้อย แต่ถือว่ายอมรับได้ตามเกณฑ์เบื้องต้นทางวิชาการ สาเหตุที่กระบวนการระหว่างเรียน (E_1 = 75.40) สูงเป็นเพราะนักเรียนได้เรียนรู้ตามระบบ Mastery Learning ของ Bloom และ Guskey (2010) ที่แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยทำให้ลดภาระทางปัญญา (Cognitive Load) ส่วนคะแนนหลังเรียนที่ลดลงเล็กน้อย ผู้วิจัยวิเคราะห์ตามหลักจรรยาบรรณวิจัยพบว่า อาจเกิดจากปัจจัยด้านข้อจำกัดของเวลาการทดลองที่กระชั้นชิด ทำให้นักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถทำคะแนนสอบท้ายหน่วยที่เป็นข้อสอบประมวลความรู้รวมได้เต็มศักยภาพ อย่างไรก็ดี นวัตกรรมนี้สามารถช่วยเสริมสร้างทักษะความรู้ความเข้าใจได้ใกล้เคียงเกณฑ์อย่างน่าพึงพอใจ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (M = 14.92) สูงกว่าก่อนเรียน (M = 6.79) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสำเร็จนี้สามารถอธิบายได้ด้วย กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ของ Thorndike (1932) ซึ่งระบุว่าการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองจะแข็งแกร่งขึ้นเมื่อมีการฝึกหัดซ้ำอย่างเป็นระบบ แบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมิได้เน้นเพียงการคำนวณสูตร แต่เน้นการสร้างความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Understanding) ผ่านขั้นการเรียนรู้ของ Bruner โดยการเริ่มจากขั้นจินตภาพ (Iconic) ไปสู่ขั้น

สัญลักษณ์ วิธีการนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Van de Walle et al. (2019) ที่ว่าการแก้ปัญหาเรื่องเศษส่วนต้องอาศัยรูปธรรมเป็นสะพานเชื่อมโยงไปสู่ความเข้าใจที่เป็นนามธรรม

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การที่คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทรพล และคณะ (2566) และ ศุภลักษณ์ ชัยอาวุธ (2567) แสดงให้เห็นว่าการเรียงลำดับเนื้อหาแบบ Sequencing ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาเรื่อง ค.ร.น. และลดข้อผิดพลาดในเรื่องการหาเศษส่วนลงได้ และตามกฎแห่งผล (Law of Effect) ความพึงพอใจจากการทำแบบฝึกสำเร็จได้กลายมาเป็นแรงเสริมทางบวกช่วยพัฒนาเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนเพียงห้องเดียว จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ทำให้ผลการวิจัยอาจไม่สามารถอ้างอิงไปยังบริบทของโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่หรือมีความพร้อมแตกต่างกันมากได้

2. การใช้รูปแบบ One Group Pretest-Posttest Design ไม่มีกลุ่มควบคุมเพื่อเปรียบเทียบ ทำให้ไม่สามารถยืนยันได้เต็มที่ว่าผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นมาจากแบบฝึกทักษะเพียงปัจจัยเดียว

ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนควรนำแบบฝึกทักษะนี้ไปใช้ควบคู่กับสื่อประสมอื่นๆ เช่น แอปพลิเคชันหรือเกมเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ใช้แบบฝึกทักษะกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของนวัตกรรมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้สร้างและค้นพบองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. แบบฝึกที่เริ่มจากพื้นฐานการหา ค.ร.น. ไปจนถึงโจทย์ระคน ช่วยลดภาระทางปัญญาของนักเรียน

2. การใช้รูปภาพประกอบการอธิบายเรื่องเศษส่วนในแบบฝึก ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพรูปธรรมก่อนเข้าสู่สัญลักษณ์คณิตศาสตร์

3. การให้นักเรียนได้สังเกตความสัมพันธ์ของตัวเลขและการสรุปหลักการด้วยตนเองผ่านแบบฝึกส่งผลให้จดจำวิธีการได้แม่นยำกว่าการท่องจำสูตร

4. การเฉลยและการอธิบายข้อผิดพลาดในแบบฝึกทักษะทันที ช่วยแก้ไขความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องการเปรียบเทียบส่วนที่ไม่เท่ากันได้ทันเวลา

5. การฝึกฝนในปริมาณที่พอเหมาะแต่ต่อเนื่อง ช่วยเปลี่ยนทักษะให้กลายเป็นความชำนาญ

6. การออกแบบแบบฝึกที่มีระดับความท้าทายที่เหมาะสม ช่วยให้นักเรียนไม่รู้สึกท้อแท้และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

แนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้

เพื่อให้งานวิจัยนี้เป็นต้นแบบให้กับสถานศึกษาหรือผู้ที่สนใจ สามารถนำแนวทางไปปรับใช้ในบริบทอื่นได้ โมเดลการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน ดังนี้

1. Contextual Analysis: ก่อนนำแบบฝึกไปใช้ ครูควรทดสอบก่อนเรียน (pre-test) เพื่อจำแนกกลุ่มนักเรียนตามพื้นฐานการคำนวณ เพื่อเลือกชุดแบบฝึกที่มีระดับความยาก-ง่ายตรงตามศักยภาพของแต่ละกลุ่ม

2. Integration with Core Instruction: ไม่ควรใช้แบบฝึกแยกขาดจากการเรียนในห้อง แต่ควรใช้เป็นส่วนหนึ่งของขั้นการฝึกฝน หลังจากครูให้คำแนะนำเบื้องต้นแล้ว

3. Peer-Assisted Learning: ในบริบทห้องเรียนที่มีนักเรียนคละความสามารถ สามารถประยุกต์ใช้แบบฝึกร่วมกับการเรียนแบบ “เพื่อนช่วยเพื่อน” โดยให้นักเรียนที่ทำแบบฝึกเสร็จก่อนมาเป็นผู้ช่วยครูในการอธิบายขั้นตอนให้เพื่อน

4. Digital Adaptation: สำหรับโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยี สามารถปรับเปลี่ยนแบบฝึกทักษะให้อยู่ในรูปแบบ Interactive เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและระบบตรวจคำตอบอัตโนมัติ

5. Multi-Disciplinary Use: แนวคิดการสร้างแบบฝึกที่มีการจัดลำดับขั้นตอนชัดเจนนี้ สามารถนำไปใช้กับวิชาอื่นที่มีลักษณะเป็นทักษะเชิงกระบวนการ เช่น หลักไวยากรณ์ภาษาไทยหรือการดุลสมการเคมี เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. https://academic.obec.go.th/web/news/view/75

ทิศนา แขมมณี. (2564). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 25). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. https://url.in.th/jtrQu

ธวัช รวยสันเทียะ และ มนูญพงศ์ ไชยพันธุ์. (2568). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเกมเพื่อการศึกษา เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสาร มจร นครธรรม*, *12*(1). https://shorturl.asia/LH9qx

ปรียาภัทร์ พึ่งตน และ วิวัฒน์ มีสุวรรณ์. (2565). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับแอปพลิเคชันมาติฟิค (Matific) เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดงดินแดง* [การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร]. https://url.in.th/fMUXq

ภัคจิรา นาผล และ บุษวรรษ์ แสนปลื้ม. (2568). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน โดยใช้รูปแบบ SSCS เสริมด้วยเทคนิคบาร์โมเดลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, *13*(1), 25–40. https://url.in.th/xXxgu

ภัทรพล มหาแสน, และคณะ. (2566). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้*, *3*(2), 45–58. https://shorturl.asia/N1AtW

ศุภลักษณ์ ชัยอาวุธ. (2567). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา (CIPPA MODEL) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *คุรุสภาวิทยาจารย์*, *5*(2), 33–46. https://url.in.th/ycEGO

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์สกสค. ลาดพร้าว. https://url.in.th/KPqtB

Bloom, B. S., & Guskey, T. R. (2010). Lessons of mastery learning. *Educational Leadership*, *68*(2), 52–57. https://url.in.th/FHilZ

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM. https://url.in.th/ZXvtU

Schunk, D. H. (2020). *Learning theories: An educational perspective* (8th ed.). Pearson. https://l1nq.com/cwoji89

Thorndike, E. L. (1932). *The Fundamentals of Learning*. Teachers College Press. https://shorturl.asia/NbO4Q

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2019). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (10th ed.). Pearson. https://url.in.th/RtSQs