การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้แบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าว

The Development of Mathematical Learning Achievement on Multiplication Using Skill Exercises for Prathomsuksa 2 Studentsat Suraoladprao School

พิศุทธ์ปภาณ จินะวงค์[1]
Pisutpaphan Chinawong

Received: May 14, 2021 Revised: June 13, 2021 Accepted: June 15, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าว จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ จำนวน 11 เล่ม และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.27-0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.73 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที t-test for dependent sample

ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 82.33/83.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, การคูณ, แบบฝึกทักษะ

[1] ครู, โรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าว สำนักงานเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร e-mail: krutum.pisutpaphan@gmail.com

Abstract

The purposes of this study were to develop skill exercises entitled multiplication for Prathomsuksa 2 students at the standard criteria of 80/80 and to compare mathematics learning achievement on multiplication of PrathomSuksa 2 students by using the skill exercises. Samples were 20 Prathomsuksa 2 students studying in the second semester of academic year 2020 at Suraoladprow School. Samples were obtained by purposive sampling. The instruments used in this study were skill exercises entitled multiplication (11 volumes) and test of learning achievement on multiplication by 3-multiple choice examinations (30 questions) with 0.27-0.77 difficulty degree, 0.20-0.73 discrimination, and 0.85reliability.The data were analyzed by percentage, average, standard deviation and paired sample t-test.

The results indicated that the efficiency of skill exercises on multiplication was 82.33/ 83.67, which was in the standard criteria at 80/80. The students' mathematics learning achievement after using skill exercises was significantly higher than that before using skill exercises at significant level .05.

Keywords: Mathematics Learning Achievement, Multiplication, Skill Exercises

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกคนได้เรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่ที่ช่วยพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล มีแบบแผน ตลอดจนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างรอบคอบ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ความรู้ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินชีวิตของคนทุกคนในสังคม กล่าวคือ ในสังคมทุกสังคมจะปฏิเสธการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและไม่ได้ เช่น การติดต่อแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการ การซื้อขาย ส่งของการชั่ง ตวง วัด การลงทุน การทำธุรกิจ การดูเวลาการเดินทาง การทำอาหาร เป็นต้น ซึ่งล้วนแล้วแต่ต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องทั้งสิ้น ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การออกแบบหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะและความสนใจของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่ทักษะทางคณิตศาสตร์ สำหรับวิธีการที่จะเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะดังกล่าวตามเป้าหมายนั้น คือ การฝึกให้นักเรียน มีความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน ซึ่งประสบการณ์การฝึกทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และกระบวนการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนจะเป็นรากฐานที่สำคัญอันจะนำไปสู่การพัฒนาวิธีการคิดและเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาต่าง ๆ ต่อไปได้ (ศิวริน เกณทวี, 2557)

วิชาคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนามนุษย์ซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ แต่ในสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันพบว่ายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังข้อมูลค่าสถิติผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2562 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.23 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนโรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าวเท่ากับ 28.61 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50.00 คะแนนผลการทดสอบความสามารถของผู้เรียนพื้นฐานระดับชาติ (National Test: NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าว ปีการศึกษา 2562 คะแนนความสามารถด้านคำนวณ (Numeracy) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 55.27 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562) คะแนนผลการทดสอบความสามารถของผู้เรียนพื้นฐานระดับชาติ (National Test: NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าว ปีการศึกษา 2562 คะแนนความสามารถด้านคำนวณ (Numeracy) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 55.27 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562) ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 50.00 ไม่มากนัก และจากรายงานสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าว ปีการศึกษา 2562 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากผู้เรียนขาดพื้นฐานความรู้ ขาดทักษะทางคณิตศาสตร์ ไม่เข้าในเนื้อหา วิธีการ และขาดการฝึกฝนการทำโจทย์คณิตศาสตร์ (โรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าว, กลุ่มงานวิชาการ, 2562) ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ระบุถึงสาเหตุสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ คือ นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แสดงให้เห็นว่า การแก้ปัญหาเป็นทักษะกระบวนการที่เป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และอีกหนึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการจัดการเรียนการสอนที่ไม่สอดคล้องกับระดับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ขาดสื่อสำหรับส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องการคูณ ให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน เป็นผลทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน ขาดแรงกระตุ้นและจูงใจในการเรียน (อารยา ยุวนะเตมีย์, 2560) จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เรื่อง การคูณ อยู่ในระดับต่ำ และมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ต้องได้รับการแก้ไข

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องหาแนวทางหรือวิธีการในการแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนให้สูงขึ้น วิธีการหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างหลากหลายรูปแบบยึดหลักการบูรณาการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ตลอดจนหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ใช้สื่อการสอน วิธีสอนและเทคนิคการสอนเข้ามาช่วยให้กระบวนการสอนเกิดประสิทธิภาพ (ทิศนา แขมมณี, 2554) สอดคล้องกับ สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งคือการฝึกทักษะซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัตภาพ ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน การให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกเหมาะสมกับความสามารถของแต่ละคน ใช้เวลาที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะการเรียนรู้ของแต่ละคนจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจในการเรียน นอกจากนี้ ยังมีผู้สนใจในการนำแบบฝึกทักษะมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาต่างๆ ในทุกระดับ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าแบบฝึกทักษะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น (ชฎาพร ภูกองชัย, 2561; รำไพ ดวงบุบผา, 2561; ชษาพิมพ์ สัมมา, 2562; นราทิพย์ ใจเพียร, 2562; และ ทิวาพร แก้วคำสอน, 2564)

จากความจำเป็นที่ต้องพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และลักษณะสำคัญของแบบฝึกทักษะดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัย ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบฝึกทักษะนอกเหนือจากตำราเรียน และเพื่อเป็นทางเลือกในการใช้สื่อการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

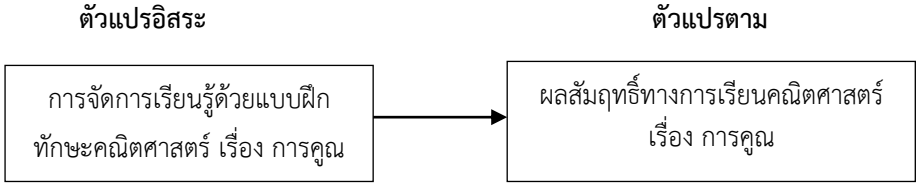
1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ

สมมติฐานการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/ E_2ตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีกรอบแนวคิดในการสร้างแบบฝึกทักษะ ได้จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยคำนึงถึงความต้องการและความเหมาะสมกับการนำไปใช้ได้จริงในโรงเรียน ซึ่งอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ทิศนา แขมมณี, 2554) เพื่อใช้เป็นแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้โดยผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวความคิดการวิจัย ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ และตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าว สำนักงานเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียน 20 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าว สำนักงานเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นดังกล่าว

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 11 เล่ม ประกอบด้วย เล่ม 1 การนับเพิ่มครั้งละเท่า ๆ กัน เล่ม 2 การนับเพิ่มกับการบวกและการเขียนประโยคสัญลักษณ์ เล่ม 3 ความหมายของการคูณ เล่ม 4 การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลัก เล่ม 5 สนุกกับสูตรคูณ เล่ม 6 การสลับที่การคูณ เล่ม 7 การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 10, 20, 30,...90 เล่ม 8 การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับสองหลัก เล่ม 9 การหาตัวไม่ทราบค่าของการคูณ เล่ม 10 การเปรียบเทียบการคูณ และเล่ม 11 โจทย์ปัญหาการคูณ พร้อมด้วยคู่มือการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง 0.66-1.00 ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมจากแบบประเมินความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์แบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.51, SD = 0.06) ผู้วิจัยได้นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างโดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ดังนี้

3.1.1 การทดลองรายบุคคลใช้อัตราส่วน 1: 1: 1เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 1 คน และเรียนอ่อน 1 คน รวม 3 คน โดยยึดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกผลการทดลองใช้ พบว่าได้ค่าประสิทธิภาพ 70.42/77.78 แสดงว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ก่อนการนำไปใช้ในการทดลองแบบกลุ่มเล็ก

3.1.2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก ใช้อัตราส่วน 3: 3: 3เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 3 คน เรียนปานกลาง 3 คน และเรียนอ่อน 3 คน รวม 9 คน ที่ไม่ซ้ำกับนักเรียนในการทดลองรายบุคคล โดยยึดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก พบว่า ได้ค่าประสิทธิภาพ 78.19/80.78 แสดงว่าแบบฝึก

ทักษะคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์อีกครั้ง ก่อนการนำไปใช้ในการทดลองแบบภาคสนาม

3.1.3 การทดลองภาคสนามใช้อัตราส่วน 10: 10: 10เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 10 คน เรียนปานกลาง 10 คน และเรียนอ่อน 10 คน รวม 30 คน ที่ไม่ซ้ำกับนักเรียนในการทดลองรายบุคคล และรายกลุ่มเล็ก โดยยึดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก พบว่า ได้ค่าประสิทธิภาพ 82.33/83.67 จากค่าประสิทธิภาพที่ได้แสดงว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพราะผลของการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองแบบกลุ่มเล็กและแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นสามารถสนองตอบการเรียนรู้ของนักเรียนได้

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นข้อสอบปรนัย แบบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้แบบทดสอบทั้งหมด 30 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (tryout) จำนวน 30 คน โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมงมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.27- 0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27-0.73 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้รูปแบบ One Group Pre-test Post-test Design (ประสาท เนืองเฉลิม, 2556) โดยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ จำนวน 11 เล่ม รวม 22 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ผู้วิจัยได้ดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ปฐมนิเทศให้นักเรียนเข้าใจถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แล้วจึงดำเนินการจัดการเรียนรู้

4.2 นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาทีหลังจากนั้นนำกระดาษคำตอบของนักเรียนทุกคนมาตรวจให้คะแนนแล้วบันทึกคะแนนไว้

4.3 ดำเนินการทดลองใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 22 ชั่วโมง

4.4 ให้นักเรียนศึกษาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์จนครบ พร้อมทั้งสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ และผลงานที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนในการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียน

4.5 ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนมาทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งใช้เวลา 60 นาที หลังจากนั้นนำกระดาษคำตอบของนักเรียนทุกคนมาตรวจให้คะแนนแล้วบันทึกคะแนนไว้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ใช้ค่าสถิติ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/ E_2)

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยการทดสอบแบบที (t–test for dependent samples)

ผลการวิจัย

1. การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ มีคะแนนเฉลี่ยของกระบวนการเท่ากับ 65.87 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.33 และคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 25.10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.67 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ มีค่าประสิทธิภาพ E_1/ E_2 เท่ากับ 82.33/83.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้ รายละเอียดดังข้อมูลที่ปรากฏตาราง 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

การหาประสิทธิภาพ	จำนวนนักเรียน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (80 คะแนน)		ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (30 คะแนน)	
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ (E_1)	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ (E_2)
ภาคสนาม	30	65.87	82.33	25.10	83.67

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง การคูณ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\overline{X}$ = 20.80, S.D. = 4.47) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 10.20, S.D. = 3.46)รายละเอียดดังข้อมูลที่ปรากฏตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	df	t	Sig
ทดสอบก่อนเรียน	20	30	10.20	3.46	19	9.91*	0.00
ทดสอบหลังเรียน	20	30	20.80	4.47			

* $p < .05$

อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33/83.67 เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ คือ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยมีกระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบตามวิธีการสร้างแบบฝึกทักษะ เริ่มด้วยการศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะ เพื่อใช้เป็นกรอบในการสร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะ ลำดับต่อมาผู้วิจัยวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐาน และตัวชี้วัด จากนั้นแบ่งเนื้อหาออกเป็น 11 เล่ม เพื่อให้มีความเหมาะสมกับเวลาและลักษณะของผู้เรียน โดยเรียงลำดับขั้นของเนื้อหาจากง่ายไปยาก อีกทั้งยังกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผ่านการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญอีกทั้งผ่านการทดลอง (Try out) เพื่อหาค่าประสิทธิภาพด้วยการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็ก และทดลองแบบภาคสนาม เพื่อหาจุดบกพร่อง และนำจุดบกพร่องมาปรับปรุงและพัฒนาให้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความสมบูรณ์มากที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดของ ถวัลย์ มาศจรัส (2550) ที่กล่าวว่า หลักการสร้างแบบฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องมีลักษณะ ดังนี้ 1) สร้างแบบฝึกทักษะให้มีความสอดคล้องกับหลักจิตวิทยา และพัฒนาการของนักเรียนตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะที่ดีต้องอาศัยรูปภาพในการจูงใจและดึงดูดนักเรียน และควรเรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก 2) มีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่าจะฝึกทักษะด้านใดของนักเรียน 3) ต้องคำนึงถึงความสามารถระหว่างบุคคลของกลุ่มนักเรียนด้วย 4) แบบฝึกทักษะที่ดีต้องมีคำชี้แจงง่าย ๆ สั้น ๆ ที่นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจและทำแบบฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง 5) แบบฝึกทักษะต้องมีความถูกต้อง ครูต้องทำการพิจารณาให้รอบคอบ ทดลองทำด้วยตัวเองเสียก่อน อย่าให้มีข้อผิดพลาด 6) ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะแต่ละครั้งต้องมีความเหมาะสมกับเวลาและช่วงความสนใจ และ 7) แบบฝึกทักษะควรมีหลากหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางส่งเสริมจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน สอดคล้องกับการศึกษาของธนพล ศักดิ์ศรีท้าว (2558) ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MATพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 77.35/77.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ อีกทั้งสอดคล้องกับผลการศึกษาของชษาพิมพ์ สัมมา (2562) ทำการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ด้วยเทคนิค STAD พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ด้วยเทคนิค STAD ประสิทธิภาพ 81.13/83.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นราทิพย์ ใจเพียร (2562) ทำการการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 81.60/79.89 ซึ่งซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เท่ากับ 75/75 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ทิวาพร แก้วคำสอน (2564) ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.05/78.67 เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ที่ตั้งไว้ซึ่งจากผลการวิจัยที่กล่าวมานั้น สะท้อนให้เห็นว่าแบบฝึกทักษะ เป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สอดคล้องกับเนื้อหา มีองค์ประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้โดยง่าย

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 20.80 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.20 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยโดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม โดยแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33/83.67 นั้น เป็นไปตามประสิทธิภาพที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เลือกประเภทของแบบฝึกทักษะให้มีความเหมาะสมกบวัยและความสนใจของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล กำหนดขอบเขตเนื้อหาสาระได้ชัดเจนเข้าใจง่าย กำหนดกิจกรรมโดยเรียงลำดับเนื้อหาจากส่วนที่ง่ายไปหาส่วนที่ยากจึงสามารถใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้รวมทั้งก่อนการจัดการเรียนรู้นั้น ผู้วิจัยได้เตรียมการสอนเป็นอย่างดี ระหว่างที่จัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้อธิบาย ยกตัวอย่างให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาย่อย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาได้ตามศักยภาพ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันอีกทั้งแบบฝึกทักษะช่วยในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และยังสนองต่อความต้องการที่แตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ช่วยฝึกและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมแบบฝึกทักษะและรู้จักทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อนงพันธุ์ ใบสุขันธ์ (2551) กล่าวไว้ว่า แบบฝึกทักษะคือสื่อการสอนที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้ฝึกทักษะของผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาให้เกิดความรู้ความเข้าใจจนก่อเกิดเป็นทักษะสูงสุด โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ธนพล ศักดิ์ศรีท้าว (2558) ทำการศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง เวลากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MATพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งสอดคล้องกับ สุกานดา โครระรัตน์ (2560) ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ นราทิพย์ ใจเพียร (2562) ทำการการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกทักษะ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ ทศนิยม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ทิวาพร แก้วคำสอน (2564) ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งจากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่งที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1.1 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ครูผู้สอนในระดับชั้นอื่น จึงควรนำไปทดลองใช้และพัฒนาต่อไป

1.2 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ครูผู้สอนควรมีการจัดทำแบบฝึกทักษะในเนื้อหาอื่น ๆ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ผู้วิจัยทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ และหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ พบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด แต่ยังขาดการหาประสิทธิผลของการใช้แบบฝึกทักษะ และการประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ครอบคลุมจึงควรหาประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์และประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ

2.2 ควรพัฒนาแบบฝึกทักษะและการจัดการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

ชษาพิมพ์ สัมมา. (2562). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ด้วยเทคนิค STAD. **วารสารสถาบันวิจัยญาณสังวร. (10)1**, 37-53.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. **วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์. 5(3)**, 7 – 20.

ถวัลย์ มาศจรัส. (2551). **การพัฒนาคุณภาพผลงานทางวิชาการด้วยนวัตกรรม 3 มิติ.** กรุงเทพฯ: 21 เซ็นจูรี.

ทิชากร ทองระยับ. (2558). **ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

ทิวาพร แก้วคำสอน. (2564). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. **วารสารบัณฑิตศึกษา. 80(18)**, 96-104.

ทิศนา แขมมณี. (2554). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ** (พิมพ์ครั้งที่ 14). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนพล ศักดิ์ศรีท้าว. (2558). **ผลการใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

นราทิพย์ ใจเพียร. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกทักษะ. **วารสารวิชาการ (13)3**, 49-57.

ประสาท เนืองเฉลิม. (2556). **วิจัยการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รำไพ ดวงบุบผา. (2561). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ STAD เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. **วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิชญทรรศน์. 13(1),** 115-122.

โรงเรียนสุเหร่าลาดพร้าว, กลุ่มงานวิชาการ. (2562). **รายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษา ปีการศึกษา 2562 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

ศิวริน เกณทวี. (2557). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วารสารบัณฑิตวิทยาลัยพิชญทรรศน์, 9(1),** 130.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

สุคนธ์ สินธุพานนท์. (2553). **นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิค พริ้นติ้ง.

อนงพันธ์ ใบสุขันธุ์. (2551). **การใช้แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนชั้นอนุบาล.** การค้นคว้าแบบอิสระปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อารยา ยุวนะเตมีย์. (2560). การเปรียบเทียบพัฒนาการทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาการการรับรู้ความสามารถ ของตนเองทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้วิธีการประเมินตนเองต่างกัน: วิธีการรูบริกแอนโนเทตประยุกต์และแบบสอบถามปลายเปิด. **วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 13(1),** 270-284.