

การใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Use of a Mathematics Skill Training Set Can Improve Academic
Performance in the Topic of Exponentiation Among
Eighth - Grade Students

กฤษฎา โอภาส^{1*} วรณธิดา ยลวิลาด² นพคุณ ทองมวล์³ และพนิตพร สันตะพัต⁴
Kritsada Ophakas^{1*} Wannatida Yonwilad² Noppakun Tongmual³ and Panitporn Sintapad⁴

Received: (February 16, 2023) Revised: (December 14, 2023) Accepted: (December 28, 2023)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เท่ากับ 75/75 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเนนยางประชาสามัคคี อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน ใช้วิธีสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-Test Dependent

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง มีประสิทธิภาพ 80.14/78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 12.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.94 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 23.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.95 จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

^{1,2} คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

Faculty of Education and Education Innovation, Kalasin University

³ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

Faculty of Science and Health Technology, Kalasin University

⁴ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเนนยางประชาสามัคคี

Mathematics Learning Group, Nern Yang Pracha Samakkee School

*Corresponding Author E-mail: kritsada12455@gmail.com

สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เลขยกกำลัง

Abstract

The objectives of this research are to 1) develop a math skills training kit for 8th graders on exponential treasures that meets the quality criteria of 75 /75 , and 2) to compare academic achievement before and after studying exponential treasures using the skill training kit. The samples obtained by using cluster sampling are 30 Mattayomsuksa 2 students at Noenyang Pracha Samakkhi School who are in their 1st semester of the academic year of 2022. The research tools include a set of learning management plans using the math skills training kit and a math achievement test with the reliability of 0.9 . The statistics used for data analysis include percentage, mean, standard deviation and dependent t-Test. The results showed that the math skill training kit on exponential was efficient with the score of 80.14/78.17, which is higher than the set 75/75 threshold. At the significance level of 0.05, the mean scores of the post-test (23.53 with the S.D. of 2.95) is found to be higher than that of the pre-test (12.10 with the S.D. of 1.94).

Keywords: Math Skills Training Kits, Academic Achievement, Exponentiation

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จ ในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศชาติให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ให้ทันสมัย สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ สังคมปัจจุบันจึงเป็นสังคมที่ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและเป็นสังคมของข้อมูลข่าวสารหรือสังคมสารสนเทศมากขึ้น การศึกษาปัจจุบันช่วยให้นักเรียนใหญ่เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ รู้จักติดตามข้อมูล ข่าวสาร วิทยาการใหม่ ๆ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและหลากหลาย รู้จักคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ ให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ มีความสามารถและทักษะในการติดต่อสื่อสารกับ

บุคคลอื่น ซึ่งสอดคล้องกับยุคศตวรรษที่ 21 คนที่จะประสบความสำเร็จในชีวิตจะมีเพียงความรู้อย่างเดียว คงจะไม่เพียงพอแต่ต้องมีทักษะในการแก้ปัญหาและคิดริเริ่มสร้างสรรค์หาสิ่งแปลกใหม่ควบคู่กัน ดังนั้น การจัดการศึกษาซึ่งถือเป็นการเตรียมพร้อมในการสร้างคนให้มีศักยภาพ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุง พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสม เพื่อส่งเสริมนักเรียนให้มีศักยภาพเพียงพอที่จะดำรงชีวิตได้ อย่างดีและมีความสุข ซึ่งในประเทศไทยเองได้มีการพัฒนาการจัดการศึกษาให้สอดคล้องด้วย ดังจะเห็นได้ จากการปฏิรูปการศึกษาในปี 2542 ที่เน้นให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญและพัฒนาทักษะการคิด และทักษะต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนอย่างเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากประสบการณ์สอนคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย และการสังเกตการสอนจากคุณครูคณิตศาสตร์เรื่อง เลขยกกำลัง ของโรงเรียนเนนิยางประชาสามัคคี อำเภอกำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ในปีการศึกษา 2561- 2563 ผลการทดสอบ (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปี 2561 รายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 24.77, ผลการทดสอบ (O-NET) ปี 2562 รายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 21.78, ผลการทดสอบ (O-NET) ปี 2563 รายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 21.51 ซึ่งจะเห็นว่าผลทดสอบ (O-NET) ในรายวิชา คณิตศาสตร์นั้นมีแนวโน้มของคะแนนเฉลี่ยที่ลดลงในทุกปี ซึ่งเมื่อผู้ทำวิจัยไปทำการศึกษาตัวชี้วัดและสาระ การเรียนรู้แกนกลางในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า มาตรฐาน ค 1.1 สาระการเรียนรู้ คือ จำนวน ตรรกยะ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม พร้อมกับการที่ผู้วิจัยได้มีโอกาสสัมภาษณ์ครูผู้สอนใน รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนส่วนหนึ่งยังคงไม่สามารถความเข้าใจ เกี่ยวกับ เรื่อง เลขยกกำลัง และจากพฤติกรรมที่สังเกตเห็นในห้องเรียน นักเรียนบางส่วนจะไม่สนใจเรียน ไม่จดตาม และเมื่อไม่เข้าใจก็ไม่กล้าที่จะถามครู ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาในการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และสำหรับการเรียนต่อในชั้นที่สูงขึ้น ดังนั้น การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาเรื่องนี้จะต้องได้รับการพัฒนาเป็นอย่างยิ่ง จากการศึกษาเทคนิคการ จัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ เป็นแนวทางที่ดีและเหมาะสม เพราะแบบฝึกทักษะได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น หน่วยย่อยโดยมีการเรียงลำดับจากง่ายไปหายากมีตัวอย่างประกอบและแบบฝึกทักษะที่มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียนทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ของเนื้อหาที่เรียน เกิดเทคนิควิธีคิดคำนวณหรือการแก้ปัญหาด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ จนสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจนั้นให้ เป็นทักษะที่ชำนาญได้ นอกจากนี้ ชุดฝึกทักษะยังช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่คงทน ชุดฝึกทักษะ สามารถทำให้ผู้เรียนได้ฝึกหลังจากที่เรียนจบบทเรียนนั้น ๆ หรือสามารถฝึกใหม่ซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้งเพื่อ ความแม่นยำในเรื่องที่ต้องการฝึก

ในปี 2559 อัมพร ม้าคอง ได้กล่าวว่า “คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีลักษณะและธรรมชาติ เฉพาะตัว ทำให้คณิตศาสตร์มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่น คนส่วนใหญ่มักมองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่า ด้วยตัวเลขและการคำนวณและมักคิดว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก เนื่องจากมีทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม มากมาย และไม่มีสูตรหรือแบบที่ใช้แทนได้ชัดเจน ความรู้ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นความรู้ที่ดูเหมือนจะดู ห่างไกลมนุษย์ แต่แท้จริงแล้ว ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่อยู่คู่กับชีวิตมนุษย์ตั้งแต่ต้นจนจนถึง

ก่อนเข้าสอน มนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์ทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ ทั้งโดยรู้ตัวและไม่รู้ตัว” เนื่องจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีลักษณะเนื้อหาที่เป็นนามธรรม มองเห็นหรือเข้าใจได้ค่อนข้างยาก ซึ่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น สิ่งที่สำคัญคือผู้เรียนจะต้องมีความรู้ และความเข้าใจในหลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดีก่อน จึงจะทำให้สามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไปได้ดี วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549) ให้ความหมายของชุดฝึกทักษะว่า ชุดฝึกหรือชุดฝึกหัดหรือชุดฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริม สำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียนในบางวิชาแบบฝึกหัดจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ และได้กล่าวถึงความสำคัญของชุดฝึกทักษะว่าแบบฝึกเป็นเทคนิคการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่งคือการให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกมาก ๆ สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียน มีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาดีขึ้น คือ ชุดฝึกเพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น การได้ฝึกฝนทำซ้ำ ๆ เป็นขั้นตอนการเรียนโดยใช้สื่อที่หลากหลาย ซึ่งชุดฝึกเสริมทักษะเป็นสื่อการเรียนอีกชนิดหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความคิดเชิงคณิตศาสตร์จากการศึกษาตัวอย่างในการฝึกมาก ๆ และสม่ำเสมอของนักเรียนจะทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีการคิดคำนวณและดำเนินการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ชุดฝึกเป็นงานหรือกิจกรรมที่ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนทำเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้วให้เกิดความชำนาญ ถูกต้อง คล่องแคล่ว จนสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้โดย นอกจากนี้ สุนทร สันธพานนท์ (2553) ยังได้ให้ความหมายของชุดฝึกทักษะว่า ชุดฝึกทักษะยังเป็นสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่เป็นการทบทวนหรือเสริมเพิ่มเติมความรู้ให้แก่ นักเรียน หรือให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้หลาย ๆ รูปแบบเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ

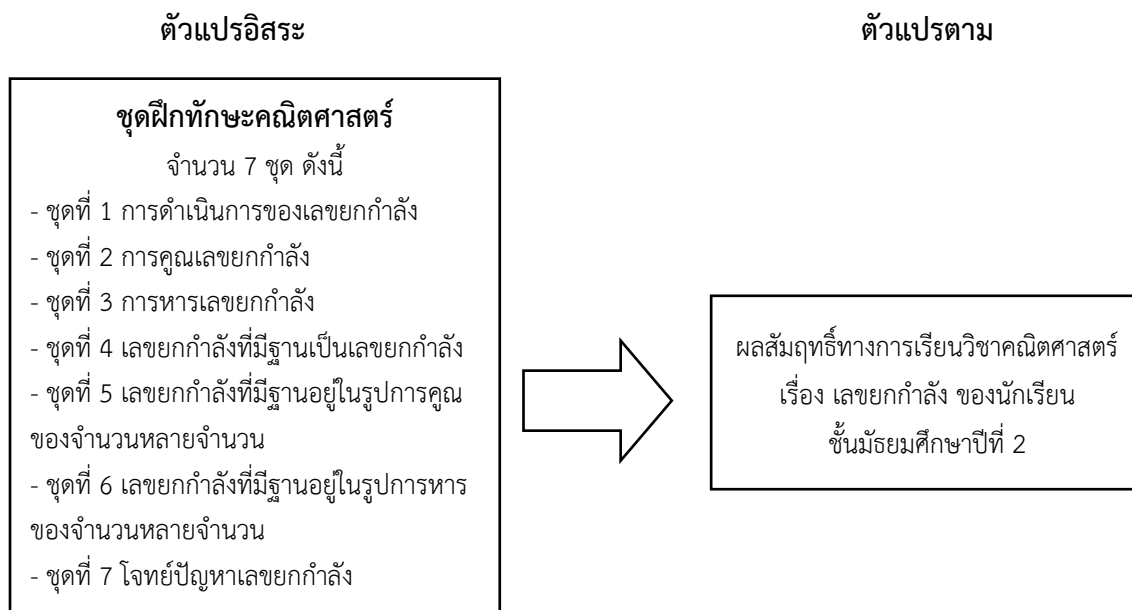
จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยใน เรื่อง การใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังมีประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เท่ากับ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดการวิจัย

1. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
 - 1.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์
 - 1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง



ภาพที่ 1 ภาพแสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเนินยางประชาสามัคคี อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 มีจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้อง จำนวนนักเรียน 89 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 30 คน โรงเรียนเนินยางประชาสามัคคี อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งได้จากการใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จำนวน 7 แผน เวลา 7 ชั่วโมง

2.2 ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง มีทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การดำเนินการของเลขยกกำลัง

ชุดที่ 2 การคูณเลขยกกำลัง

ชุดที่ 3 การหารเลขยกกำลัง

ชุดที่ 4 การเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง

ชุดที่ 5 เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลายจำนวน

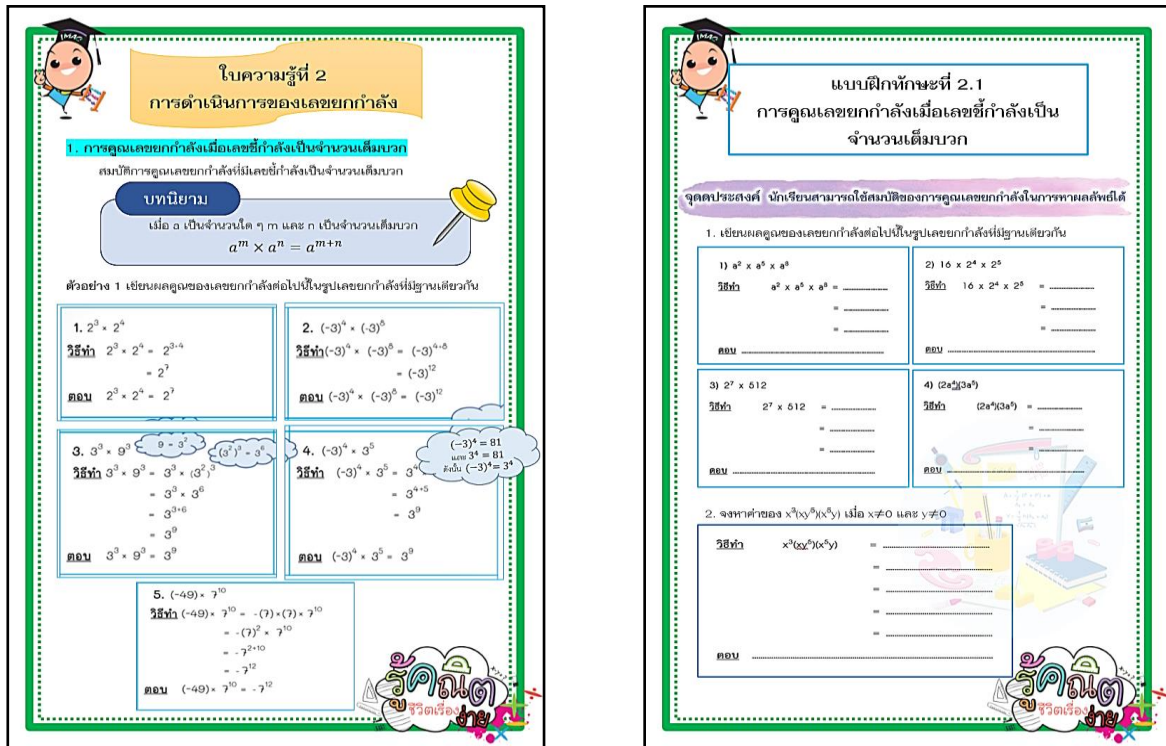
ชุดที่ 6 เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลายจำนวน

ชุดที่ 7 โจทย์ปัญหาเลขยกกำลัง

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ



ภาพที่ 2 ภาพปกชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์



ภาพที่ 3 ภาพชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pre-test Post-test Design คือ แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้รายงานเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง ให้กับผู้เรียน ทั้งหมด 7 แผน 7 ชั่วโมง

2. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคล

3. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้เวลา 50 นาที

4. ผู้วิจัยใช้ชุดฝึกทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5. ผู้วิจัยทำการทดสอบเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสร้างขึ้น ใช้เวลา 50 นาที

6. เก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผล

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามการวิจัยข้อที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ได้ผลการทดสอบเป็นดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 ด้วยค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E1/E2) ที่ปรากฏ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน

ชุดแบบฝึกทักษะ	คะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้แบบฝึกทักษะ			ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	
ชุดที่ 1	10	7.93	79.33	23.45
ชุดที่ 2	10	8.13	81.33	
ชุดที่ 3	10	7.73	77.33	
ชุดที่ 4	10	7.93	79.33	
ชุดที่ 5	10	7.87	78.66	
ชุดที่ 6	10	8.07	80.66	
ชุดที่ 7	10	8.43	84.33	
ค่าเฉลี่ย	10	8.01	80.14	
รวมเฉลี่ยร้อยละ			80.14	78.17

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) = 80.14

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) = 78.17

$E1 / E2 = 80.14/78.17$

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน E1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 80.14 คิดเป็นร้อยละ 80.14 และผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน E2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.45 คิดเป็นร้อยละ 78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 สรุปได้ว่าการใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัยข้อที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดีขึ้นหรือไม่ ได้ผลการทดสอบเป็น ดังนี้

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้สถานการณ์โดยใช้สถิติ t-Test Dependent

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	12.10	1.94	26.88
หลังเรียน	30	23.53	2.95	

* t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติ t-Test Dependent ปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 12.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.94 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 23.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.95 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง มีประสิทธิภาพ 80.14/78.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้ เพราะว่าชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง มีจำนวนทั้งหมด 7 ชุด เป็นชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้นผู้วิจัยได้ออกแบบแบบฝึกทักษะให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหา ชี้แจงการใช้ให้กับครูและนักเรียน มีการยกตัวอย่างประกอบที่ทำให้เข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนได้ดูตัวอย่างที่มีอยู่ในชุดฝึกทักษะ มีการจัดเรียงตัวเลขในแต่ละหลักในแนวตั้งให้ตรงกันเพื่อให้ง่ายต่อการคิดคำนวณ ไม่เกิดความสับสน มีการจัดทำกรอบข้อความให้มีสีสัน มีการอธิบายวิธีคิด ขั้นตอนในการหาคำตอบให้แก่ผู้เรียน เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจในการทำชุดฝึกทักษะอย่างกระตือรือร้น

นอกจากนั้นแล้วชุดฝึกทักษะยังช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนจนเกิดความชำนาญและความแม่นยำเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการวิจัยของ สีนวรัตน์ วรสาร (2561) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค (STAD) ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.53/80.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ เช่นเดียวกับ เช่นเดียวกับ ญฐนิช เทกัณท์ และสุภาภรณ์ กิตติธัญานนท์ (2565) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4 พบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.48/83.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อีกทั้ง ชนิดา รื่นรัมย์, สมคิด อินเทพ และ

อรรณพ แก้วขาว (2564) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีประสิทธิภาพ 76.31/71.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนด และนุริมาน สือรี (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีประสิทธิภาพสูง 80.84/80.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 12.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.51 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 23.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.95 นั่นคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเครื่องมือที่ใช้ คือ ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้รับการตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบและมีวิธีการ มีการวิเคราะห์ หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และศึกษาเอกสารการจัดทำแบบทดสอบและนำมาสร้างแบบทดสอบวิเคราะห์หาคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้จริงแสดงว่าเครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ณัฐจรินทร์ แพทย์สูงเนิน และชนกกานต์ สหัสทัศน์ (2562) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกทักษะตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับ นิภาพรณ ภูมาศ (2559) ได้ศึกษาพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (TAI) สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งยังมีนิชาภัทร โตนิล (2562) ที่ศึกษา เรื่อง การศึกษาความสามารถทางการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 20 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เท่ากับ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1.1 ครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถนำชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทำการประยุกต์สาระเนื้อหาให้เหมาะสมกับนักเรียน

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ทำชุดฝึกทักษะเสร็จก่อนเวลา ซึ่งครูสามารถให้นักเรียนที่เก่งไปช่วยสอนนักเรียนที่อ่อน เพื่อช่วยสร้างความเข้าใจให้กับนักเรียนที่อ่อนมากขึ้นและทำให้นักเรียนได้ทบทวนทบทวนกับเพื่อนในห้องเรียน

1.3 ครูผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสามารถแก้ไขหรือให้คำปรึกษานักเรียนได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาลักษณะของชุดฝึกทักษะที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนที่ระดับสติปัญญาแตกต่างกัน

2.2 ควรมีการศึกษาลักษณะของชุดฝึกทักษะที่นักเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น รูปแบบระบบออนไลน์ เป็นต้น

2.3 ควรพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ประกอบการเรียนรู้สาระการเรียนรู้อื่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัย เรื่อง การใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับการช่วยเหลือจาก ท่านผู้อำนวยการโรงเรียนเรณียงประชาสามัคคี นางสาวกมลเนตร คำไสย์ นายดร ศรีสวัสดิ์ หัวหน้ากลุ่มงานบริหารวิชาการ นางสาวสุตา สายสินธุ์ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นางพนิตพร สีนตะพัต ครูพี่เลี้ยง นางวัฒนาพร รังคะราช ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเรณียงประชาสามัคคี อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผศ.ดร.วรรณธิดา ยลวิลาส และ ดร.นพคุณ ทองมวล อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดระยะเวลาของการดำเนินตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ และหวังเป็นอย่างยิ่งการใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เรื่องนี้จะเกิดประโยชน์ต่อผู้ที่มีความสนใจศึกษาเป็นอย่างมาก

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*

วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- ชนิดา รื่นรมย์, สมคิด อินเทพ และอรรณพ แก้วขาว. (2564). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสกลนคร*, 18(83).
- ณัฐจรินทร์ แพทย์สูงเนิน และชนกกันต์ สหัสทัศน์. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกทักษะตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 2(1).
- ณัฐนิช เทกัณท์ และสุภาภรณ์ กิตติรัชฎานนท์. (2565). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 4. *National and International Academic Conference Project: 90th Anniversary of the Valaya Alongkorn Rajabhat University*.
- ณิชาภัทร โตนิล. (2562). การศึกษาความสามารถทางการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 20 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา. *หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ*.
- นิภาภรณ์ ภูมาศ. (2559). การพัฒนาแบบฝึกทักษะเรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI. *ครุศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*.
- นุริมาน สือรี. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะ. *มหาวิทยาลัยทักษิณ*.
- สินวัฒน์ วรสาร. (2561). การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารราชภัฏสกลนคร*.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). *นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้*. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสารคาม.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- อัมพร ม้าคอง. (2559). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.