



วารสารคณิตศาสตร์ โดยสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
ปริมา 68 เล่มที่ 710 พฤษภาคม – สิงหาคม 2566

<http://www.mathassociation.net>

Email: MathThaiOrg@gmail.com

ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
Effects of Mathematics Exercises on An Electronic Book Entitled
Pattern of Numbers that Increases or Decreases
in Equal Increments
on Mathematics Achievement for Pratomsuksa 3 Students

DOI: 10.14456/mj-math.2023.4

อาดัม ยูโซะ

โรงเรียนบ้านตันหยงลูโละ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 1 ปัตตานี 94000

Adam Yusoh

Ban Tanyongluloh School, Pattani Primary Educational Service Area Office 1, Pattani 94000

Email: 1adamyusoh29@gmail.com

วันที่รับบทความ : 19 กันยายน 2565

วันที่แก้ไขบทความ : 9 เมษายน 2566

วันที่ตอบรับบทความ : 10 สิงหาคม 2566

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน 3) ศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของ

ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วย
แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ
เท่า ๆ กัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนต้น
ปีการศึกษา 2565 จำนวน 23 คน โรงเรียนบ้านต้นหยงสุโละ โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือ
ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ชุด
2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 10 ข้อ 3) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน
จำนวน 3 แผน และ 4) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน แบบมาตรา
ส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติทดสอบที ผลการศึกษาพบว่า 1) แบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน
มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.96/86.52 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนที่เรียนด้วย
แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อน
เรียน 3) นักเรียนจำนวน 13 คน มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์อยู่ในระดับสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 56.82
ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน
ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

ABSTRACT

The purposes of this research were : 1) to study the efficiency of the mathematics
exercises on an electronics book entitled pattern of numbers that increases or
decreases in equal increments Pratomsuksa 3 students; 2) to study mathematics
achievement after learning through mathematics exercises on an electronics book
entitled pattern of numbers that increases or decreases in equal increments; 3) to
study relative gain score of students' learning achievement, and 4) to explore the

students' satisfaction towards learning the mathematics exercises on an electronics book entitled pattern of numbers that increases or decreases in equal increments. The samples were 23 Pratomsuksa 3/1 students studying in the 1st semester of the academic year 2022 at Ban Tanyongluloh School. Cluster purposive sampling was used. The instruments used in this study were: 1) 10 sets of the mathematics exercises, 2) 3 learning activity lesson plans, 3) 4-choice achievement test comprising 10 items and 4) a questionnaire on students' satisfaction. The statistics used for analyzing the collected data were percentage, mean, standard deviation and t-test for dependent sample. The results of the research were shown as follows: 1) The mathematics exercises on an electronics book entitled pattern of numbers that increases or decreases in equal increments had an efficiency of 88.96/86.52 2) The students learned through the mathematics exercises on an electronics book after learning had higher achievement than before learning. 3) 13 students, or 56.82% of all students, had a relative gain score in higher level and 4) The satisfaction of the students towards the mathematics exercises on an electronics book entitled pattern of numbers that increases or decreases in equal increments as a whole was at the highest level.

Keywords: Mathematics exercises, Learning achievement, Relative gain score

1. บทนำ

ประเทศไทยก้าวสู่ศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงบทบาทของผู้เรียนและรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ และเอื้อประโยชน์ในการเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถก้าวทันไปในโลกแห่งเทคโนโลยี มีความเหมาะสมกับสังคมแห่งการเรียนรู้ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรและรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับบทบาทของผู้เรียน โดยผู้เรียนต้องเปลี่ยนเป็นผู้คิดเอง ทำเอง เพื่อตอบสนองผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ในกระบวนการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากเดิม [2] นอกจากนี้ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้แผ่ขยายครอบคลุมไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว ทำให้ประเทศต่าง ๆ มุ่งสร้างความ

เข้มแข็งให้กับทุกภาคส่วนของประเทศ การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่ประเทศต่าง ๆ เชื่อกันว่าสามารถพัฒนาประชากรให้มีคุณภาพได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยมียุทธศาสตร์ที่สำคัญ คือ การพัฒนาการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างหลากหลาย ยึดหลักตอบสนองความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดกระบวนการเรียนรู้อย่างเหมาะสม จึงจะทำให้เยาวชนของประเทศไทยมีความรอบรู้และมีศักยภาพเพียงพอที่จะก้าวทันกระแสการแข่งขันในสังคมโลกได้ [1]

จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านต้นหยงลูโละ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการศึกษาของโรงเรียน ซึ่งกำหนดว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 โดยในปีการศึกษา 2563 และ 2564 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ที่ร้อยละ 67.98 และ 68.52 ตามลำดับ จากประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า เนื้อหาเรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน เป็นปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียน อาจเนื่องมาจากนักเรียนขาดความเข้าใจในเนื้อหาที่ชัดเจน จนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ทั้งทางด้านความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ การเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นสัญลักษณ์ ขาดการตรวจสอบคำตอบ ขาดทักษะด้านการดำเนินการ การแก้ปัญหาทางพีชคณิตไม่สมบูรณ์ รวมทั้งนักเรียนยังหาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง อีกทั้งเรื่องที่ต้องเชื่อมโยงและสัมพันธ์กับเนื้อหาอื่น ๆ ที่ต้องเรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อีกด้วย จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ในวงการศึกษาศึกษา เพื่อสนองความต้องการมนุษย์ที่จะนำสื่อเข้าไปบรรจุในรูปแบบวีดิทัศน์และเป็นสื่อที่สามารถแสดงข้อความเสียง รวมถึงภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ถือเป็นสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ตอบสนองการเรียนแบบ e-learning ซึ่งสนับสนุนการศึกษาดด้วยตนเอง ตลอดจนการศึกษาตลอดชีวิต ทั้งยังเป็นแหล่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าสามารถใช้เป็นสื่อเสริม ทั้งนี้เพื่อลดข้อจำกัดจากการอ่านหนังสือปกติทั่วไป บทบาทของครูผู้สอนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเน้นหนักทางด้าน การใฝ่หาความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถ วิธีการสอนที่หลากหลายตามเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างกว้างขวาง รูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตในลักษณะคล้ายหน้ากระดาษอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว

เสียงต่าง ๆ และมีความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งที่สัมพันธ์กันของเนื้อหา ทำให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูล ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ [10] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพจนา ชำนาญกุล และชัยวัฒน์ วารี [7] ที่กล่าวว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องจำนวนนับไม่เกิน 1,000 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 92.04/93.33 แสดงว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และจิตราภา กาวิชัย และอภิชา แดงจำรูญ [3] กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.73/81.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงคิดหาแนวทางในการใช้สื่อนวัตกรรม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ของจำนวน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นสื่อการสอนที่ทำให้นักเรียนมองภาพได้ชัดเจนในเรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน และให้นักเรียนได้ฝึกฝนวิธีการหาคำตอบในเนื้อหาแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ได้และรวดเร็วขึ้น ผู้วิจัยจึงได้จัดทำสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ซึ่งเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการที่ส่งเสริมการคิดเลขเป็น อีกทั้งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะด้านการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การฝึกฝนความรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำในเวลาที่กำหนด และเป็นการหาแนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

- 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน
- 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน
- 3) เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
- 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน

เพื่อความเข้าใจที่ตรงกันจึงขอให้คำนิยามศัพท์ต่าง ๆ ดังนี้

- 1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่ประกอบด้วยรูปภาพ ตัวอักษรที่มีสีสันสวยงาม โดยนำเสนอเนื้อหา เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของคะแนนจากการประเมินนักเรียนหลังจากใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จบแล้ว โดยพิจารณาจากคะแนนพัฒนาการด้านความรู้ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเทียบเกณฑ์
- 3) คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ หมายถึง อัตราส่วนระหว่างผลต่างของคะแนนที่วัดหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับคะแนนวัดครั้งแรก และผลต่างระหว่างคะแนนเต็มกับคะแนนวัดครั้งแรก แล้วคูณด้วย 100
- 4) ความพึงพอใจต่อการเรียนแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วัดโดยแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (pre-experimental research) มีรูปแบบการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียว โดยการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง [13] ซึ่งมีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านตันหยงลูโละ จำนวน 47 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนบ้านตันหยงลูโละ จำนวน 23 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงจากประชากร

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) วิเคราะห์เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และกำหนดองค์ประกอบของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ผู้วิจัย ศึกษาทฤษฎี แนวคิด กระบวนการ และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ (Active learning) โดยศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระสำคัญของหน่วยการเรียนรู้ เพื่อแบ่งเนื้อหาที่จะนำมาออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ สอดคล้องกับเนื้อหาดังกล่าวกับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ชุด เพื่อให้นักเรียนได้ฝึก กระบวนการแก้ปัญหา ค้นหาคำตอบที่แท้จริง จากนั้นผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 กระบวนการจัดการเรียนรู้ และ ขั้นที่ 3 สรุปผล โดยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาและ ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งผลการตรวจสอบพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมทุกแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน โดยใช้ระยะเวลาในการจัดการ เรียนรู้ทั้งสิ้น 5 ชั่วโมง

2.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งสิ้น 10 ข้อ ผู้วิจัยได้ศึกษา ตัวอย่าง ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่ เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อนำไปสร้างตารางวิเคราะห์ หลักสูตร โดยกำหนดความสำคัญของเนื้อหา สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน จำนวน 10 ข้อ แล้วเสนอ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาและตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเป้าหมาย การเรียนรู้ ความถูกต้องของภาษา ตัวเลือก และการใช้คำถาม พบว่าแบบทดสอบมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปทุกข้อ และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นพิจารณาคุณภาพของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีค่าความ เที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.31 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนก มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 ทุกข้อ ซึ่งผ่านเกณฑ์คุณภาพตามที่กำหนดไว้ นั่นคือ สามารถนำข้อสอบ ทุกข้อไปใช้ได้ จากนั้นจึงจัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการ จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.4 แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดและขอข่ายในการวัดความพึงพอใจให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นดำเนินการสร้างแบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ แบบวัดความพึงพอใจนี้ได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่า ผลประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปทุกข้อ จากนั้นนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับแก้ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยได้อธิบายบทบาทหน้าที่ของผู้เรียน บทบาทของผู้วิจัย เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ และเตรียมความพร้อมของตนเองในการวิจัยครั้งนี้ หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน จำนวน 10 ข้อ

2.3.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ประกอบกับใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควบคู่ เก็บข้อมูลคะแนนจากแบบฝึกทักษะทั้ง 10 ชุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ตอบถูกต้อง 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

2.3.3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามที่กำหนด ผู้วิจัยทำการทดสอบการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน จำนวน 10 ข้อ และให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน จำนวน 10 ข้อ จากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้มาคำนวณหาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ และนำแบบวัดความพึงพอใจมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน โดยคำนวณค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 แล้วนำไปเปรียบเทียบประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตามเกณฑ์ของของพิสุทธา อารีราษฎร์ [9]

2.4.2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบ 1 กลุ่ม ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน หลังการจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มตามเกณฑ์ของชูศรีวงศ์รัตน์ [5]

2.4.3 วิเคราะห์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการคำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สูตรคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์และแปลผลคะแนนตามเกณฑ์ระดับพัฒนาการตามของอาฟีฟี ลาเต๊ะ [12]

2.4.4 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน โดยใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตามเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด [6]

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ผลการศึกษาหาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน

ผู้วิจัยได้นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน จำนวน 10 ชุด นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการจัดกระบวนการเรียนรู้

ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

พบว่า ประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 88.96/86.52 และคะแนนในแต่ละชุดของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน

การทดสอบ	คะแนนแบบฝึกทักษะฯ (E_1)	ร้อยละ
ชุดที่ 1	4.48	89.57
ชุดที่ 2	4.43	88.70
ชุดที่ 3	4.43	88.70
ชุดที่ 4	4.39	87.83
ชุดที่ 5	4.43	88.70
ชุดที่ 6	4.48	89.57
ชุดที่ 7	4.35	86.96
ชุดที่ 8	4.57	91.30
ชุดที่ 9	4.48	89.57
ชุดที่ 10	4.43	88.70
เฉลี่ยรวม	4.45	88.96
แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)		86.52
E_1/E_2		88.96/86.52

3.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน

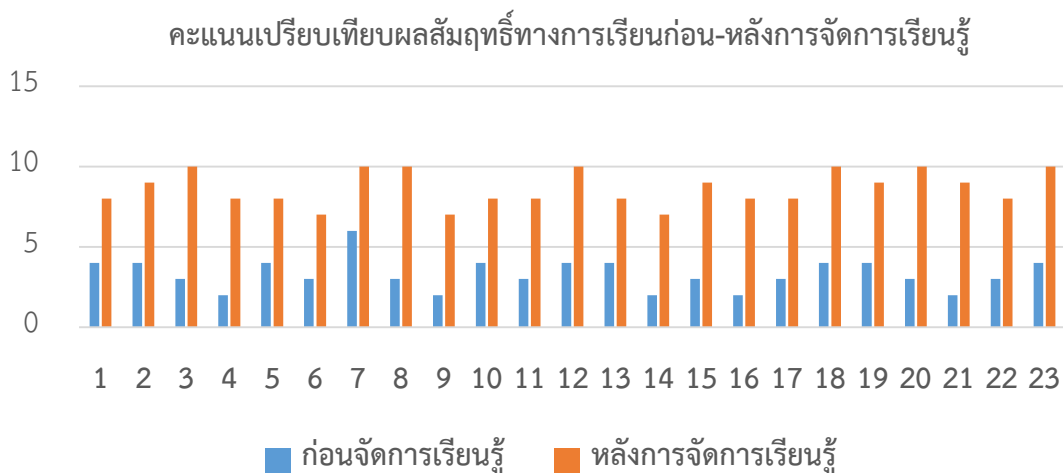
ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ของกลุ่มตัวอย่างก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 3.30 คิดเป็นร้อยละ 33.04 ของคะแนนเต็ม โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.97 แต่หลังจากการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงที่ละเท่า ๆ กัน ของกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 8.65 คิดเป็นร้อยละ 86.52 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07 รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 3.2 และรายละเอียดคะแนนบุคคลแสดงดังรูปที่ 3.1 ซึ่งพบว่า มีนักเรียนจำนวน 20 คนในกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม หรือคิดเป็นร้อยละ 86.96 ของกลุ่มตัวอย่าง และมีนักเรียนจำนวน 3 คนในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม หรือคิดเป็นร้อยละ 13.04 ของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วย
แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผลสัมฤทธิ์	จำนวน (คน)	คะแนน เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละคะแนน เฉลี่ย	t	p
ก่อนเรียน	23	3.30	0.97	33.04	23.96*	0.0000
หลังเรียน	23	8.65	1.07	86.52		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



รูปที่ 3.1 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.3 ผลการศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตรพัฒนาการสัมพัทธ์และระดับพัฒนาการตามเกณฑ์การประเมินคะแนนพัฒนาการของอาฟิฟ ลาเต๊ะ [12] พบว่า เมื่อเรียงลำดับข้อมูลจากมากไปน้อยในแต่ละระดับพัฒนาการ นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างนี้มีระดับพัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน อยู่ในระดับพัฒนาการระดับสูง จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 43.48 และอยู่ในระดับพัฒนาการระดับสูงมาก จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 56.52 รายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ระดับพัฒนาการในการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน

คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์	ระดับพัฒนาการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
0 - 24	พัฒนาการระดับต้น	-	-
25 - 49	พัฒนาการระดับกลาง	-	-
50 - 74	พัฒนาการระดับสูง	10	43.48
75 - 100	พัฒนาการระดับสูงมาก	13	56.52

3.4 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้จำแนกความพึงพอใจออกเป็น 10 ด้าน คือ 1) เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย 2) เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน 3) จำนวนแบบฝึกหัดมีความเหมาะสมกับนักเรียน 4) หลังจากใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้วนักเรียนชอบวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น 5) นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 6) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่งเสริมทักษะการคิด การแก้ปัญหา 7) นักเรียนสามารถนำความรู้จากเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน 8) รูปภาพขนาดอักษร มีสีสันสวยงาม น่าสนใจ 9) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะการ

จัดการตนเอง และ 10) กิจกรรมในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมกับเวลา โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 3.4

จากตารางที่ 3.4 พบว่า ในภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะการจัดการตนเอง มีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจสูงสุดเท่ากับ 4.83 ทั้งนี้ในด้านที่นักเรียนสามารถนำความรู้จากเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจต่ำที่สุดเท่ากับ 4.57 และทุกด้านมีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 3.4 ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อการจัดการเรียนรู้ด้วย

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1. เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.74	0.45	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	4.65	0.49	มากที่สุด
3. จำนวนแบบฝึกหัดมีความเหมาะสมกับนักเรียน	4.65	0.49	มากที่สุด
4. หลังจากใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้วนักเรียนชอบวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.78	0.42	มากที่สุด
5. นักเรียนมีความสนุกสนานในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.74	0.45	มากที่สุด
6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่งเสริมทักษะการคิด การแก้ปัญหา	4.70	0.47	มากที่สุด
7. นักเรียนสามารถนำความรู้จากเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.57	0.51	มากที่สุด
8. รูปภาพ ขนาดอักษร มีสี สีสันสวยงาม น่าสนใจ	4.61	0.50	มากที่สุด
9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะการจัดการตนเอง	4.83	0.39	มากที่สุด
10. กิจกรรมในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมกับเวลา	4.61	0.50	มากที่สุด
ภาพรวม	4.69	0.04	มากที่สุด

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 ประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 88.96/86.52 และคะแนนในแต่ละชุดของแบบฝึกหัดมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

4.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเท่ากับ 86.52 สูงกว่าเกณฑ์ 80% ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน จำนวน 10 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 43.48 มีระดับพัฒนาการอยู่ในระดับสูง และนักเรียนจำนวน 13 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 56.82 มีระดับพัฒนาการอยู่ในระดับสูงมาก

4.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ทุกด้านอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 ประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 88.96/86.52 และคะแนนในแต่ละชุดของแบบฝึกหัดมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้มีความน่าสนใจ มีการนำเทคโนโลยีในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาประกอบ มีภาพประกอบที่สวยงาม สีสันสดใส ตัวอักษรชัดเจน มีใบความรู้แบบฝึกหัด แบบทดสอบเพื่อการประเมินตนเองเป็นระยะ ๆ ส่งผลกระทบต่อนักเรียนเกิดการเรียนในทุก ๆ ด้าน มีการโต้ตอบแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้สอนโดยตรง เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนก็จะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ให้สูงขึ้นได้ และนักเรียนสามารถหาคำตอบเรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ด้วยความถูกต้องและแม่นยำได้ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้บรรลุ

ตามเป้าหมายของจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดตามที่กำหนด สอดคล้องกับรัชนิดา พจนนุสนธิ์ [10] ที่กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน และลำดับขั้นตอนการทำงาน ทุกขั้นตอนในการพัฒนาได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านมีการทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริง นอกจากนี้ลักษณะของเนื้อหาในการเรียนมีการเชื่อมโยงและมีการควบคุมการทำงาน การทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองในบทเรียน และสามารถเลือกที่จะทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ของตนเองก่อนการเรียน และเมื่อศึกษาเนื้อหาจบแล้วก็สามารถวัดผลการเรียนรู้ของตนเองหลังเรียนได้ ประกอบกับการใช้รูปภาพ ข้อความ และมัลติมีเดียต่าง ๆ สร้างบรรยากาศเชิงบวกระหว่างครูและนักเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ยั่งยืน คงทน และมีความคิดเชิงบวกในการเรียน และเกิดความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น จะเห็นได้จากผลของคะแนนของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนและหลังการเรียนสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตราภา กาวิชัย และอภิชา แดงจำรูญ [3] ซึ่งได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเศษส่วน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.73/81.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ รวมทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงณา ชำนาญกุล และชัยวัฒน์ วารี [7] ที่ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 92.04/93.33

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้แบบฝึกหัดทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบด้วย ภาพประกอบที่สวยงาม สีสดใส สีสันสดใสดูตา ตัวอักษรชัดเจน มีใบความรู้ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 กระบวนการจัดการเรียนรู้ และขั้นที่ 3 สรุปผล ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิด การแก้ปัญหา การจัดการตนเอง และยังสามารถนำไปแก้ปัญหาสำคัญ ๆ ที่พบในชีวิตจริงได้ โดยที่ผู้สอนเป็นเพียง

ผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียน และคอยให้คำแนะนำกับนักเรียนเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจันทร์เพ็ญ พวงสมบัติ และคณะ [4] ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐานโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้ผลการวิจัยยังพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 27.33 คิดเป็นร้อยละ 91.10 และนักเรียนร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทางคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ การสื่อสารนำเสนอ นอกจากนั้นยังช่วยให้นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น มีความรับผิดชอบ ความกระตือรือร้น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงออก

5.3 ระดับพัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน อยู่ในระดับพัฒนาการสูงมาก จำนวน 13 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 56.82 อยู่ในระดับพัฒนาการสูง จำนวน 10 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 43.48 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น มีกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมชัดเจนขึ้น สามารถจัดระบบความคิดของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างเป็นระบบ จนสามารถนำไปใช้ในการคิดตัดสินใจและประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด การแก้ปัญหา การจัดการตนเอง การสื่อสารและนำเสนอ และการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุมาลี มีสกุล [11] ที่ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานูมิ” จังหวัดอ่างทอง ซึ่งพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ในการจัดการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2 และ 3 สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์อยู่ในระดับสูง ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.4 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน มีระดับความพึงพอใจทั้งภาพรวมและทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นผลมาจากเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมใน

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้เสริมความรู้ แนะนำเพิ่มเติม ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสุข สนุกสนาน ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของพรณทิพย์ ผลเกิด [8] ที่ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

6. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1) ครูและผู้เกี่ยวข้อง ควรศึกษาสื่อการสอนประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ก่อนนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการสอนให้มีประสิทธิภาพ

2) ครูผู้สอนสามารถศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแนวทางไปใช้ในการสอนเสริมให้กับนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาพัฒนาหรือออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในระดับชั้นอื่น ๆ เนื้อหาวิชาอื่น ๆ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

2) ควรมีการศึกษาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับนวัตกรรมอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- Ministry of Education. (2008). *Basic Education Core Curriculum B.E. 2551* (A.D. 2008). Bangkok: Printing House of The Agricultural Cooperative Federation of Thailand Limited.
- [2] กิดานัน มลิตอง. (2548). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- Malitong, K. (2005). *Innovation and technology Education*. Bangkok: Arun Printery.

- [3] จิตรากา กาวิชัย และอภิชา แดงจำรูญ. (2564). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เศษส่วน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคลองหนองใหญ่ (ทองคำ ปานอำอนุสรณ์). *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 5 (2), น. 238 – 251.
- Gavichai, J. and Dangchamroon, A. (2021). The Development Electronic Books in Fraction to Enhance Mathematics Achievement for Prathom Suksa 5th Students at Klongnongyai School (Thongkam Parnkham-anusorn). *Journal of Educational Innovation and Reserach*, 5 (2), p. 238 – 251.
- [4] จันทรเพ็ญ พวงสมบัติ สมทรง สุวพานิช และ นิคม ชมภูหลง. (2555). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 6 (1), น. 73 – 80.
- Phuansombat, C., Suvaphanit, S. and Chomphoolong, N. (2012). Results of Problem-based Mathematical Learning Activities on Solving Linear Equations for Grade 7th Students. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal*, 6 (1), p. 73 – 80.
- [5] ชูศรี วงศ์รัตน์. (2553). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 12). นนทบุรี: ไทเนรมิต กิจ อินเตอร์โปรเกรสซิฟ.
- Wongrattana, C. (2010). *Techniques for Using Statistics for Research* (12th ed.). Nonthaburi: Taineramitkij Inter Progressive.
- [6] บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยสำหรับครู* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- Srisa-ard, B. (2010). *Basic Research* (3th ed.). Bangkok: Suweeriyan.
- [7] พจนา ชำนาญกุล และชัยวัฒน์ วารี. (2559). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, 1 (1), น. 39 – 45.
- Chamnankul, P. and Waree, C. (2016). The Development of Electronic Books for Mathematics for Grades 2 Students. *Journal of Innovation and Management : Suan Sunandha Rajabhat University*, 1 (1), p. 39 – 45.

- [8] พรณทิพย์ ผลเกิด. (2557). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน และทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง).

Phonkerd, P. (2014). *The Development of An Electronic Book on Mathematics Subject in Fractions And Decimal for Mathayomsuksa 1 Students*. (Master's Thesis, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang).

- [9] พิสุทธา อารีราษฎร์. (2548). *การพัฒนารูปแบบกระบวนการเรียนรู้ โดยอาศัยคอมพิวเตอร์*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)

Areerard, P. (2005). *A Development of Model for Processing the Learning Reform Using Computer Technology*. (Master's Thesis, King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok).

- [10] รัชนิดา พจนนุสนธิ์. (2553). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม).

Pojjananuson, R. (2010). *Developing The Electronic Book Entitled "Addition with The Results and Summand Does Not Exceed 100" in The Mathematics Learning Strand for Pratom Suksa 2*. (Master's Thesis, Rajabhat Mahasarakham University).

- [11] สุมาลี มีสกุล. (2563). ผลของการใช้ชุดการสอนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแบบ RIDD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เสริม 6 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเศษไชยชาญ "ตันติวิทยานูมิ" จังหวัดอ่างทอง. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 12 (2), น. 257 – 271.

Meesakul, S. (2020). The Result of Using The Supplementary Mathematics Instruction Packages by Discovery Learning and RIDD Problem Solving Technique on Learning Achievement of Mathayomsuksa VI Students at Wisedchaichan "Tantiwittayapoom" School in Angthong Province. *Silpakorn Education Research Journal*, 12 (2), p. 257–271.

ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

[12] อาฟีฟี ลาเต๊ะ. (2565). *การวิจัยในชั้นเรียน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ไอ. เจ. สยาม จำกัด.

Lateh, A. (2022). *Classroom Action Research* (2th ed.). Bangkok: I. J. Siam.

[13] Fraenkel, J. R. and Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education* (6th ed.). New York: McGraw-Hill.